

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

▼
Service hydrologique

CENTRE D'ADIPODOUNMÉ
CÔTE D'IVOIRE

BASSIN DE L'AMITIORO



Étude du ruissellement et de ses facteurs conditionnels climatologiques

par J. SIRCOULON

Recherches effectuées dans le cadre de l'étude du couple érosion-sédimentation du BANDAMA

AVRIL 1967

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE d'ADIOPODOUME
COTE D'IVOIRE

Service hydrologique

BASSIN DE L' AMITIORO

Etude du ruissellement
et de ses facteurs conditionnels climatologiques

par J. SIRCOULON

Recherches effectuées dans le cadre de l'étude du couple érosion-sédimentation
du BANDAMA.

AVRIL 1967

- SOMMAIRE -

	Page
- <u>CHAPITRE I : DONNEES GEOGRAPHIQUES</u>	1
1.1. - Situation générale	1
1.2. - Réseau hydrographique	2
1.3. - Relief	3
1.4. - Géologie	4
1.5. - Pédologie	4
1.5.1. - Groupe des sols faiblement ferrallitiques	5
1.5.2. - Groupe des sols hydromorphes minéraux	5
1.6. - Végétation	6
- <u>CHAPITRE II : DONNEES CLIMATOLOGIQUES</u>	9
2.1. - Généralités	9
2.2. - Températures	10
2.3. - Humidité relative	12
2.4. - Evaporation	14
2.4.1. - Résultats de l'évaporomètre Piche en mm/mois	15
2.4.2. - Résultats de l'évaporation au bac Colorado en mm/j	15
2.4.3. - Résultats de l'évaporation au bac de Classe A en mm/j	15

	Page
2.5. - Pluviométrie	17
2.5.1. - Hauteur annuelle de précipitation	17
2.5.2. - Précipitations mensuelles et variations saisonnieres	18
2.5.3. - Précipitations exceptionnelles en 24 heures	21
 - <u>CHAPITRE III : EQUIPEMENT DES BASSINS</u>	 23
3.1. - Equipement pluviométrique	24
3.2. - Equipement hydrométrique	24
3.2.1. - Stations limnigraphiques et jaugeages	24
3.2.2. - Débits moyens journaliers et mensuels	29
 - <u>CHAPITRE IV : OBSERVATIONS DE LA CAMPAGNE 1963</u>	 37
4.1. - Pluviométrie de l'année 1963	37
4.1.1. - Hauteur pluviométrique annuelle	37
4.1.2. - Répartition mensuelle	38
4.1.3. - Précipitations journalières	40
4.2. - Averses et crues	42
 - <u>CHAPITRE V : OBSERVATIONS DE LA CAMPAGNE 1964</u>	 53
5.1. - Pluviométrie de l'année 1964	53
5.1.1. - Hauteur pluviométrique annuelle	53
5.1.2. - Répartition mensuelle	54
5.1.3. - Précipitations journalières	55
5.2. - Averses et crues	57

	Page
- <u>CHAPITRE VI : INTERPRETATION HYDROLOGIQUE DES DONNEES</u> <u>D'OBSERVATIONS</u>	67
6.1. - Précipitation limite d'écoulement	67
6.2. - Caractéristiques des crues	68
6.2.1. - Commentaires des caractéristiques de crues du Petit bassin	69
6.2.2. - Choix d'un hydrogramme-type sur le Petit bassin	74
6.2.3. - Commentaires des caractéristiques des crues du Grand bassin	76
6.3. - Etude du ruissellement sur le Petit bassin	78
6.4. - Estimation provisoire des crues biennales et décennales	79
6.4.1. - Petit bassin	79
6.4.2. - Grand bassin	81
6.5. - Bilans hydrologiques	82
6.5.1. - Petit bassin	82
6.5.2. - Grand bassin	84
- <u>CHAPITRE VII - STATION DU RAVINEAU</u>	85
- <u>CONCLUSION</u>	89
- <u>ANNEXES</u>	

- CHAPITRE I -

DONNEES GEOGRAPHIQUES

1.1. - Situation générale (Gr. 1)

L'AMITIORO est un petit affluent rive droite du BANDAMA, confluant avec celui-ci après 25 kilomètres de cours, un peu en aval de la ville de TIASSALE.

La station de mesure contrôlant le bassin principal est placée au pont de la route joignant TIASSALE à BACANDA. La rivière atteint alors 21,6 km de cours.

Ce bassin se trouve encadré par les coordonnées suivantes :

5° 49' et 5° 57' de latitude Nord.

4° 52' et 5° 02' de longitude Ouest.

Ses caractéristiques physiques sont les suivantes :

Surface A : 170,4 km²

Périmètre P : 54,6 km

Indice de compacité K_C : 1,17

$$(K_C = 0,28 \frac{P}{\sqrt{A}})$$

Longueur du rectangle équivalent : 17,650 km

Largeur -- d° -- : 9,650 km

Indice de pente I_p : 0,055

Indice global I_g : 3,3 m/km

(Les indices de pente seront réexaminés dans le paragraphe 1.3 sur le relief).

A l'intérieur de ce grand bassin a été équipé un second bassin, de taille beaucoup plus réduite, à forme plus allongée, alimentant un petit affluent de l'un des bras de l'AMITIORO. Les coordonnées géographiques de son exutoire sont les suivantes :

5° 54' 47" de latitude Nord.

4° 54' 58" de longitude Ouest.

Ses caractéristiques physiques sont plus difficiles à obtenir, retenons simplement :

Surface A : 2,75 km²

Périmètre P : 7,1 km

Indice de compacité K_c : 1,19

La cartographie de ces bassins a été étudiée sur les cartes IGN au 1/50 000 des feuilles ABIDJAN 3 c NB 30 VIII et GRAND LAHOU 4 d NB 30 VII.

Les photos aériennes correspondantes sont d'assez mauvaises qualité.

1.2. - Réseau hydrographique (Gr.2)

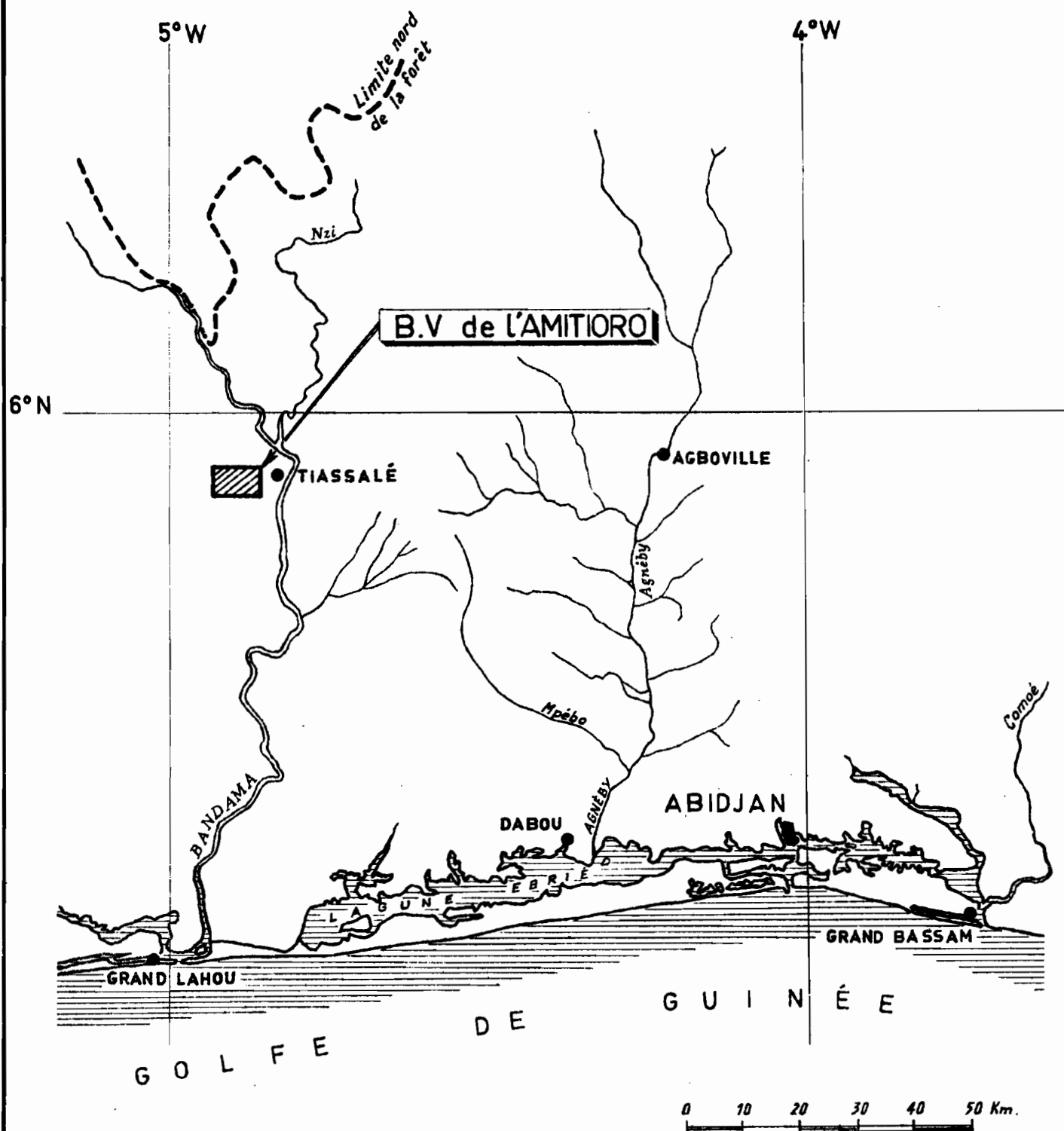
A la station principale, le lit apparent est bien marqué, bordé de berges abruptes hautes de 2 à 3 mètres. A la station amont, le lit est beaucoup moins bien dessiné et il a été nécessaire de le régulariser en aval pour faciliter l'écoulement.

De façon générale, le réseau hydrographique est dense et bien ramifié. Dans la partie Nord et le Centre du bassin, il forme un drainage subdendritique parfois subparallèle avec des angles de jonction aigus. Les bas-fonds ont des profils transversaux et longitudinaux réguliers et calibrés. Dans le Sud du bassin, le réseau hydrographique a une allure moins régulière et ses tracés sont orthogonaux.

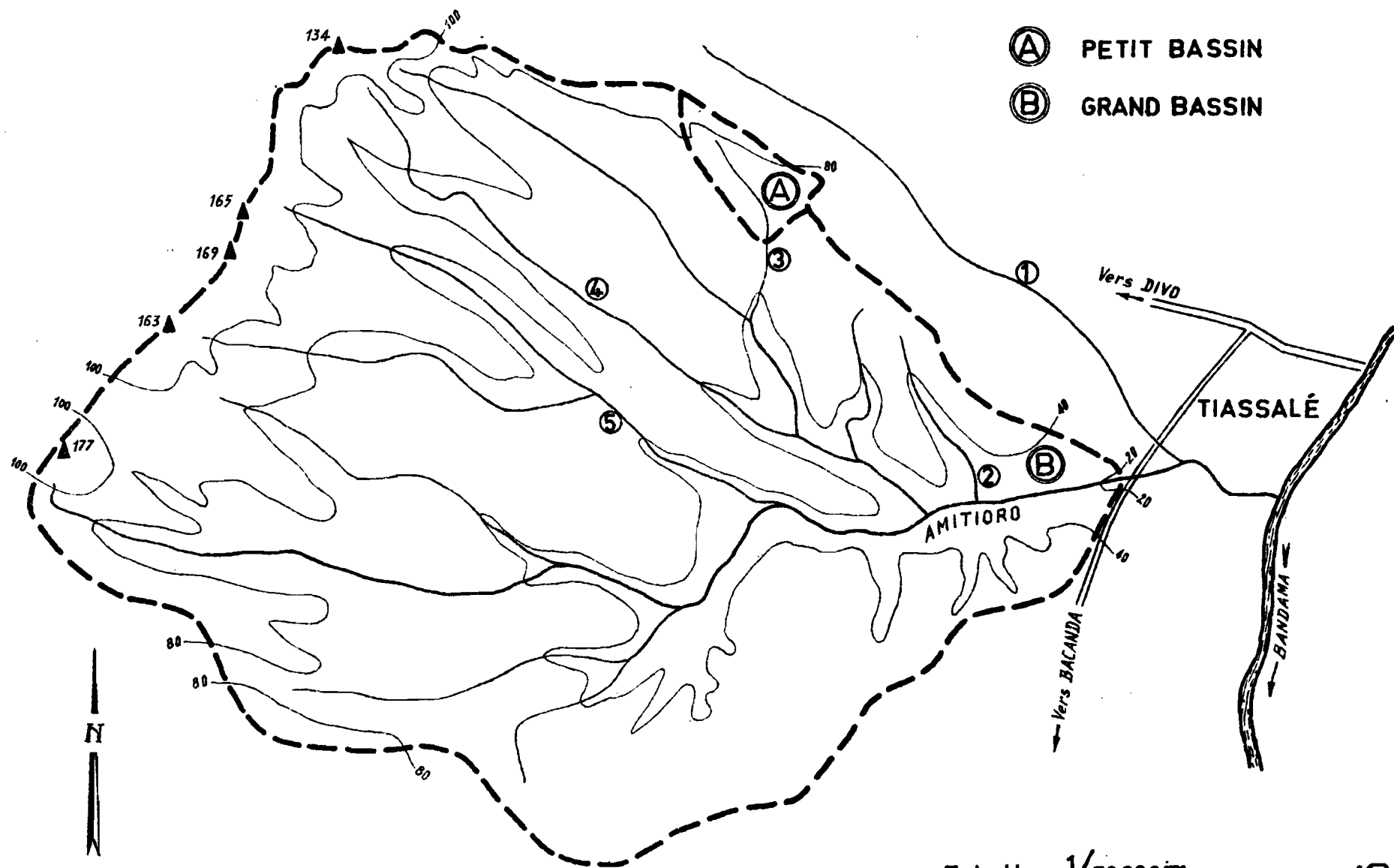
A proximité des sources, dans la zone Ouest, les pentes sont fortes et dépassent 10 m/km. A la station principale, la pente descend à 3,5 m/km (Gr. 3).

En saison sèche, l'écoulement s'interrompt complètement et il ne reste plus, près de l'exutoire, qu'un chapelet de mares d'eau croupie s'asséchant progressivement. Ce n'est qu'après remplissage de toutes ces mares au début de la première saison des pluies que l'écoulement sera permanent à la station principale.

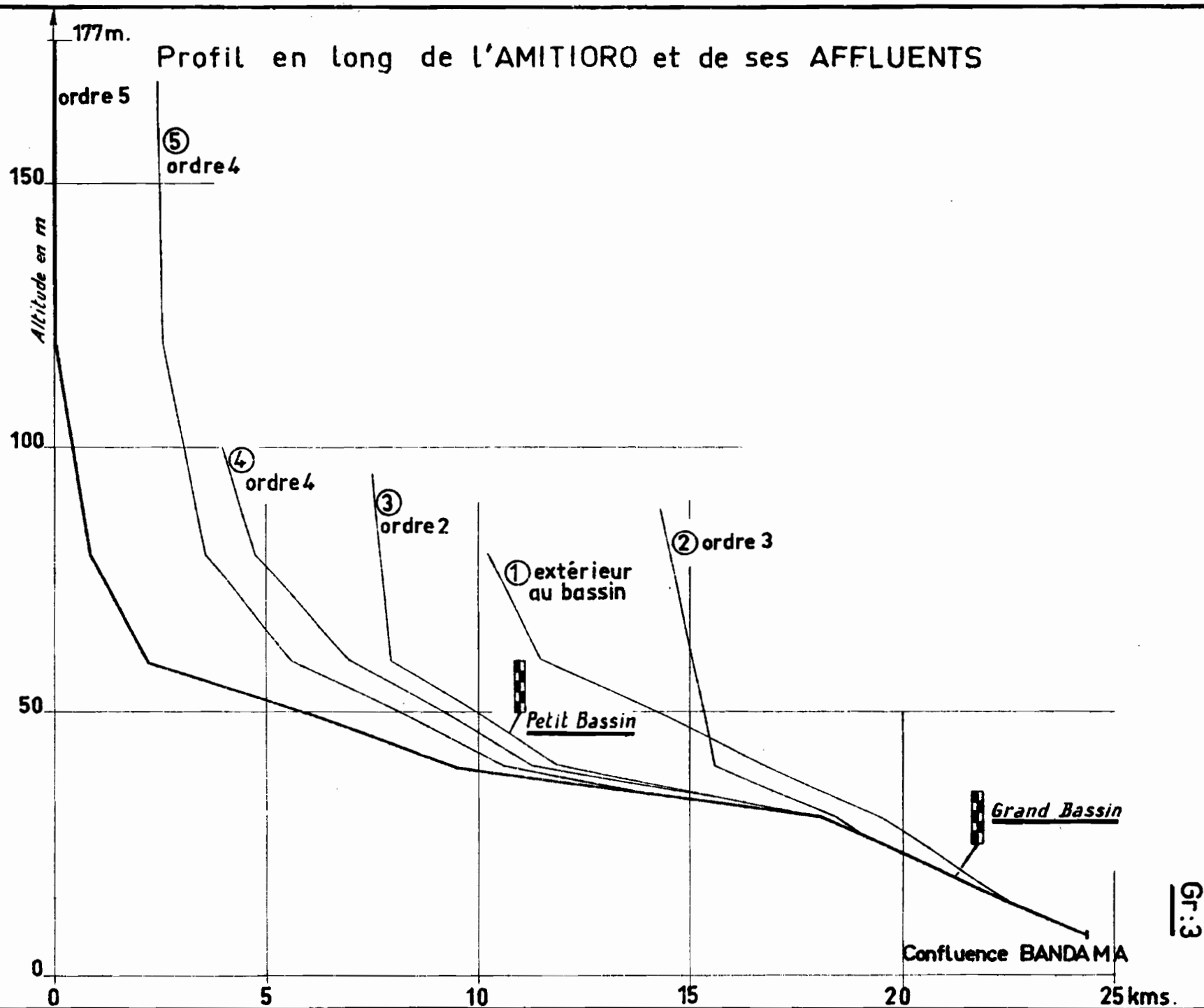
CARTE DE SITUATION



Réseau Hydrographique simplifié et Relief des Bassins de l'AMITIORO



Echelle : 1/50 000^{ème}



1.3. - Relief (Gr. 2)

Le bassin de l'AMITIORO est dominé, dans sa partie Nord-Est, par une chaîne de collines de 120 à 170 m d'altitude (altitude maximale : 177 m) orientée suivant la direction tectonique NE-SW. Les croupes sont plus ou moins convexes, les talwegs ont un profil en auge avec des versants dont la pente varie entre 5 et 25 %.

Vers le Centre et l'Ouest du bassin, l'altitude baisse rapidement, les pentes des versants sont de l'ordre de 3 à 8 % et le paysage présente l'aspect d'une surface onduleuse à faible amplitude.

La répartition hypsométrique du Grand Bassin est la suivante :

Altitude (m)	177	160	140	120	100	80	60	40	30	19
Surface (km ²)	0	0,1	1,1	1,7	7,4	36,1	71,0	157,0	169,2	170,4
(%)	0	0,05	0,6	1,0	4,3	21,2	41,6	92,1	99,2	100

L'altitude moyenne du bassin est de 65 m. L'altitude de l'exutoire (station au pont de BACANDA) peut être évalué à 19 m environ (Gr. 4).

L'indice de pente I_p (tel que $I_p = L^{-1/2} \sum_{i=1}^n (a_i d_i)^{1/2}$,

L = longueur du rectangle équivalent, a_i = fraction en % de la surface A comprise entre deux courbes de niveau et d_i = dénivelée entre ces deux courbes) est égal à 0,055. Il est déterminé avec une erreur relative de 18,5 % en tenant compte de K_c .

L'indice de pente global est égal à 3,3 m/km. Son erreur relative est assez élevée (36 %).

Sur le petit bassin, le relief est assez mal connu sur la carte au 1/50 000ème ; on peut cependant retenir les valeurs suivantes approchées :

Altitude maximale : 95 m
 Altitude à l'exutoire : 46 m
 Altitude moyenne : 60 m

La répartition hypsométrique est très approximative :

Altitude (m)	95	80	60	46
Surface (km ²)	0	0,32	0,62	2,75
Répartition (%)	0	41	88	100

1.4. - Géologie

On peut diviser le bassin en deux zones d'importance très inégale.

- a) - la zone NW du bassin est formée par une bande birrimienne volcano-sédimentaire donnant un relief relativement accentué. Elle est constituée par des schistes tufacés, des quartzites et des gondites (horizon manganésifère). Le point culminant, à 177 m, est constitué par des roches vertes neutres et basiques fortement écrasées.

Cette chaîne sépare le massif granitique Divo-Lakota de la région schisteuse de l'Est ivoirien.

- b) - la zone centrale et SE du bassin, qui occupe la plus grande surface, est formée de schistes, de grauweekes peu métamorphisées (ex-schistes arkosiques).

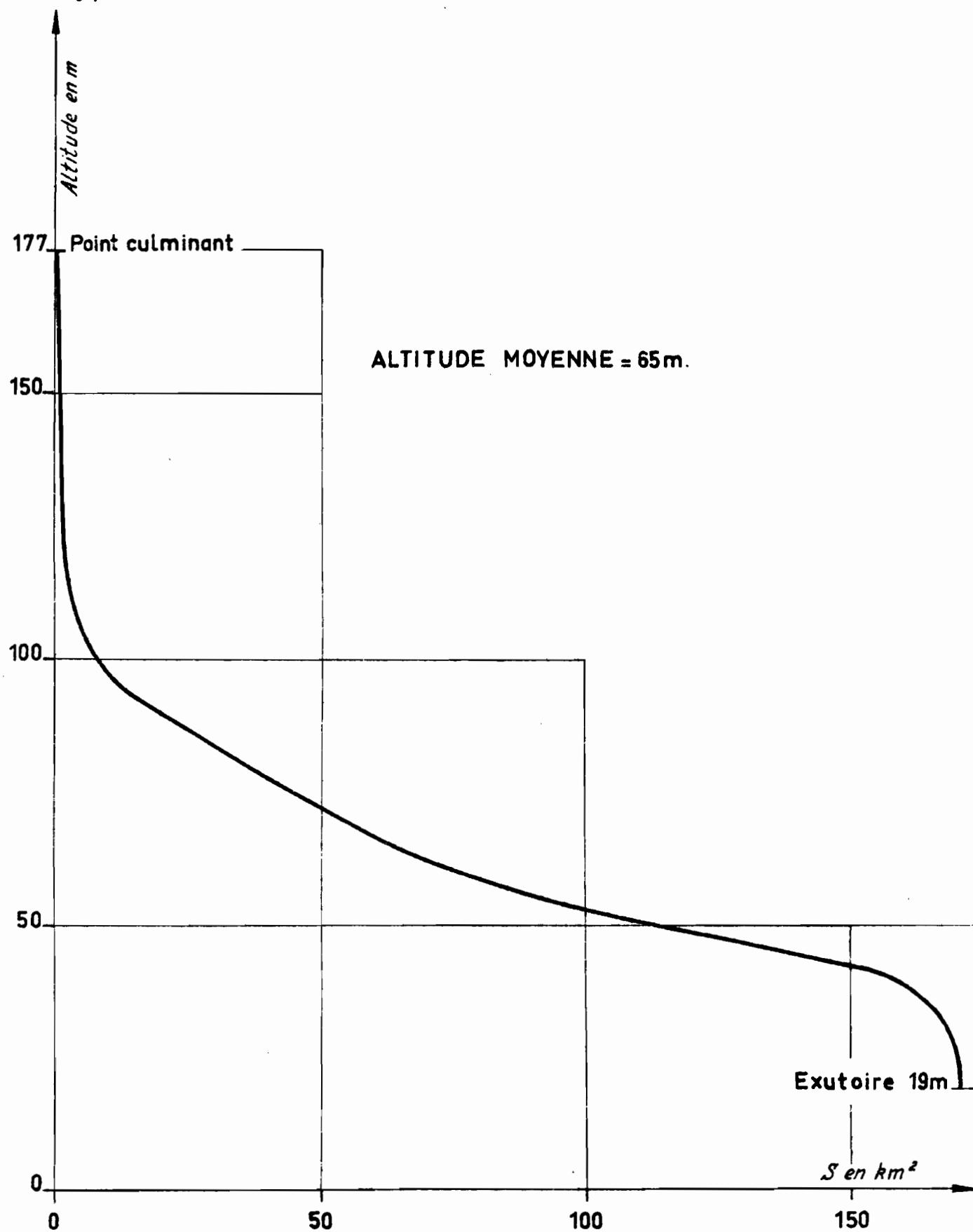
On observe également quelques pointements de granites calco-alcalins, en bordure SE du bassin.

1.5. - Pédologie

Monsieur P. DE LA SOUCHERE a entrepris au cours du mois d'Avril 1963 une prospection pédologique dans le cadre de l'étude sédimentologique dirigée par Monsieur le Professeur MANGIN.

Il a reconnu les deux groupes de sols principaux suivants :

Hypsométrie du Grand Bassin de l'AMITIORO



1.5.1. - Groupe des sols faiblement ferrallitiques, fortement gravillonnaires développés sur matériau schisteux dont la zone d'altération, bien que relativement épaisse, est assez proche de la surface du sol.

On distingue, en fonction de la topographie :

- sur les sommets et les crêtes, des sols brun rouge, argilo-sableux fins à argileux, bien pourvus en limon fin, fortement gravillonnaires (gravillons calibrés) et quartzeux à éléments schisteux en profondeur ;
- sur les plateaux et les pentes, des sols ocre, sableux fins argileux à argilo-sableux, bien pourvus en limons, également très gravillonnaires et quartzeux (mais à gravillons non calibrés) à éléments schisteux en profondeur ;
- sur les bas de pente et les replats, des sols jaunes, sableux fins limoneux, dont la répartition suivant la pente descendante est la suivante :
 - 1 - Bas de pente = sols à carapace de nappe de profondeur.
 - 2 - Replats = sols faiblement à moyennement gravillonnaires, à éléments schisteux en profondeur.
 - 3 - Bas de pente = sols à pseudo-gley de profondeur :
 - a) sols à pseudo-gley et à carapace,
 - b) sols à pseudo-gley concrétionnés et quartzeux,
 - c) sols à pseudo-gley.

La teneur en argile de ces sols en surface est de 30 % pour les sols brun rouge, 16 à 28 % pour les sols ocre, 11 à 22 % pour les sols jaunes. En profondeur, le taux en argile augmente et peut atteindre 30 %.

La capacité totale de saturation (T) est faible : 4 à 8 még % en surface et à 1 mètre, 2 à 3 még à 50 cm.

1.5.2. - Groupe des sols hydromorphes minéraux, subissent un engorgement temporaire de surface, se trouvent dans les bas-fonds. On distingue :

- les sols beiges à jaunes, sableux fins limoneux, à pseudo-gley de profondeur :
 - a) sols à pseudo-gley,
 - b) sols à pseudo-gley et à lit de quartz plus ou moins émoussés ;
- les sols gris, argileux à argilo-sableux fins, bien pourvus en limon, à gley et pseudo-gley d'ensemble (ces sols sont localisés dans de petites cuvettes).

A ces deux groupes de sols qui occupent la majeure partie du bassin de l'AMITIORO on doit ajouter :

- des sols sur roches vertes dans la région NW, comprenant :
 - sur les sommets des sols brun rouge à rouge,
 - sur les pentes et les bas-fonds des sols ocre à brun jaune ;
- des sols sur granites calco-alcalins dans la région SE, comprenant :
 - sur les sommets des sols ocre jaune à jaune,
 - sur les pentes et les bas-fonds des sols beiges hydromorphes et des sols sur colluvions de granites.

Au point de vue drainage, on peut diviser ce bassin en trois parties :

- 1 - Une frange NW (sols sur roches vertes) à bon drainage et à forte érosion,
- 2 - une zone SE, très restreinte (sols sur granites) à bon drainage,
- 3 - une partie centrale (4/5 du bassin = sols sur schistes) comprenant :
 - zone de plateau : bon drainage, érosion faible,
 - zone de pente : drainage moyen, forte érosion,
 - zone de bas-fonds : mauvais drainage.

On peut classer ce bassin dans la catégorie de perméabilité P₃.

1.6 - Végétation

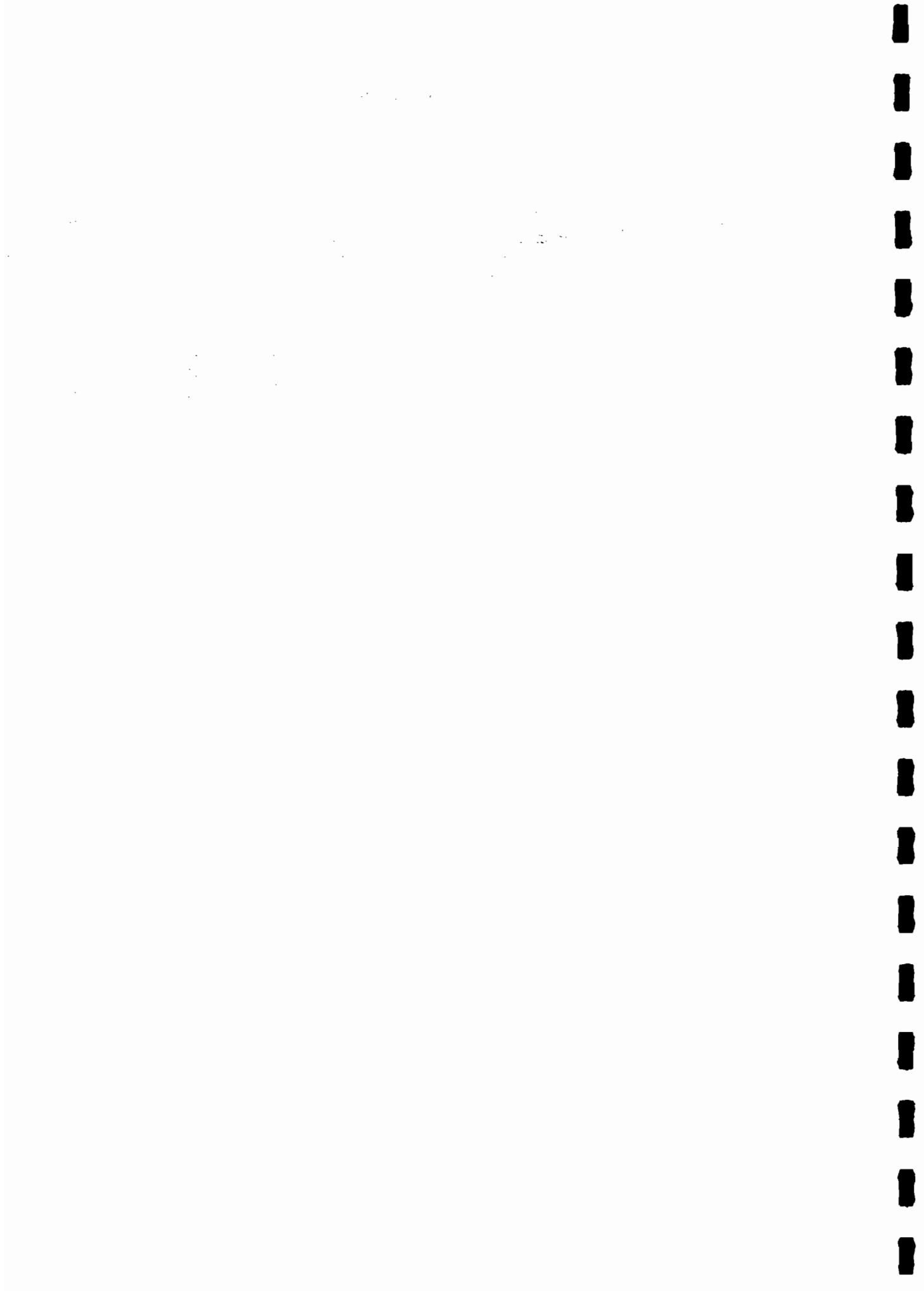
La végétation de la région des bassins de l'AMITIORO est caractérisée par la forêt mésophile à Celtis à tendance hygrophile. Les sols argilo-sableux fins, riches en limon, provenant des formations schisteuses, ont un pouvoir de rétention en eau compensant la hauteur pluviométrique faible (1 300 mm) avec une répartition mensuelle assez mauvaise.

Cette forêt peut présenter 2 aspects :

- a) Les formations forestières croissant sur interfleuves, milieu assez bien drainé, comportent de nombreuses espèces mésophiles. Leur structure est assez homogène avec un toit à deux étages ; la voûte supérieure discontinue s'élève peu au-dessus de la voûte inférieure, dense et continue ;

- b) Les formations forestières croissant dans les talwegs et les bas-fonds, milieu à engorgement temporaire, comportent seulement quelques espèces ripicoles. Leur structure est hétérogène avec un toit à 1 étage discontinu dominant nettement une strate arbustive.

Les cultures se trouvent le long de la Route TIASSALE-DIVO et des pistes principales. Elles se composent de plantes vivrières, de caféiers, de cacaoyers, de bananiers doux. Elles n'occupent cependant qu'une faible partie du bassin, couvert en majorité par la forêt classée de l'AMITIORO.



- CHAPITRE II -

DONNEES CLIMATOLOGIQUES

2.1. - Généralités

La région de TIASSALE est soumise au climat équatorial de transition type boréal.

Ce régime est caractérisé par deux saisons sèches et deux saisons des pluies d'inégales durées provoquées par le déplacement du Front Inter-tropical (F.I.T.).

La grande saison sèche dure de Décembre à Février. La sécheresse n'est jamais absolue pendant cette période et de petites pluies se produisent de temps à autre. Le F.I.T. occupe sa position la plus méridionale.

La grande saison des pluies s'étend de Mars à Juin. Les deux premiers mois sont peu arrosés en général, faisant la transition entre les deux saisons cependant que le F.I.T. remonte progressivement vers le Nord. Les mois de Mai et de Juin sont les plus arrosés de l'année.

La petite saison sèche de Juillet et Août est due à la position septentrionale du F.I.T. favorisant l'installation d'un régime d'alizés à caractère anticyclonique. Les pluies diminuent fortement et s'annulent même certaines années.

La petite saison des pluies va de Septembre à Novembre, elle est provoquée par la descente du F.I.T. Les hauteurs de pluie mensuelles sont plus faibles que celles de la première saison des pluies.

La pluviométrie, élément climatique le plus important pour notre étude, sera traitée en détail au paragraphe 2.5. Nous disposons des relevés de la station de TIASSALE où des observations utilisables ont lieu depuis 1930. Les autres facteurs climatiques, température, humidité et évaporation, sont bien connus sur les bassins au cours de 1963 et 1964 grâce à la station météorologique installée spécialement à cet effet en bordure du bassin. Ces

résultats peuvent être comparés aux valeurs interannuelles obtenues à ABIDJAN et DIMBOKRO.

2.2. - Températures

Le graphique n° 5 représente les variations mensuelles des températures maximales, minimales et moyennes aux stations d'ABIDJAN et de DIMBOKRO pour la période 1953-1964.

Ces valeurs sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Température moyenne mensuelle

(en °C)

Station		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ABIDJAN	T_x	31,5	32,2	32,2	32,0	30,7	28,7	27,7	27,7	28,3	29,7	31,0	31,3
	T_n	23,1	24,2	24,0	24,1	23,7	23,0	22,5	22,1	22,9	23,3	23,6	23,2
	$T_x + T_n$												
	$\frac{T_x + T_n}{2}$	27,3	28,2	28,1	28,0	27,2	25,8	25,1	24,9	25,6	26,5	27,3	27,3
DIMBOKRO	T_x	34,1	36,0	35,7	34,9	33,8	31,6	30,1	29,8	31,2	32,3	33,5	33,2
	T_n	22,4	23,1	23,4	23,3	23,1	22,5	21,7	21,6	22,4	22,5	22,4	21,7
	$T_x + T_n$												
	$\frac{T_x + T_n}{2}$	28,2	29,5	29,6	29,1	28,4	27,0	25,9	25,7	26,8	27,4	27,9	27,4

De par leur position, les bassins de l'AMITIORO subissent des températures intermédiaires entre ces deux stations.

Les températures maximales y sont moins fortes qu'à DIMBOKRO, mais les températures minimales, un peu plus élevées.

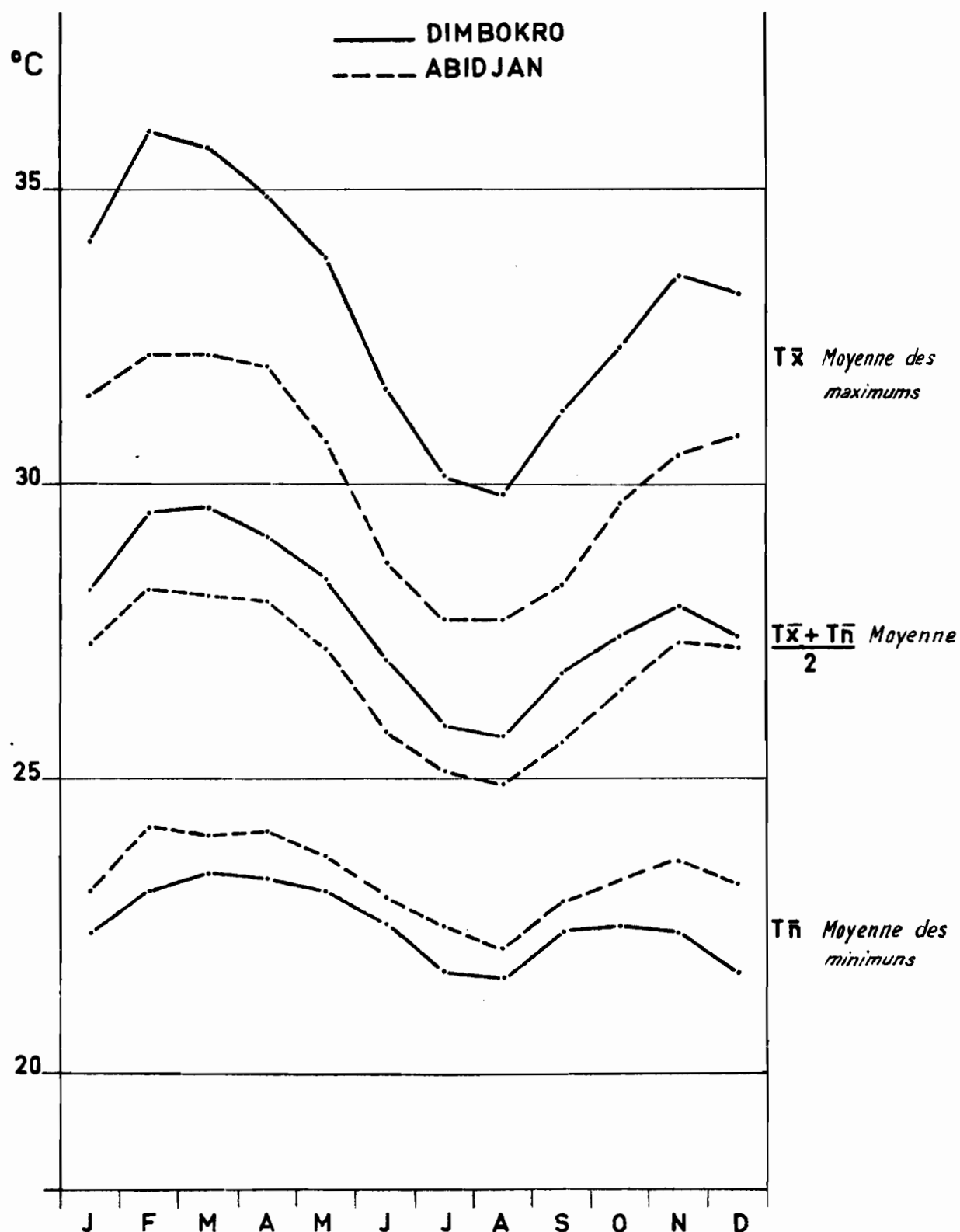
De façon générale, on remarque un minimum principal diurne et nocturne en Février-Mars (de respectivement 35° et 24°), où se situe également la plus forte amplitude journalière, 11°.

Variations mensuelles des températures à ABIDJAN

Gr: 5

et DIMBOKRO

PÉRIODE 1953-1964



Les températures diminuent progressivement jusqu'au minimum principal diurne et nocturne d'Août (de respectivement 30° et 22°) ; l'amplitude journalière est alors la plus faible de l'année avec 8°.

Ensuite les températures remontent jusqu'au maximum secondaire de Novembre (32° et 23°), puis présentent un minimum secondaire en Décembre (31° et 22°).

La température moyenne annuelle est de 26,8° à ABIDJAN, 27,8° à DIMBOKRO. Elle doit être légèrement supérieure à 27° dans la région de TIASALE.

Voici les températures (en °C) relevées à la station météorologique située près du grand bassin :

Année		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1963	$T_{\bar{x}}$					31,7	30,9	29,6	29,4	30,2	30,2	31,6	30,3
	$T_{\bar{n}}$					22,4	21,8	21,9	21,3	22,3	21,9	21,9	20,7
	$\frac{T_{\bar{x}} + T_{\bar{n}}}{2}$					27,0	26,4	25,8	25,4	26,3	26,1	26,8	25,5
1964	$T_{\bar{x}}$	30,7	33,4	34,8	33,6	32,5	30,0	29,0	28,0	29,3	30,3	31,4	30,1
	$T_{\bar{n}}$	19,7	21,4	21,6	21,6	21,1	21,7	20,1	20,0	20,8	21,3	20,8	20,5
	$\frac{T_{\bar{x}} + T_{\bar{n}}}{2}$	25,2	28,1	27,6	27,6	26,8	25,9	24,6	24,0	25,1	25,8	26,1	25,3

Ces températures obéissent aux remarques générales faites plus haut. On doit cependant noter des différences très sensibles entre les résultats de 1963 et de 1964. La température moyenne est, pour la période d'observation commune de Mai à Décembre, nettement inférieure en 1964. Ceci est très net en Juillet-Août et Septembre, tant sur les valeurs minimales que sur les valeurs maximales (1° à 1,5° en moins par rapport aux mois correspondants de 1963).

En fin d'année, les différences s'estompent grâce surtout aux valeurs des températures maximales (cf Gr. 6) à peu près identiques les deux années.

Ce caractère déficitaire de la température n'est pas local, on l'observe aussi bien aux stations d'ABIDJAN que de DIMBOKRO. Il doit être lié à l'installation exceptionnellement prolongée du régime d'alizés qui a été marquée par la presque disparition de la seconde saison des pluies.

2.3. - Humidité relative ($\bar{U}$)

Les valeurs moyennes de l'humidité relative à ABIDJAN et DIMBOKRO, calculées pour la période 1960-1964, font l'objet du graphique n° 7 et sont consignées dans le tableau ci-dessous :

Station	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
ABIDJAN(%)	84,2	82,8	82,4	83,2	83,6	84,6	84,8	86,0	87,4	86,0	83,4	83,0
DIMBOKRO(%)	72,0	64,3	66,6	74,0	77,8	81,2	80,6	80,4	80,6	78,0	76,7	76,0

L'humidité moyenne annuelle est de 84,2 % à ABIDJAN (aéroport)
75,6 % à DIMBOKRO

Ces deux villes présentent des différences sensibles dues à leur latitude.

A ABIDJAN, la variation de l'humidité moyenne en cours d'année est relativement faible, le minimum est en Mars avec 82 % et le maximum en Septembre avec 87 %. Les humidités maximales nocturnes avoisinent ou dépassent 95 % toute l'année, sauf au mois de Juillet où $\bar{U}_x$ descend à 92 %.

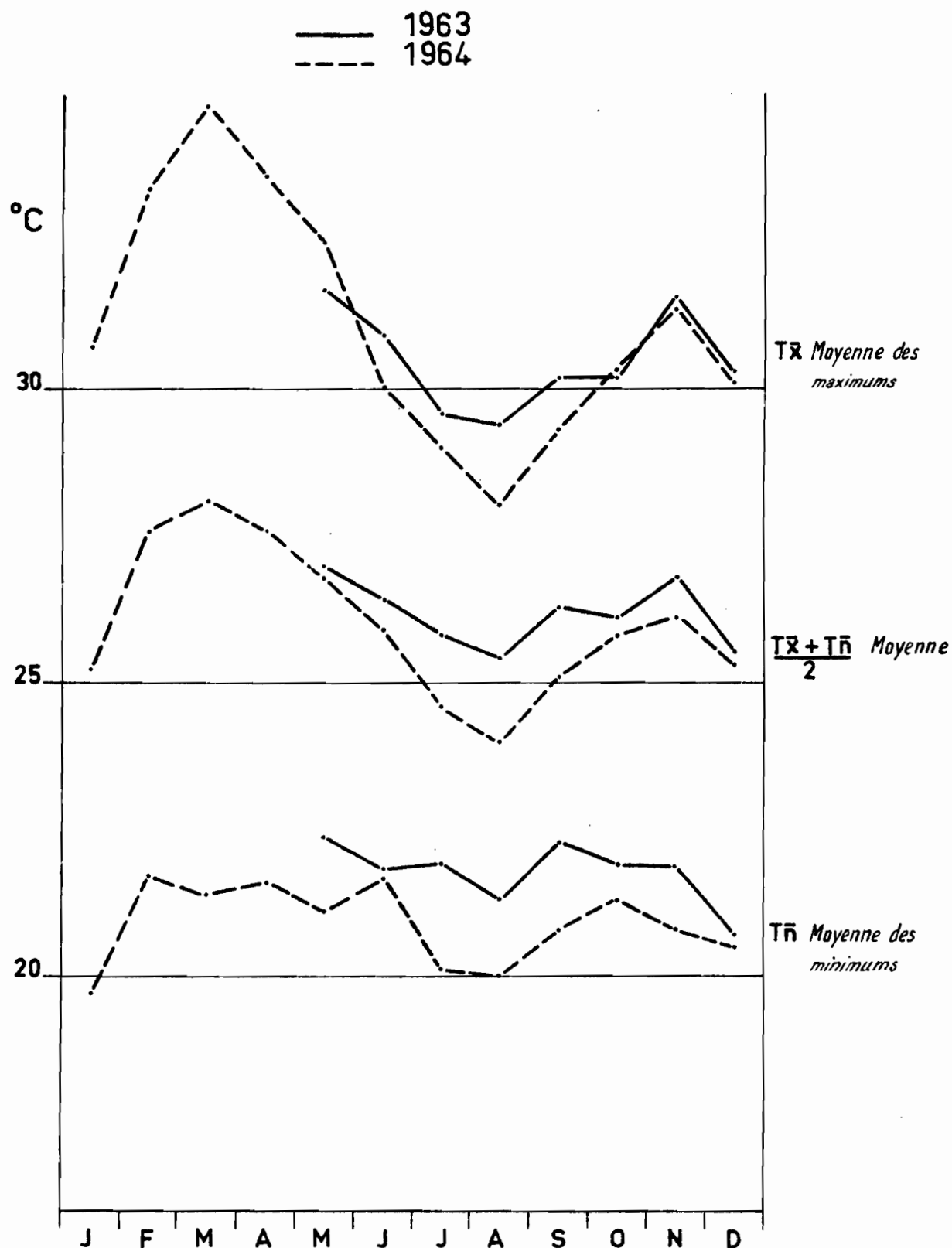
Très souvent, l'humidité atteint 100 % au cours des pluies.

Les humidités minimales diurnes sont inférieures à 70 % de Décembre à Février, puis remontent lentement jusqu'à 76-77 % en Juillet-Septembre.

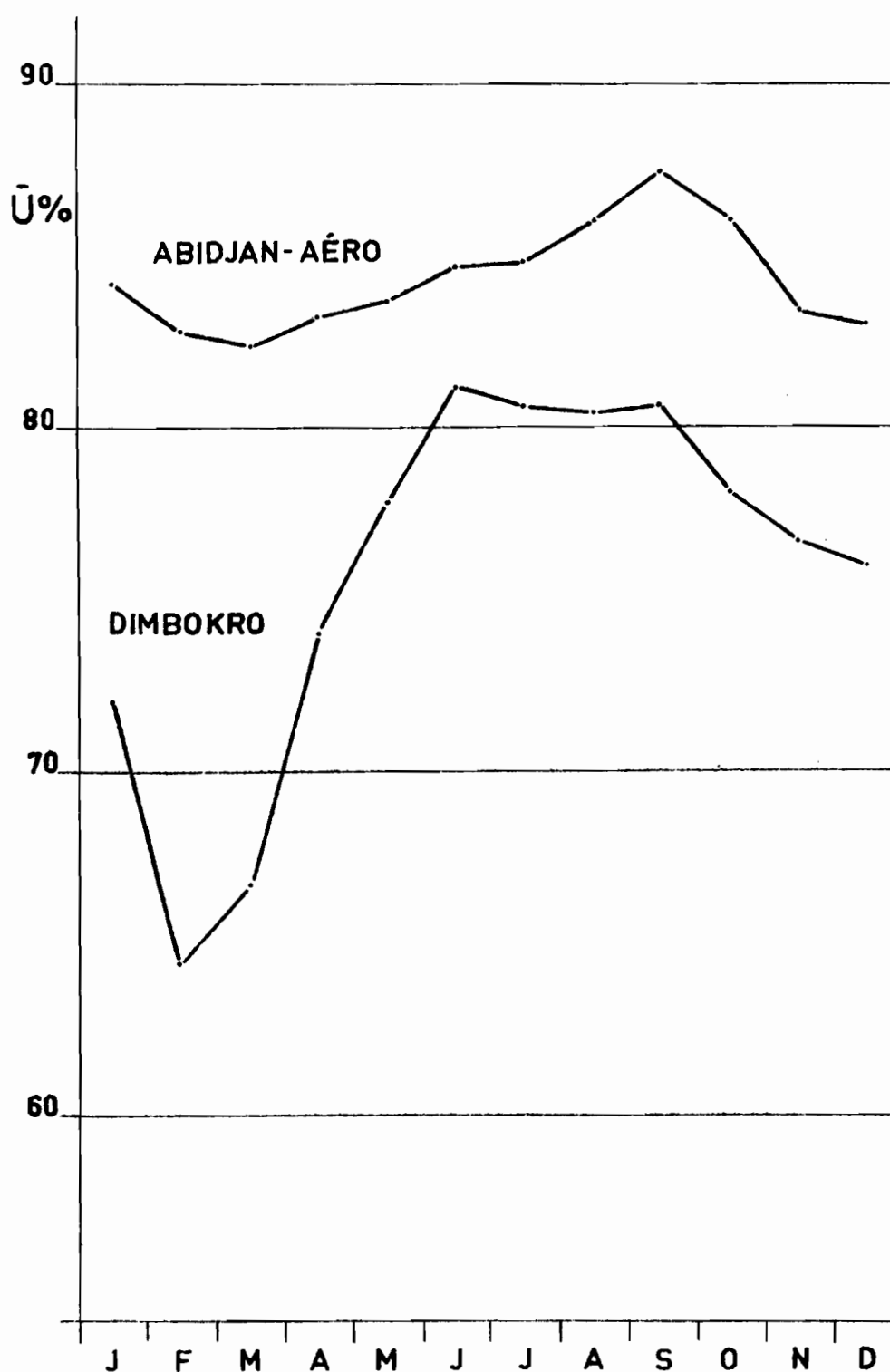
L'amplitude est maximale en grande saison sèche : 15 % en Février, et minimale en Juillet : 9 %.

A DIMBOKRO, la hauteur pluviométrique annuelle de seulement 1 200 mm, contre 2 000 mm en moyenne à ABIDJAN, explique déjà la différence dans la valeur de l'humidité moyenne annuelle. Bien que la grande saison sèche soit à peine plus marquée plus au Sud, les températures maximales sont très nettement supérieures et l'influence de l'harmattan s'y fait plus sentir

Variations mensuelles des températures sur le bassin Gr:6 de l'AMITIORO



Variations de l'humidité relative moyenne à
ABIDJAN-AÉRO et à DIMBOKRO
(1960 à 1962)



d'où un abaissement sensible de l'humidité moyenne pendant cette période et une grande variation en cours d'année. L'humidité moyenne est minimale en Février avec 64 %, si les humidités maximales nocturnes sont de 86 %, les humidités minimales diurnes descendent à 36 % seulement, soit une amplitude entre le jour et la nuit de 50 %.

Le maximum de l'humidité moyenne s'observe de Juin à Septembre avec 81 %, avec une amplitude minimale en Juin : 29 %. C'est cependant en Novembre que se produit la plus forte humidité maximale nocturne : 97 %.

L'humidité des environs de TIASSALE présente des caractères un peu composites de ces deux stations, mais son humidité moyenne annuelle est légèrement plus forte qu'à ABIDJAN (86,5 % en 1964) sans doute par suite de l'influence de la forêt adjacente de l'AMITIORO.

Si l'humidité maximale nocturne présente des valeurs élevées toute l'année (voisines de 95 %) comme à ABIDJAN, l'humidité relative moyenne par contre diminue plus fortement en fin de saison sèche (cf. Comparaison des Gr. 7 et Gr. 8).

Les tableaux suivants donnent les résultats de l'humidité relative pendant les campagnes 1963 et 1964.

Chaque mois d'observation comprend :

- l'humidité maximale moyenne $\bar{U}_x$
- l'humidité minimale moyenne $\bar{U}_n$
- l'humidité relative moyenne $\frac{\bar{U}_x + \bar{U}_n}{2}$

- 1963 - (Valeur en %)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
$\bar{U}_x$				(73,9)	77,7	82,4	87,6	87,0	87,3	86,5	80,2	78,1
$\bar{U}_n$				(95,6)	95,8	96,6	97,5	98,5	98,3	96,0	97,5	96,7
$\frac{\bar{U}_x + \bar{U}_n}{2}$				(84,7)	86,7	96,5	92,5	92,2	92,3	92,2	88,8	87,4

- 1964 - (Valeur en %)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
$\bar{U}_x$	78,6	71,2	68,8	74,7	80,0	83,6	81,2	80,0	80,6	78,8	76,6	79,0
$\bar{U}_n$	96,4	94,2	91,1	94,1	96,7	96,9	95,6	95,4	95,4	95,0	96,4	96,1
$\frac{\bar{U}_x + \bar{U}_n}{2}$	87,5	82,7	79,9	84,4	88,4	90,2	88,4	87,7	88,0	86,9	86,5	87,5

L'examen de ces tableaux fait ressortir une grande différence entre les résultats des seconds semestres de 1963 et de 1964. On doit voir là l'influence prépondérante des pluies. Au cours de la campagne 1963, la seconde saison des pluies a été abondante avec un mois de Septembre plus arrosé que le mois de Mai. En 1964, au contraire, la seconde saison des pluies est pour ainsi dire inexistante, d'où une humidité relative beaucoup plus faible ; la remontée légère de l'humidité en Décembre n'est due qu'à une pluviométrie bien tardive.

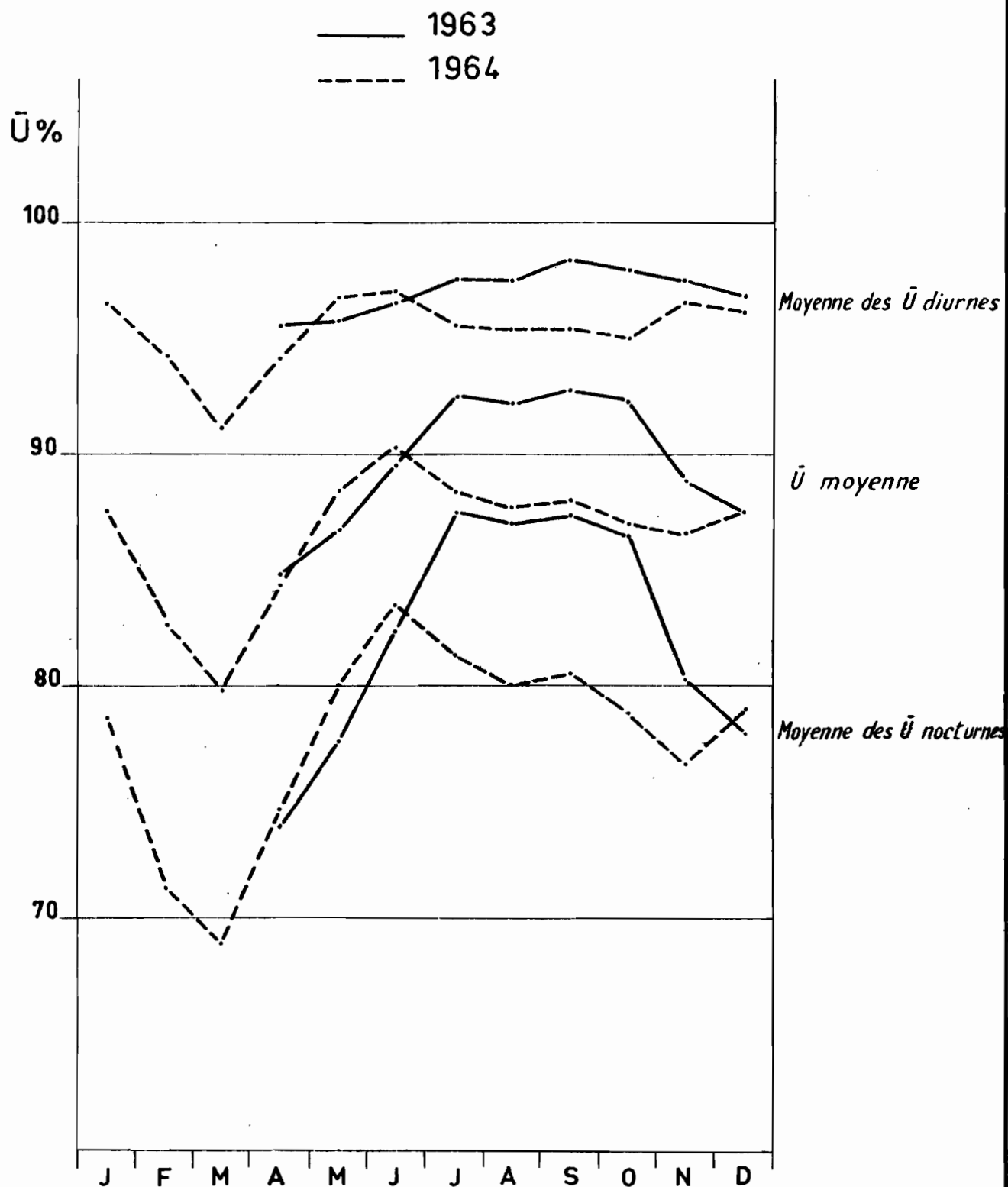
2.4. - Evaporation (Gr. 9, 10)

La station météorologique de l'ORSTOM, installée à la fin du mois d'Avril à proximité des bassins de l'AMETIORO, s'occupe tout particulièrement des mesures d'évaporation. Les résultats sur bacs évaporatoires sont en effet encore assez mal connus dans cette région de la Côte d'Ivoire.

L'évaporation a été mesurée :

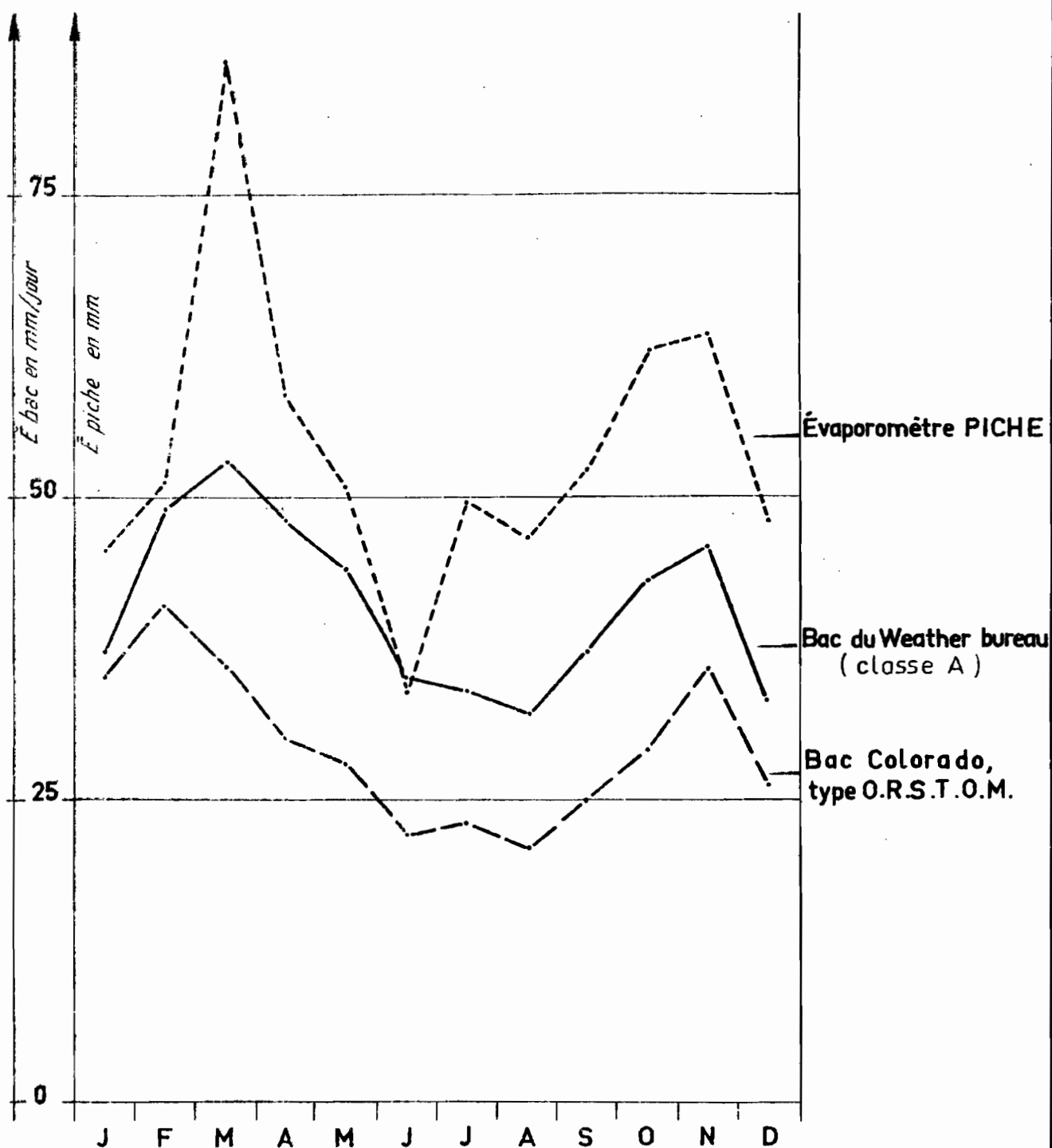
- à l'évaporomètre PICHE,
 - à 2 types de bacs évaporatoires ;
1. le bac Colorado, type ORSTOM, bac classique enterré de 1 m² sur 60 cm de profondeur ;
 2. le bac dit "de classe A" du Weather Bureau. Il s'agit d'un bac circulaire de quatre pieds de diamètre (121,9 cm) et de dix pouces de profondeur (25,4 cm), installé sur un plancher au-dessus du sol. Sa surface étant de 1,157 m², 1 litre d'eau ajouté ou enlevé au bac correspond à une lame de 0,857 mm.

Variations mensuelles de l'humidité relative sur le bassin de l'AMITIORO Gr:8

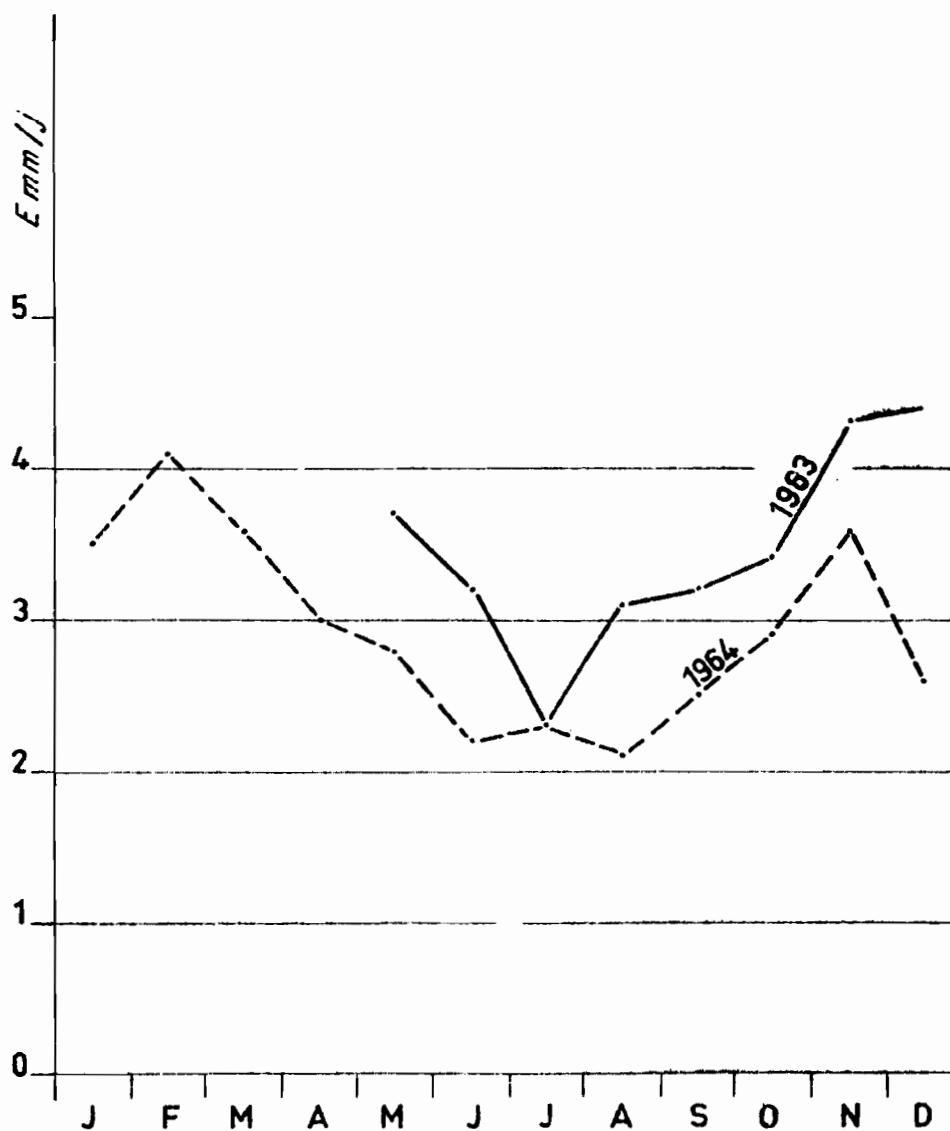


Variations de l'évaporation en 1964

(STATION MÉTÉO de l'AMITIORO)



Évaporation moyenne mensuelle mesurée au
BAC COLORADO en mm/jour



2.4.1. - Résultats de l'évaporomètre Piche en mm/mois

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963					53,8	41,5	36,5	37,1	41,8	42,0	41,5	49,2	(343,4)
1964	45,4	61,1	85,9	58,1	50,7	33,7	49,9	46,4	52,2	62,2	63,5	48,0	657,1

2.4.2. - Résultats de l'évaporation au bac Colorado en mm/jour

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963					3,7	3,2	2,3	3,1	3,2	3,4	4,3	4,4	(845)
1964	3,5	4,1	3,6	3,0	2,8	2,2	2,3	2,1	2,5	2,9	3,6	2,6	1 066

2.4.3. - Résultats de l'évaporation au bac de Classe A en mm/jour

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963						3,4	2,6	3,5	3,6	3,8	4,5	4,5	(791)
1964	3,7	4,9	5,3	4,8	4,4	3,5	3,4	3,2	3,7	4,3	4,6	3,3	1 496

La variation annuelle de l'évaporation suit bien celle de la température, alors qu'elle varie en fonction inverse de l'humidité relative.

On observe, quelle que soit la méthode employée :

- un maximum principal d'évaporation en Février-Mars ;
- un minimum principal en Juin-Juillet-Août ;
- un maximum secondaire en Octobre ;
- un minimum secondaire en Décembre-Janvier.

L'évaporation Piche est de 657 mm pour l'année 1964. Elle est nettement plus élevée que pendant le second semestre de 1963 : cela est tout à fait normal car si la température est plus faible (facteur défavorable), l'humidité relative par contre est fortement déficitaire (facteur très favorable à un supplément d'évaporation).

Cette valeur, nettement supérieure à l'évaporation Piche à ABIDJAN en année moyenne (535 mm), se rapproche de celle de DIMBOKRO (710 mm en année moyenne également), station beaucoup plus exposée de par sa latitude.

Les relevés aux deux bacs évaporatoires montrent une évaporation systématiquement plus forte au bac de Classe A. Ceci est dû aux caractéristiques de ce bac : son inertie thermique est bien plus faible que celle du Colorado ainsi que sa profondeur. On note une bonne corrélation entre les valeurs moyennes mensuelles relevées à ces deux bacs de Juin 1963 à Janvier 1964 inclus. Le rapport est légèrement supérieur à 0,90.

A partir de Février 1964, ce rapport devient beaucoup plus faible (entre 0,65 et 0,70) sans que l'on puisse trouver d'explications valables, les conditions expérimentales étant restées identiques.

Il semble étonnant que l'évaporation sur le bac Colorado soit plus faible qu'en 1963, alors que l'évaporation au Piche et au bac de Classe A est plus élevée en 1964.

Les données d'observations disponibles lors de l'établissement du rapport définitif permettront sans doute d'établir si ce rapport reste réellement constant ou s'il subit, en cours d'année, des variations dues aux fluctuations des conditions climatiques.

En 1963, 845 mm se sont évaporés au bac Colorado de Mai à Décembre ; pour toute l'année, la hauteur prélevée doit être voisine de 1 250 mm.

Pour passer à l'évaporation sur une grande retenue d'eau, il faut appliquer un coefficient de l'ordre de 0,90 car bien que nous soyons en zone de forêt, la station climatologique est dans une clairière assez dégagée.

On obtient ainsi une hauteur évaporée sur nappe d'eau libre de 1 100 mm en 1963, ce qui correspond à une évaporation moyenne en forêt sous cette latitude (cf. Rapports de l'AGNEBY).

2.5. - Pluviométrie

Le tracé des isohyètes interannuelles de la seule partie SE de la Côte d'Ivoire (graphique n° 11) montre, à l'Est du méridien 5° W, une décroissance rapide de la pluviométrie en allant vers le Nord. On passe de l'isohyète 2 000 mm près de la Côte, à l'isohyète 1 200 mm suivant un axe ~~LAKE-BO-DAOUKRO~~.

Au Nord de la dorsale DABOU-DIVO, les isohyètes sont particulièrement serrées. DIVO reçoit 1 830 mm en moyenne et TIIASSALE 1 329 mm seulement.

Les bassins faisant l'objet de cette étude se trouvent compris entre les isohyètes 1 300 et 1 400 mm.

2.5.1. - Hauteur annuelle de précipitation

Des observations pluviométriques ont lieu depuis 1921 à la station de TIIASSALE. Sont utilisables en fait les années 1922, 1923 et 1924, puis 1928 à 1965. Les résultats de 1931 sont faux et l'année 1929 est incomplète. On dispose, en définitive, de 39 années de relevés à peu près complètes.

Les précipitations annuelles sont comprises entre 1 904 mm (en 1931) et 781 mm (en 1956). Elles suivent assez bien une loi de répartition gaussique.

Cette loi est caractérisée par les paramètres suivants :

- Moyenne : 1 323 mm
- Ecart-type : 254 mm,

on trouve les valeurs suivantes :

- pluviométrie en année médiane : 1 323 mm,
- pluviométrie en année décennale humide : 1 648 mm,
- pluviométrie en année décennale sèche : 998 mm.

L'irrégularité annuelle peut être caractérisée par :

- le coefficient de variation C_v : 0,192,
- le coefficient K_3 , : 1,65,

ce qui est assez modéré (la station d'AGBOVILLE située à la même latitude que TIIASSALE, à 70 km à l'Est, a une pluviométrie annuelle légèrement plus forte (1 375 mm) mais un K_3 très élevé, voisin de 2,30).

2.5.2. - Précipitations mensuelles et variations saisonnières (Gr. 12)

Le tableau I donne les précipitations mensuelles moyennes et médianes de la période d'observation à TIASSALE ainsi que les valeurs maximales et minimales :

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moyenne	23	56	128	149	166	223	106	56	115	169	106	40
Médiane	20	40	128	133	154	213	108	35	87	152	102	34
Maximum	62	159	290	399	291	430	233	265	347	314	239	174
Minimum	0	0	31	42	54	95	2	0	16	45	0	0

La région de TIASSALE se rattache au climat équatorial de transition (climat attien) mais le maximum de Juin (première saison des pluies) est beaucoup moins accentué que sur la côte.

La grande saison sèche d'hiver (de Décembre à Février) n'est pas plus marquée qu'à ABIDJAN. Si certaines années les précipitations sont nulles pendant 1 mois ou 2, le plus souvent on observe quelques jours de pluie pendant cette période.

La grande saison des pluies dure de Mars à Juillet. Elle ne commence véritablement qu'en Avril, car Mars est un mois de transition possédant une très forte irrégularité interannuelle.

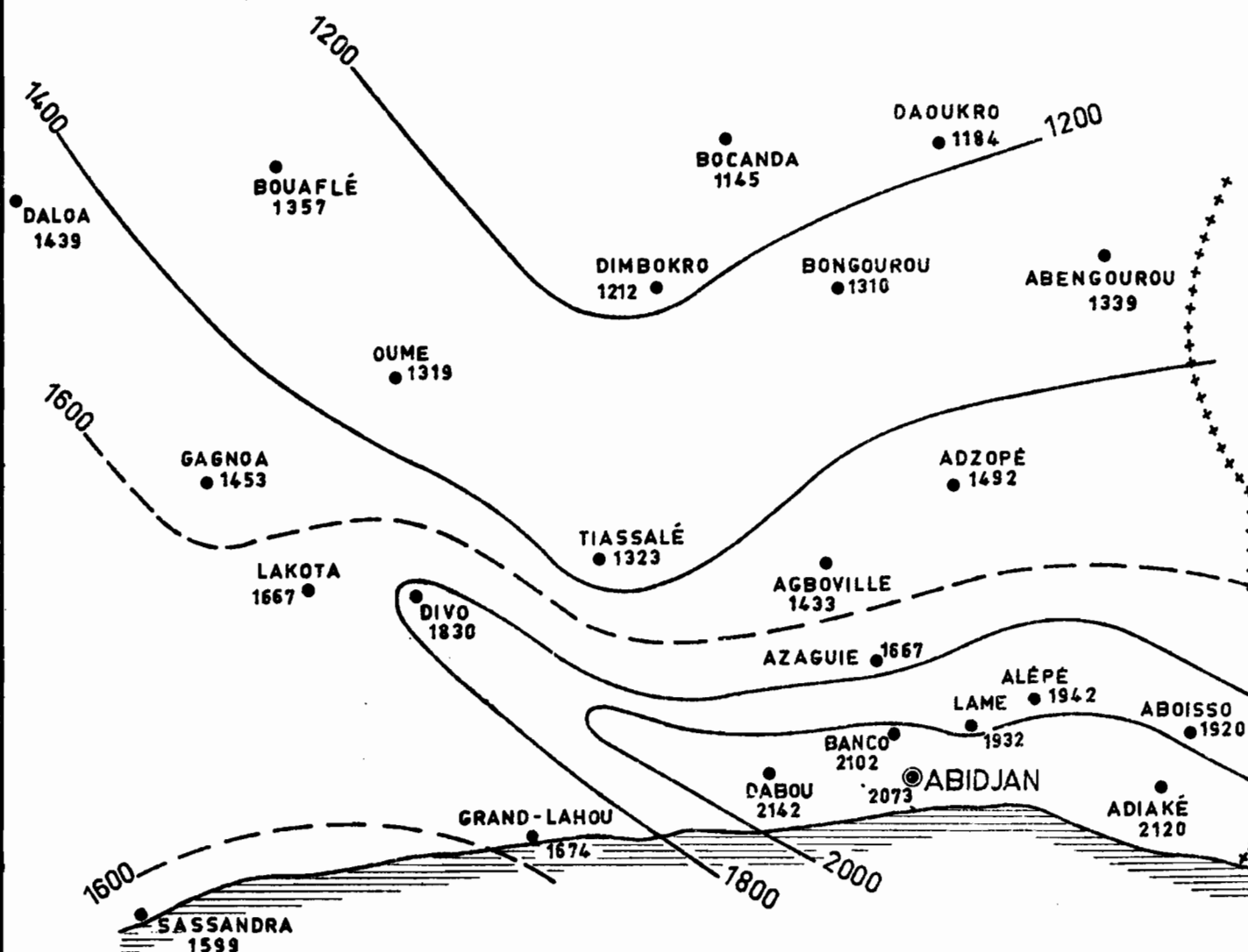
Le mois de Juin est le mois le plus arrosé de l'année, sans présenter pour cela des hauteurs très fortes.

Dès Juillet, les pluies diminuent ; toutefois la petite saison sèche, surtout notable au mois d'Août, est moins importante en moyenne qu'à ABIDJAN. Elle peut varier fortement d'une année à l'autre : il est tombé 265 mm en 1932 et pas une goutte d'eau en 1936.

La seconde saison des pluies, peu prononcée, s'étale de Septembre à Novembre, le mois d'Octobre étant le plus pluvieux.

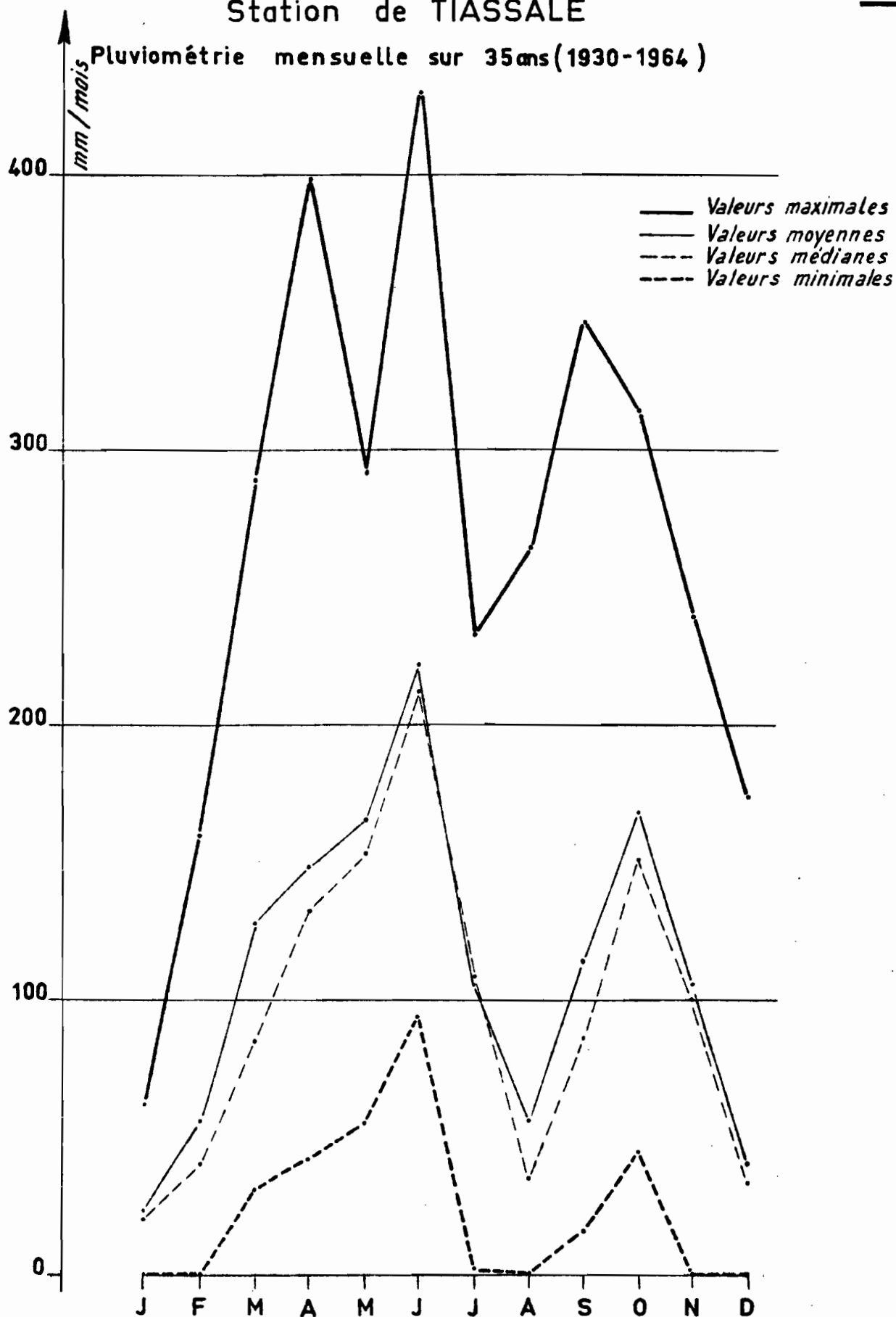
PLUVIOMÉTRIE MOYENNE INTERANNUELLE

(SUD-EST DE LA CÔTE D'IVOIRE.)



(Moyennes établies à la fin de 1964 par l'A.S.E.C.N.A.)
exprimées en millimètres

Station de TIASSALÉ



- TABLEAU I -
STATION DE TIASSALE

Totaux pluviométriques mensuels et annuels (mm)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
1920													
21										15	53	0	
22	4	0	71	39	77	178	25	37	93	162	22	44	752
23	11	19	109	20	281	278	137	31	253	57			
24	(6)	(73)	(154)	245	45	160	103	17	127	159	49	17	(1 155)
1925	0	3	119	126	348	204	18						
26													
27													
28	2	51	111	131	291	272	100	65	66	114	74	(97)	(1 374)
29	0	48	157	53		140	134	31	41	57			
1930	22	12	164	102	106	117	119	22	143	140	83	7	1 037
31													
32	37	106	97	163	245	124	2	0	36	75	93	0	978
33	25	36	118	163	107	213	211	182	16	104	80	49	1 304
34	0	6	133	157	159	315	167	44	104	87	0	0	1 172
1935	32	36	161	344	154	297	117	41	85	196	239	3	1 710
36	48	109	156	203	220	319	27	0	139	297	88	14	1 621
37	28	27	79	72	140	270	233	20	122	257	51	51	1 350
38	15	3	31	220	187	214	91	35	200	191	212	174	1 573
39	51	82	51	89	128	256	143	114	33	54	108	46	1 155
1940	33	22	112	98	266	354	95	145	47	45	88	38	1 343
41	16	23	80	151	283	146	133	70	42	184	104	34	1 266
42	46	159	100	134	223	230	37	21	82	197	59	23	1 311
43	0	43	128	197	125	150	71	16	82	126	177	90	1 205
44	49	83	92	111	54	139	153	86	88	141	60	4	1 060
1945	8	0	174	91	184	95	78	6	91	129	110	24	990
46	62	85	84	42	263	126	129	8	131	121	82	58	1 191
47	0	108	97	178	146	205	106	179	64	112	53	105	1 353
48	0	35	88	135	114	173	149	55	67	135	111	19	1 081
49	0	26	134	103	99	180	141	68	288	299	176	5	1 519
1950	15	41	233	100	102	254	65	106	111	314	121	43	1 505
51	49	93	84	98	272	199	89	43	76	248	70	0	1 321
52	31	106	115	88	183	303	107	61	268	189	102	80	1 633
53	14	141	187	125	210	167	161	25	43	195	66	13	1 347
54	49	36	106	235	110	260	51	18	43	266	141	12	1 327

- TABLEAU I (Suite) -

STATION DE TIIASSALE

Totaux pluviométriques mensuels et annuels (mm)

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
1955	5	103	168	122	247	344	59	5	191	146	132	72	1 594
56	0	15	101	85	142	139	41	15	47	115	72	9	781
57	26	0	63	98	100	145	113	87	100	152	129	127	1 140
58	43	63	162	133	79	186	14	16	26	84	76	104	986
59	6	143	169	99	115	169	145	63	172	156	129	57	1 423
1960	42	40	188	231	263	376	10	22	78	191	127	53	1 621
61	0	26	290	134	147	228	191	20	205	221	180	0	1 642
62	0	10	231	168	60	430	108	49	89	264	162	52	1 623
63	6	7	40	138	139	140	173	21	342	138	59	26	1 301
64	27	0		187	291	265	9	20	47	71	55	81	
1965	0	41	116	209	162	246	96	33	142	102	31	0	1 178

2.5.3. - Précipitations exceptionnelles en 24 heures

On dispose, à la station de TIASSALE, de 37 années d'observations journalières utilisables. On peut admettre que la hauteur journalière est le fait d'une seule averse, hypothèse à peu près correcte dans la plupart des cas.

A l'échantillon de pluies journalières ainsi constitué, on a ajusté une loi de Pearson III tronquée dont les paramètres ont pour valeurs :

$$a = 0,0492$$

$$\gamma = 0,59$$

$$M = 108,07$$

Dans ces conditions, la loi de répartition s'exprime par la relation suivante, dans laquelle on appelle $F_1(x)$ la fréquence de dépassement :

$$F_1(x) = 0,0331 \int_x^{\infty} e^{-0,049x} x^{-0,41} dx$$

Les points expérimentaux et la courbe de Pearson III ajustée figurent sur le graphique 13.

La lecture graphique des fréquences tronquées relatives aux pluies médiane et décennale permet d'aboutir aux valeurs suivantes :

- Précipitation ponctuelle journalière, maximale annuelle, de fréquence médiane : 90 mm.
- Précipitation ponctuelle journalière, maximale annuelle, de fréquence décennale : 120 mm.

Les précipitations supérieures à 100 mm pendant la période d'observation sont au nombre de 8 :

166,5 mm	le	5/7/37
155,0 mm		10/6/34
124,8 mm		19/5/51
120,0 mm		5/4/38
112,0 mm		24/10/50
107,0 mm		22/3/61
106,1 mm		15/6/39
103,0 mm		20/5/41

Aux postes pluviométriques voisins de TIASSALE, on observe des précipitations exceptionnelles sensiblement plus élevées et à AGBOVILLE par exemple, la pluie décennale est estimée à 150 mm (avec, certes, une irrégularité interannuelle plus forte).

Il est à signaler qu'on a relevé, en 1963, sur le grand bassin, une averse de 188,9 mm au pluviographe PE 1.

Période d'apparition la plus fréquente

Les 8 précipitations dépassant 100 mm se répartissent ainsi :

J	F	M	A	M	J	J	O	S	O	N	D
		1	1	2	2	1			1		

Ainsi donc la probabilité d'apparition d'une pluie exceptionnelle est maximale en Mai et Juin (mois les plus arrosés). Ce n'est que rarement qu'une forte averse survient au cours de la seconde saison des pluies.

Station de TIASSALÉ

Répartition statistique des pluies journalières

AJUSTEMENT A UNE LOI DE PEARSON III



Gr. 13

- CHAPITRE III -

EQUIPEMENT DES BASSINS

Dès le début de l'année 1963, une prospection des environs de TIASSALE est entreprise afin de choisir un bassin versant sur schistes et sous forêt. Des reconnaissances sont faites par le B.R.G.M. pour étudier la nature du sol.

En Mars, MM. MANGIN, GIRARD et POURRUT retiennent les bassins de l'AMITIORO.

Dès le 14 Mars, une ancienne piste forestière est rouverte dans le Sud de la forêt de l'AMITIORO ; dans les jours suivants, les sections des petit et grand bassins sont débroussées, des échelles limnimétriques posées ; un radier est aménagé à l'exutoire du grand bassin versant et une passerelle est posée le 19 Mars à celui du petit bassin versant, par M. BAZILE. Le même jour, le limnigraphe du petit bassin est en service et le 22, celui du grand bassin fonctionne.

Un ravineau devant servir à l'étude MANGIN est aménagé à l'intérieur du petit bassin. Son choix reste assez arbitraire, les contours de la parcelle drainée sont mal précisés sous forêt.

M. BERMOND, responsable des mesures de la première campagne 1963, installe le jaugeur Parshall du ravineau ainsi que les pluviomètres et les pluviographes (fin Mars à mi-Mai).

Il a étalonné les deux stations et assuré toutes les mesures jusqu'à la fin de Novembre 1963.

Au cours de la seconde campagne 1964, le réseau pluviométrique reste inchangé. M. ESTRUP, chargé des mesures sur le bassin, réside à TIASSALE dès le 4 Janvier. A partir de la fin Septembre, il habitera dans une case à proximité de la station du petit bassin et du ravineau.

Victor, aide-hydrologue ivoirien, assure le relevé d'une partie des pluviomètres et des pluviographes, il s'occupe également des observations à la station météorologique équipée par l'ORSTOM à proximité du petit bassin de l'AMITIORO.

3.1 - Equipement pluviométrique (Gr. 14)

Le petit bassin de l'AMITIORO comprend :

- 4 pluviomètres PA, PB, PC et PD ;
- 1 pluviographe enregistreur PE 5.

Le grand bassin de l'AMITIORO comprend :

Outre les appareils déjà cités, 14 pluviomètres numérotés de P₁ à P₁₄ et 4 pluviographes enregistreurs numérotés PE₁ à PE₄.

Si les premiers pluviomètres ont été installés dès la fin Mars, la totalité des appareils n'est en bon ordre de marche qu'à la fin Mai seulement.

Le pluviomètre P₁ est celui de la station climatologique installée le 20 Avril.

Cette station comprend :

- 1 thermomètre à maximums
- 1 thermomètre à minimums
- 1 psychromètre à thermomètre sec et mouillé
- 1 anémomètre enregistreur
- 1 pluviomètre Association
- 1 évaporomètre Piche
- 1 bac Colorado, type ORSTOM
- 1 bac évaporation de Classe A, du WEATHER BUREAU.

Les observations à cette station se poursuivent sans interruption depuis son installation.

3.2. - Equipement hydrométrique

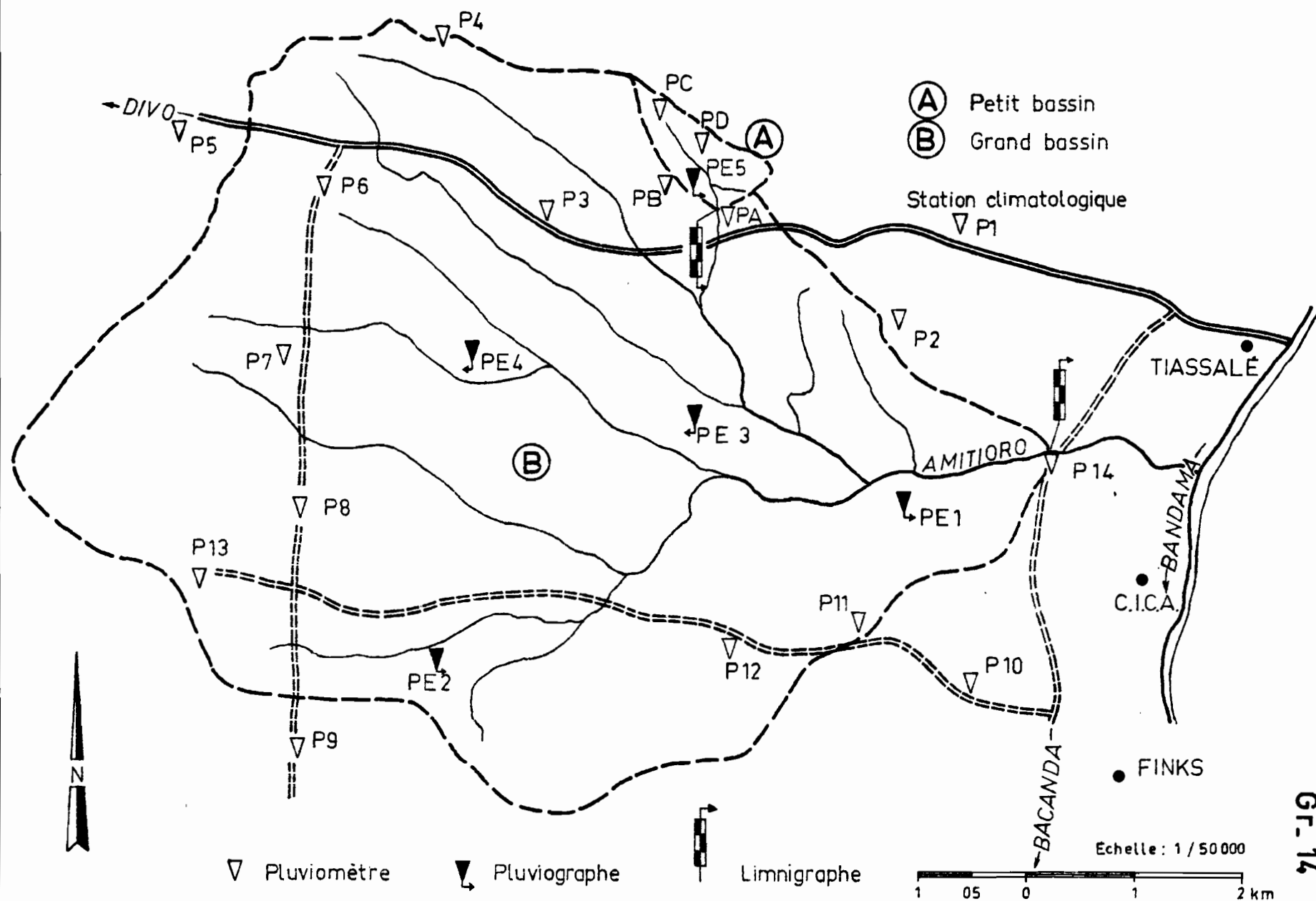
3.2.1. - Stations limnigraphiques et jaugeages

3.2.1.1. - Station du ravineau

Le ravineau, installé à l'intérieur du petit bassin versant, permet d'étudier, dans l'opération MANGIN, le ruissellement et l'érosion sur une petite parcelle sous couvert forestier.

La station est munie d'un jaugeur collectant les eaux drainées sur cette parcelle ; des tôles plantées dans le sol de part et d'autre facilitent le rassemblement des eaux.

BASSINS DE L'AMITIORO - Équipement hydro-pluviométrique - CAMPAGNES 1963 et 1964



La courbe de correspondance hauteurs/débits pour le jaugeur Parshall est la suivante :

H (cm)	Q (l/s)
0	0
1	1
2	2
3	3,4
4	5,2
5	7,2
6	9,7
7	12,1
8	14,8
9	18
10	21
15	38
20	60
25	84
30	111
35	140
40	173
50	241
60	317

Un limnigraphe OTT type X, à mouvement de rotation de 32 heures et à échelle de réduction 1/5, enregistre les variations de hauteur du plan dans le jaugeur.

Un peu à l'amont, une petite fosse permet de recueillir, à l'aide d'un jerrycan, de l'eau contenant des matières en suspension.

En aval du jaugeur ont été construites deux cuves à sédiments. Du point de vue relation précipitation-écoulement, il est difficile de tirer quelque chose des observations du ravineau car il n'existe pas, en 1963 ou 1964, de pluviomètres ou de pluviographes situés sur la parcelle étudiée.

3.2.1.2. - Station passerelle du petit bassin (2,75 km²)

La station de mesure a été installée sur un petit affluent de l'AMITIORO, non loin de la Route TIASSALE-DIVO. Le lit étant assez peu marqué, on l'a aménagé sur une cinquantaine de mètres à l'aval afin de faciliter l'écoulement. Une passerelle de jaugeages en tubes MILLS a été construite par M. BAZILE.

Un limnigraphe OTT type X, à rotation du tambour en 32 heures, échelle de réduction 1/10, a été placé sur la rive droite et a commencé à fonctionner le 19 Mars 1963.

Une échelle limnimétrique, formée de trois éléments émaillés de 1 mètre, est installée également sur la rive droite.

Etalonnage de la station

Douze jaugeages ont été effectués au cours de la campagne 1963 pour des cotes variant de 0,15 m à 1,41 m, soit pour des débits compris entre 0,001 m³/s et 2,46 m³/s.

L'étalonnage peut être considéré comme satisfaisant. La plus forte cote atteinte étant de 1,46 m, l'extrapolation est faible.

Liste des jaugeages

N°	Date	H à l'échelle (m)	Q (m ³ /s)
1	17/6	0,15	0,001
2	20/6	0,46 - 0,45	0,070
3	20/6	0,40 - 0,38	0,047
4	20/6	0,38	0,058
5	20/6	0,32 - 0,31	0,036
6	25/6	1,17 - 1,08	0,856
7	25/6	0,54 - 0,50	0,168
8	16/7	0,72 - 0,70	0,397
9	19/7	0,195	0,010
10	18/9	0,84 - 0,70	0,436
11	19/9	1,41 - 1,38	2,72
12	1/10	0,89 - 0,95	0,745

Les jaugeages 2 à 9 ont été faits à l'aide d'un micromoulinet dans le lit même du marigot (sauf les 4 et 5 faits aux flotteurs). Un moulinet normal a été utilisé pour les jaugeages suivants. Lors de la plus forte crue, le jaugeage 11 a eu lieu depuis la passerelle.

La courbe d'étalonnage est tracée sur le graphique 15.

3.2.1.3. - Station du grand bassin (Pont de BACANDA) - 170 km²

La station de mesure a été installée au pont de la piste joignant TIASSALE à BACANDA.

Un radier a été construit sous le pont pour régulariser les faibles débits.

Un limnigraphe OTT type X, à mouvement hebdomadaire et à échelle de réduction 1/10, a été placé le 22 Mars sur la rive gauche, en amont immédiat du pont.

On observe, pour les cotes supérieures à 2,60 m, une différence entre l'indication de l'échelle et celle du limnigraphe, la première donnant des valeurs plus fortes. Le décalage est proportionnel à la hauteur du plan d'eau, il atteint 10 cm à 3,80 m à l'échelle et 17 cm lors de la plus forte crue.

Etalonnage de la station

Vingt-sept jaugeages ont eu lieu en 1963 pour des cotes comprises entre 0,31 m et 4,32 m, soit pour des débits compris entre 0,002 m³/s et 49,5 m³/s. L'étalonnage est satisfaisant et, la plus forte cote atteinte étant de 4,34 m, l'extrapolation est faible (tableau II et graphiques 16 et 17).

Au début de l'année, l'écoulement commence à la cote 0,30 m à l'échelle. En fin d'année, il se poursuit jusqu'à la cote 0,25 m à l'échelle.

De nouveaux jaugeages de basses eaux devront être faits en saison sèche afin de préciser les faibles débits. La section de l'AMITIORO au Pont Route de BACANDA est tout à fait impropre à de telles mesures car une mare s'y forme en fin de saison des pluies. Il faut remonter à une centaine de mètres en amont pour trouver une section rocheuse bien dégagée.

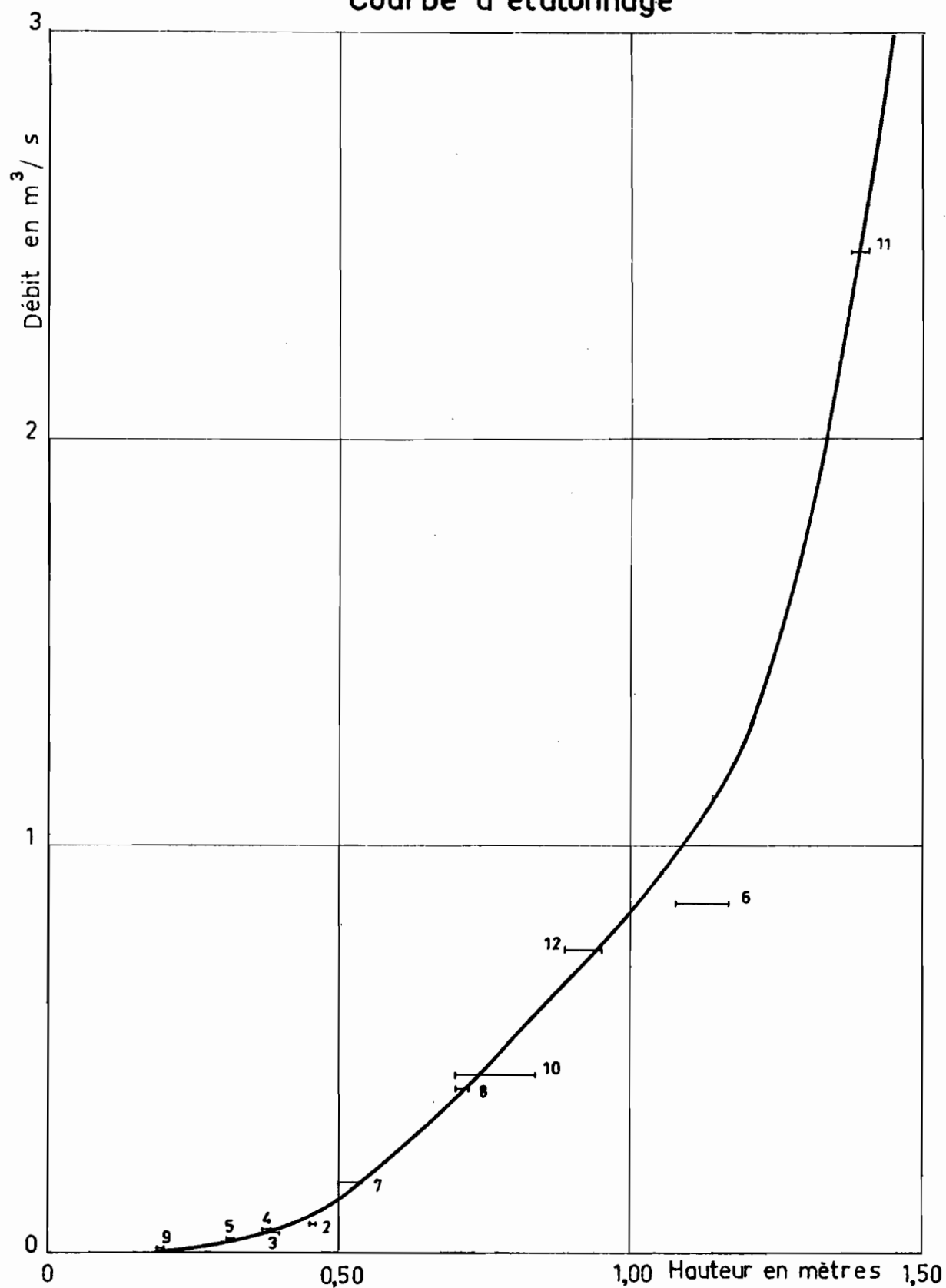
- TABLEAU II -

JAUGEAGES DE L'AMITIORO AU PONT DE BACANDA

N°	Date	H à l'échelle (m)	Q (m ³ /s)
1	6/6	0,32	0,002
2	20/6	0,38	0,045
3	26/6	0,90 - 0,88	0,887
4	26/6	0,73 - 0,72	0,552
5	16/7	1,70 - 1,63	4,22
6	16/7	1,60 - 1,53	3,73
7	16/7	1,49 - 1,48	3,22
8	17/7	2,88 - 2,89	15,3
9	17/7	2,88	14,6
10	17/7	2,83	14,4
11	17/7	2,66 - 2,39	11,9
12	17/7	2,31 - 1,92	7,81
13	19/7	1,00	1,01
14	20/7	0,71	0,430
15	20/7	0,645	0,329
16	22/7	0,58	0,205
17	23/7	0,47	0,109
18	27/7	1,33 - 1,28	2,13
19	27/7	1,20 - 1,18	1,67
20	9/9	2,21 - 2,24	9,37
21	13/9	0,63	0,224
22	14/9	2,40 - 2,61	11,8
23	18/9	3,95 - 3,91	38,7
24	19/9	3,87 - 3,60	35,4
25	20/9	4,32 - 4,20	49,5
26	20/9	3,38 - 3,13	19,0
27	13/11	0,31	0,023

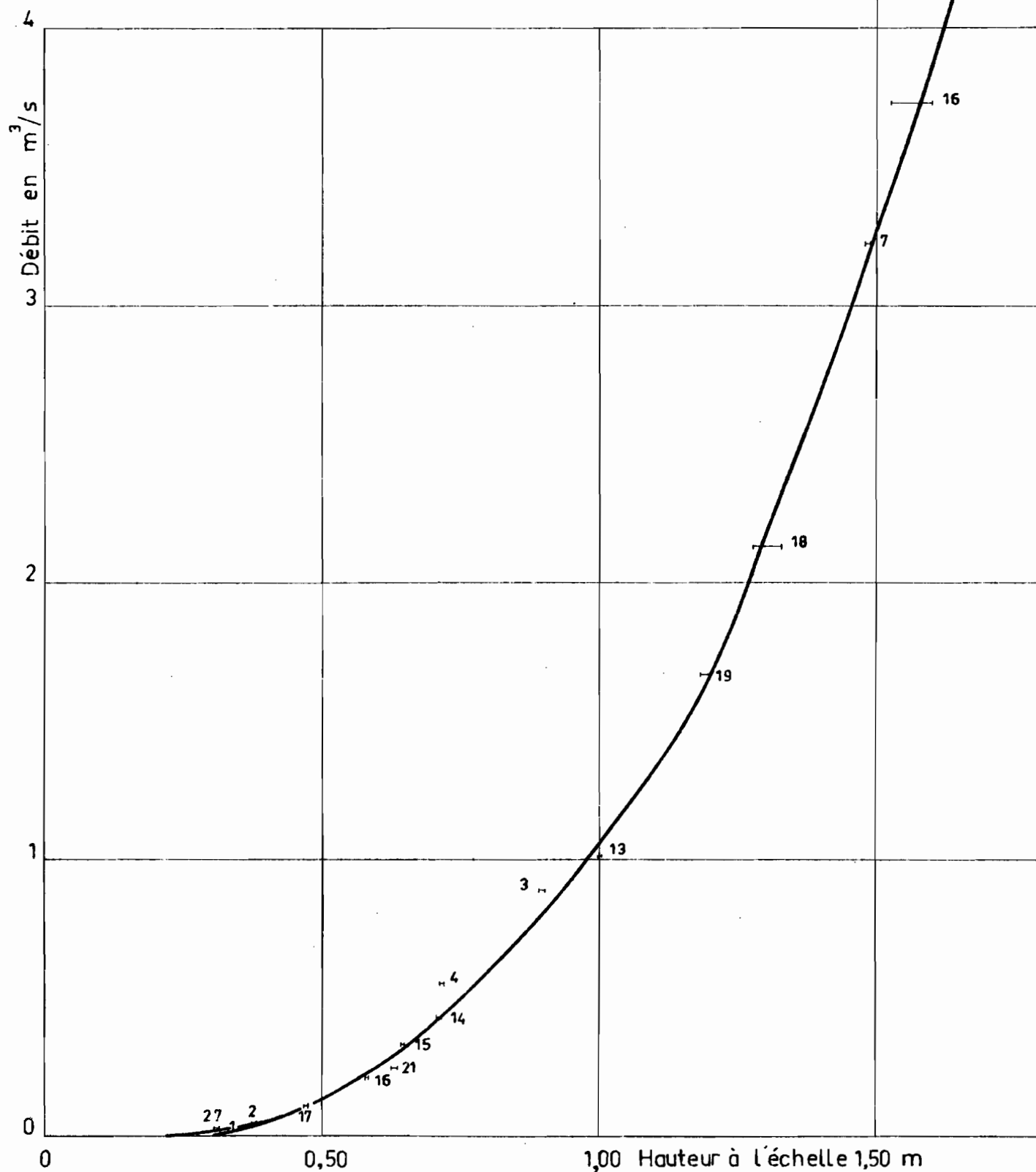
L'AMITIORO à la passerelle du petit bassin

Courbe d'étalonnage

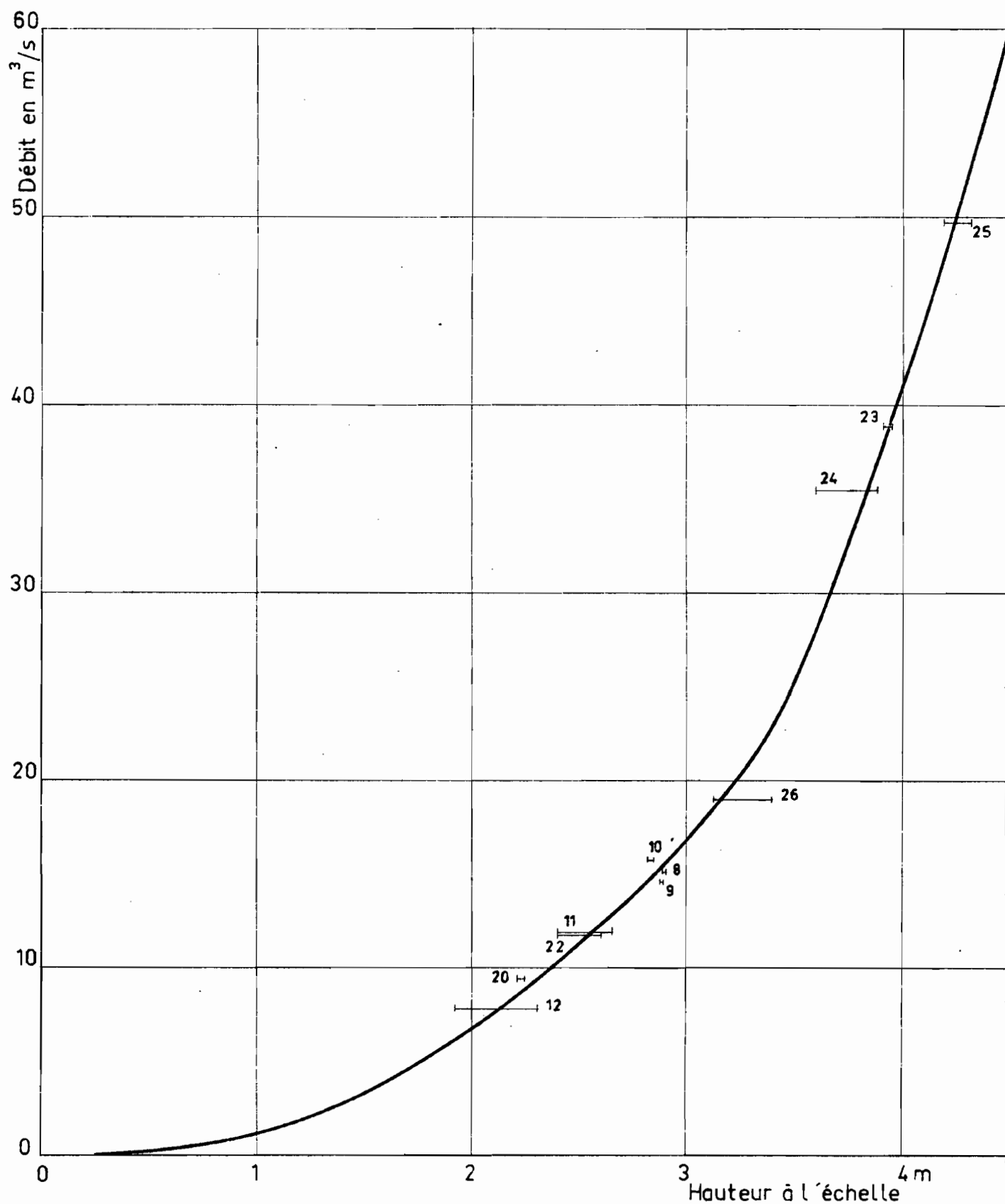


L'AMITIORO au pont de BACANDA

Courbe d'étalonnage de basses eaux



Courbe d'étalonnage de moyennes et hautes eaux



3.2.2. - Débits moyens journaliers et mensuels

Tous les débits moyens journaliers ont été obtenus par planimétrage des hydrogrammes journaliers.

3.2.2.1. - Petit bassin (2,75 km²) (Gr. 18, 19)

On trouvera, ci-après, les tableaux des débits des deux campagnes.

En 1963, le module annuel est estimé à 0,009 m³/s, soit 3,1 l/s.km².

En 1964, le module annuel est de 0,003 m³/s, soit 0,9 l/s.km².

3.2.2.2. - Grand bassin (170,4 km²) (Gr. 20, 21)

Les tableaux des débits des deux campagnes figurent ci-après.

En 1963, le module annuel est estimé à 0,550 m³/s, soit 3,2 l/s.km².

En 1964, le module annuel est de 0,155 m³/s, soit 0,9 l/s.km².

On notera la similitude des débits spécifiques sur les deux bassins.

- TABLEAU III -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIARO. (m³/s)

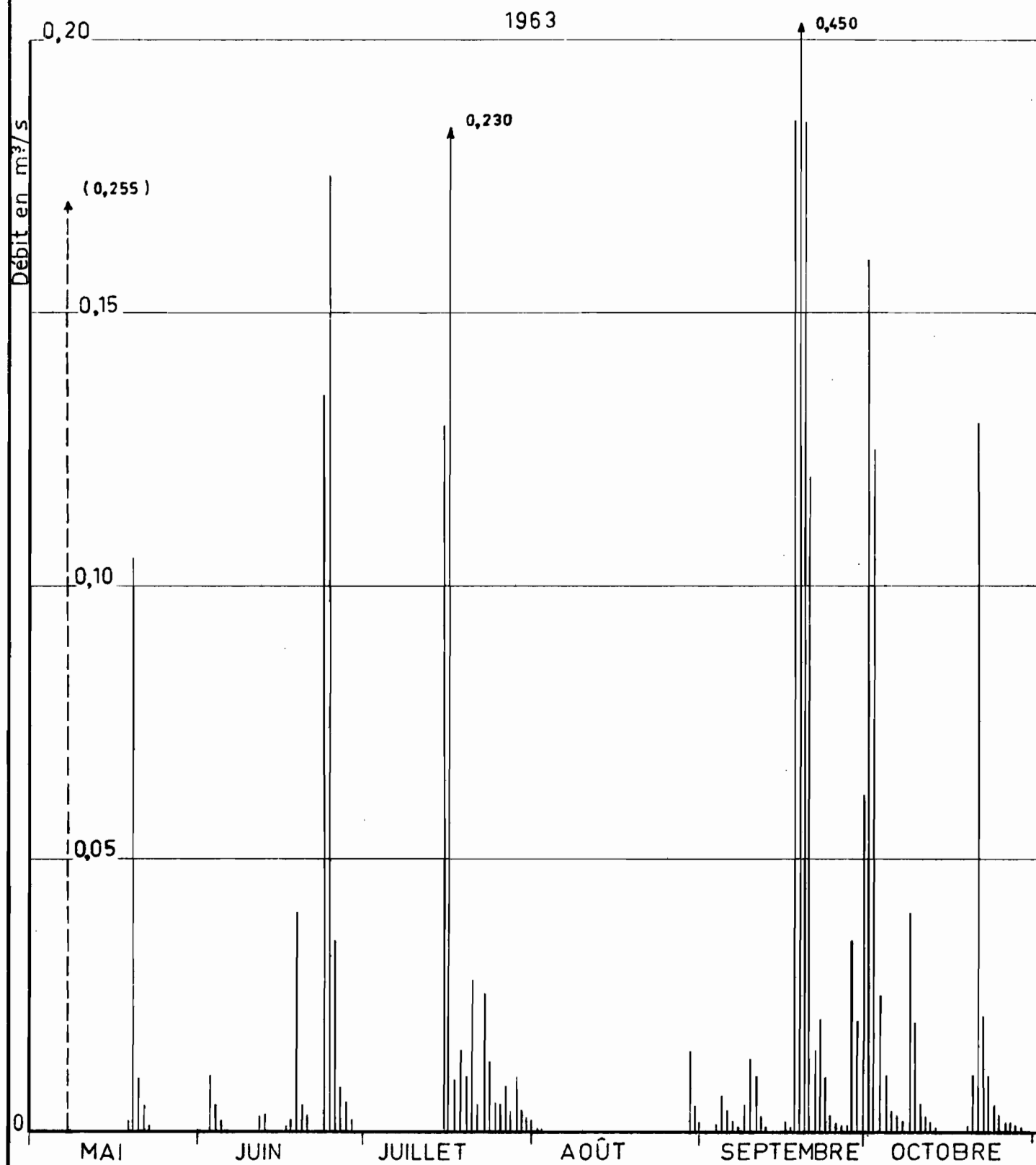
- Station du petit bassin (2,75 km²) -

- 1963 -

Jours	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
1				0,002	0,002	0,062
2		0		0,001	0	0,160
3		0,010		0,001	0	0,125
4		0,005		0	0,001	0,025
5		0,002			0,007	0,010
6		0			0,004	0,004
7					0,002	0,003
8	0,255				0,001	0,002
9					0,005	0,040
10					0,013	0,020
11		0			0,010	0,005
12		0,003			0,003	0,003
13		0,003			0,001	0,002
14		0			0	0,001
15		0	0		0	0
16		0	0,130		0,002	
17		0,001	0,230		0,001	
18	0	0,002	0,010		0,185	
19	0,002	0,040	0,015		0,450	0
20	0,105	0,005	0,010		0,185	0,001
21	0,010	0,003	0,028		0,120	0,010
22	0,005	0	0,005		0,015	0,130
23	0,001	0	0,025		0,020	0,021
24	0	0,135	0,013		0,010	0,010
25		0,175	0,005		0,003	0,005
26		0,035	0,005		0,002	0,003
27		0,008	0,008		0,001	0,002
28		0,005	0,004		0,001	0,002
29		0,002	0,010	0	0,035	0,001
30		0	0,004	0,015	0,020	0,001
31			0,003	0,005		0
Débit moyen mensuel	(0,012)	0,014	0,016	0,001	0,035	0,022

L'AMITIORO (petit bassin)

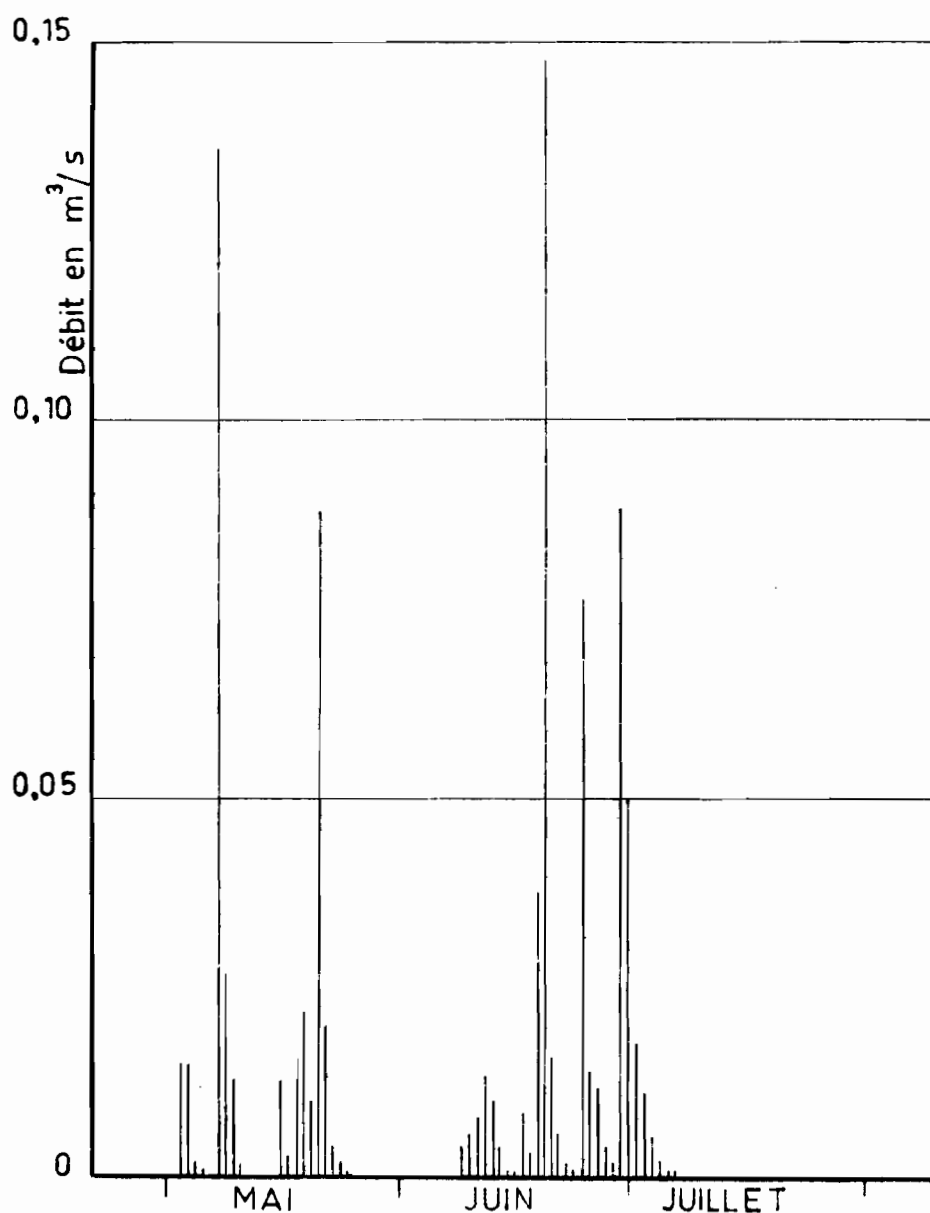
Débits moyens journaliers



L'AMITIORO (petit bassin)

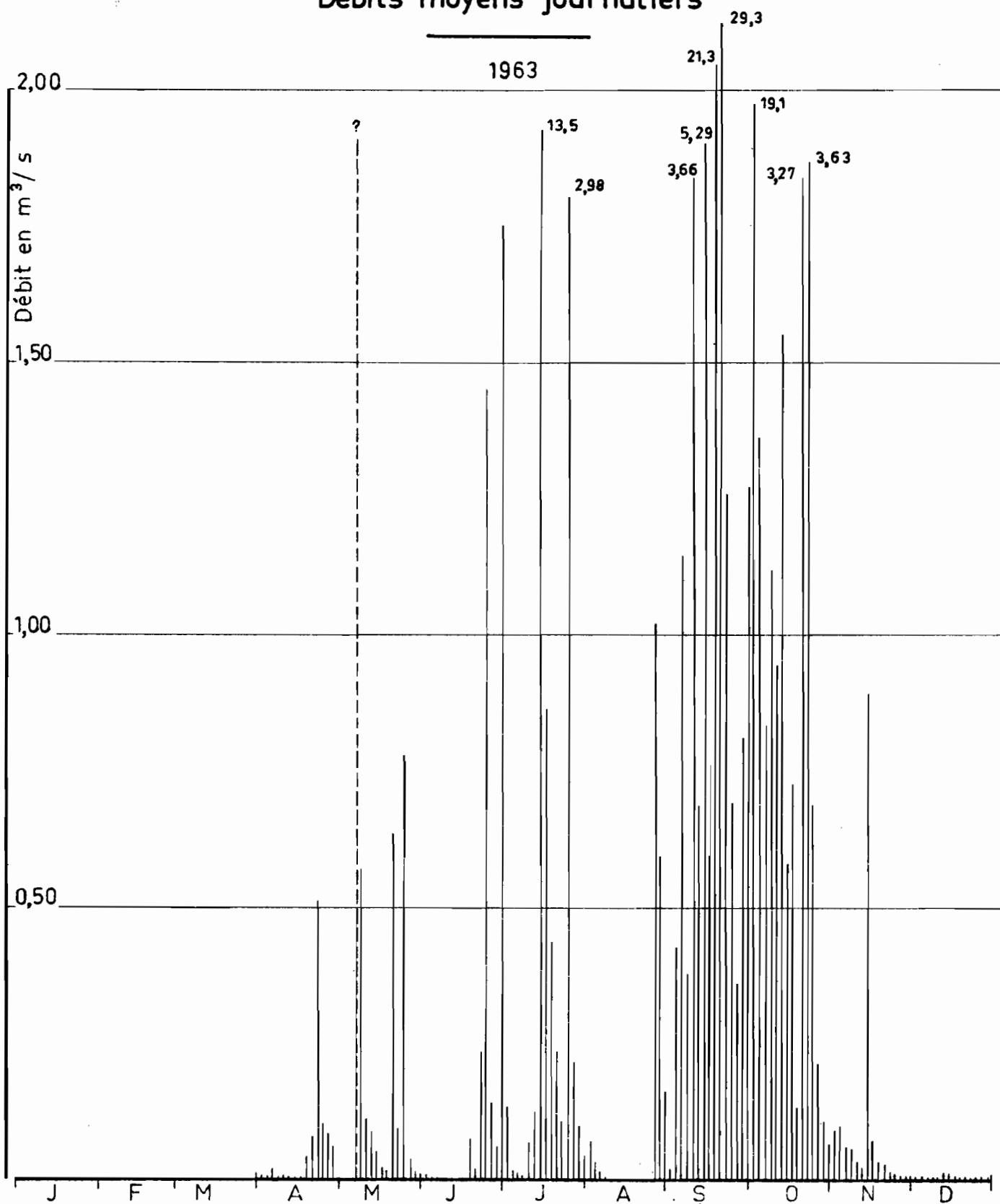
Débits moyens journaliers

1964



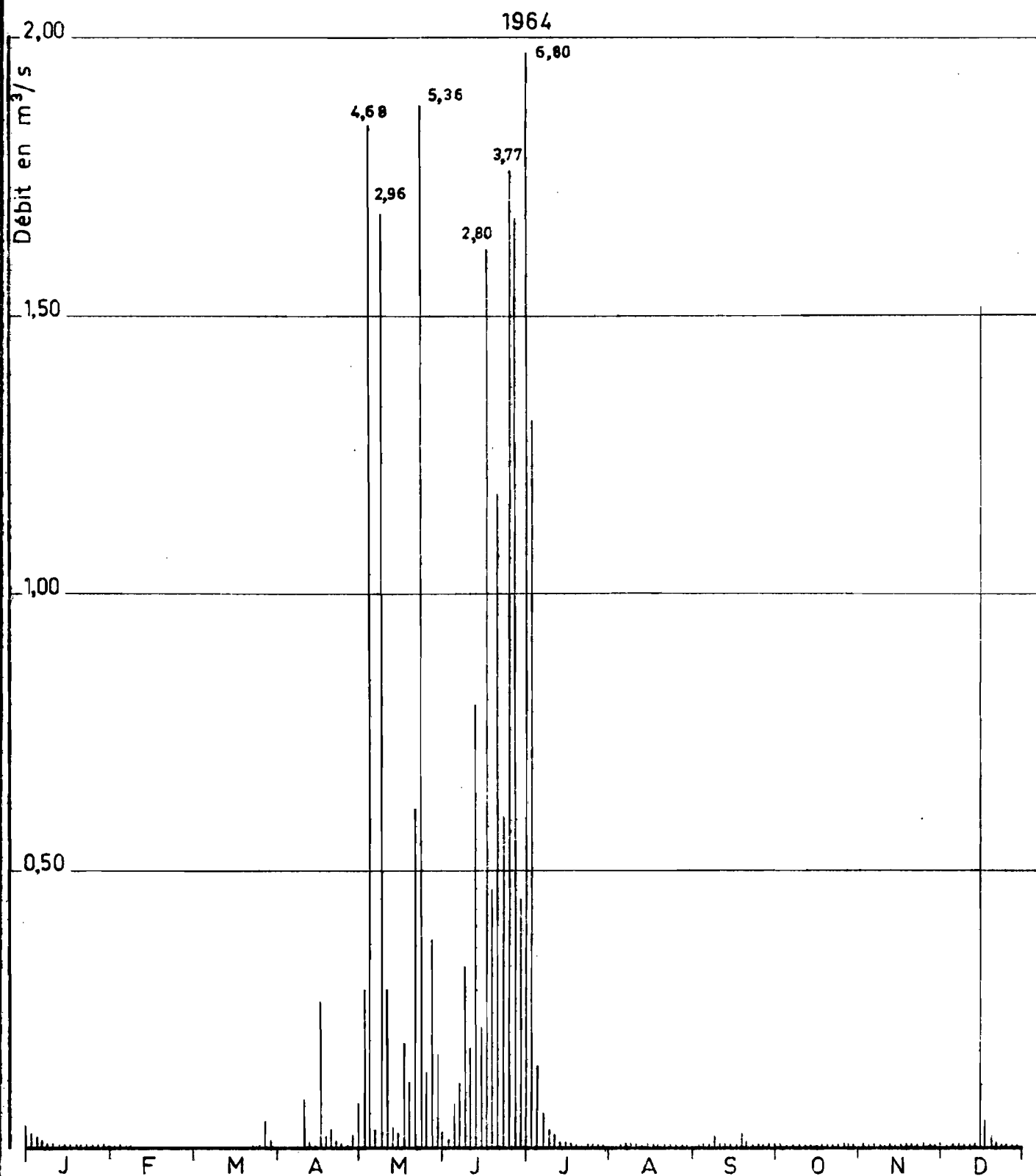
L'AMITIORO (grand bassin)

Débits moyens journaliers



L'AMITIORO (grand bassin)

Débits moyens journaliers



- TABLEAU IV -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIORO. (m³/s)

- Station du petit bassin (2,75 km²) -

- 1964 -

Jours	Mai	Juin	Juillet
1			0,050
2	0		0,017
3	0,015		0,011
4	0,015		0,005
5	0,002		0,002
6	0,001		0,001
7	0		0,001
8	0,135	0	0
9	0,026	0,004	
10	0,013	0,006	
11	0,002	0,008	
12	0	0,013	
13	0	0,010	
14	0	0,004	
15	0	0,001	
16	0,013	0,001	
17	0,003	0,008	
18	0,013	0,004	
19	0,022	0,037	
20	0,010	0,148	
21	0,088	0,016	
22	0,020	0,006	
23	0,004	0,002	
24	0,002	0,001	
25	0,001	0,076	
26	0	0,014	
27		0,012	
28		0,004	
29		0,002	
30		0,088	
31			
Débit moyen mensuel	0,012	0,016	0,003

- TABLEAU V -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIARO (m³/s)

- Station du grand bassin (170,4 km²) -

- 1963 -

Jours	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
1				0,010		0,003
2				0,007		0,003
3				0,005		0,003
4				0,005		0,003
5				0,003		0,002
6				0,010		0,001
7				0,015		0,001
8				0,010		0,001
9				0,005	0,563	0,001
10				0,005	0,131	0,001
11				0,003	0,105	0,001
12				0,003	0,092	0,001
13				0,005	0,084	0,001
14				0,005	0,067	0
15				0,005	0,051	
16				0,010	0,038	
17				0,010	0,024	
18				0,005	0,006	
19				0,003	0,009	0
20				0,035	0,446	0,019
21			0,007	0,010	0,631	0,071
22				0,073	0,151	0,032
23				0,024	0,092	0,015
24				0,306	0,767	0,005
25				0,506	0,131	0,223
26				0,100	0,040	1,46
27					0,010	0,136
28					0,009	0,057
29					0,009	0,027
30					0,005	0,012
31					0,003	
Débit moyen mensuel	(0,030)	(0,020)	(0,010)	(0,045)	(0,435)	0,069

- TABLEAU V (Suite) -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIORO (m³/s)

- Station du grand bassin (170,4 km²) -

- 1963 -

Jours	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1	0,088	0,046	0,160	0,610	0,065	0,007
2	1,75	0,045	0,045	5,75	0,048	0,005
3	0,124	0,070	0,018	19,1	0,084	0,005
4	0,029	0,041	0,010	5,55	0,063	0,005
5	0,012	0,027	0,422	1,36	0,098	0,025
6	0,003	0,015	1,146	0,810	0,055	0,010
7	0,006	0,009	0,242	0,832	0,055	0,005
8	0,009	0,003	0,370	1,124	0,052	0,005
9	0,009	0,003	3,66	0,945	0,036	0,005
10	0,024	0,001	2,65	1,55	0,030	0,005
11	0,061	0	0,920	0,629	0,025	0,005
12	0,041		0,687	0,412	0,020	0,005
13	0,029		0,299	0,936	0,030	0,005
14	0,118		2,30	0,575	0,288	0,010
15	0,026		5,29	0,292	0,889	0,010
16	5,38		1,077	0,172	0,155	0,010
17	13,5		0,586	0,716	0,063	0,005
18	1,12	0	9,41	0,252	0,036	0,005
19	0,856	0,001	21,3	0,132	0,027	0,015
20	0,452	0,002	29,3	0,095	0,021	0,010
21	0,419	0,001	8,77	3,27	0,018	0,010
22	0,232	0	1,25	3,00	0,016	0,010
23	0,129		0,843	3,63	0,012	0,005
24	0,093		0,686	1,20	0,010	0,005
25	0,121		0,488	0,692	0,007	0,005
26	0,983		0,358	0,339	0,010	0,005
27	2,98		0,338	0,211	0,010	0,005
28	0,583	0	0,248	0,137	0,009	0,005
29	0,203	1,02	0,804	0,094	0,012	0,005
30	0,162	0,800	1,27	0,067	0,010	0,005
31	0,095	0,589		0,054	0,009	0,015
Débit moyen mensuel	0,953	0,086	3,16	1,76	0,073	0,007

- TABLEAU VI -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIORO (m^3/s)

- Station du grand bassin ($170,4 \text{ km}^2$) -

- 1964 -

Jours	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
1	0,041	0,004	0	0,003	0,080	0,030
2	0,037	0,004		0,003	0,208	0,020
3	0,025	0,004		0,003	0,286	0,017
4	0,021	0,003		0,003	4,68	0,157
5	0,017	0,003		0,002	0,360	0,080
6	0,014	0,003		0,001	0,077	0,116
7	0,011	0,003	0	0,001	0,031	0,118
8	0,010	0,003	0,001	0,001	1,58	0,215
9	0,009	0,003	0	0	2,44	0,328
10	0,009	0,003		0,005	2,96	0,616
11	0,008	0,002		0,088	0,284	0,175
12	0,007	0,002		0,018	0,083	0,800
13	0,006	0,002		0,007	0,036	0,210
14	0,006	0,001		0,005	0,034	0,087
15	0,006	0,001		0,004	0,026	0,215
16	0,006	0,003		0,048	0,175	0,406
17	0,007	0,002		0,267	0,193	2,80
18	0,007	0,001		0,038	0,045	0,405
19	0,007	0,001		0,021	0,115	0,465
20	0,007	0,001		0,032	0,181	1,18
21	0,007	0,001		0,030	0,620	0,960
22	0,007	0,001	0	0,017	5,36	0,600
23	0,007	0,001	0,001	0,010	0,428	0,190
24	0,007	0	0,002	0,006	0,136	0,110
25	0,006		0,001	0,005	0,082	3,77
26	0,006		0,016	0,004	0,070	1,24
27	0,006		0,048	0,005	0,189	1,81
28	0,005		0,009	0,005	0,376	0,494
29	0,005		0,006	0,021	0,170	0,195
30	0,004		0,005	0,030	0,164	0,386
31	0,004		0,004		0,057	
Débit moyen mensuel	0,010	0,002	0,003	0,023	0,694	0,606

- TABLEAU VI (Suite) -

DEBITS MOYENS JOURNALIERS ET MENSUELS DE L'AMITIARO (m³/s)

- Station du grand bassin (170,4 km²) -

.. 1964 ..

Jours	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1	6,80	0,005	0,005	0,004	0,002	0,009
2	3,34	0,005	0,005	0,004	0,002	0,006
3	1,32	0,005	0,005	0,004	0,003	0,006
4	0,327	0,005	0,006	0,004	0,003	0,005
5	0,150	0,005	0,007	0,005	0,003	0,005
6	0,089	0,005	0,006	0,004	0,001	0,005
7	0,056	0,005	0,005	0,004	0,001	0,007
8	0,039	0,005	0,005	0,004	0,001	0,007
9	0,028	0,005	0,005	0,006	0,001	0,007
10	0,021	0,005	0,005	0,005	0,001	0,006
11	0,017	0,005	0,005	0,003	0,001	0,006
12	0,015	0,005	0,015	0,003	0,001	0,005
13	0,015	0,005	0,012	0,007	0,001	0,005
14	0,015	0,005	0,009	0,006	0,001	0,780
15	0,013	0,005	0,008	0,005	0,001	1,52
16	0,011	0,005	0,007	0,005	0,001	0,225
17	0,009	0,005	0,007	0,005	0,002	0,047
18	0,007	0,004	0,008	0,005	0,002	0,026
19	0,006	0,004	0,010	0,005	0,001	0,017
20	0,007	0,004	0,008	0,006	0	0,013
21	0,006	0,004	0,007	0,006	0	0,010
22	0,005	0,004	0,006	0,006	0,001	0,008
23	0,005	0,004	0,009	0,006	0,004	0,008
24	0,006	0,004	0,021	0,006	0,001	0,007
25	0,006	0,004	0,011	0,005	0,001	0,006
26	0,005	0,004	0,008	0,004	0,001	0,005
27	0,005	0,005	0,006	0,004	0,001	0,005
28	0,005	0,005	0,005	0,004	0,001	0,005
29	0,005	0,006	0,005	0,003	0,001	0,005
30	0,005	0,006	0,004	0,003	0,003	0,004
31	0,005	0,005		0,003		0,004
Débit moyen mensuel	0,398	0,005	0,008	0,005	0,001	0,089

- CHAPITRE IV -

OBSERVATIONS DE LA CAMPAGNE 1963

4.1. - Pluviométrie de l'année 1963

4.1.1. - Hauteur pluviométrique annuelle

Le tracé des isohyètes de l'année 1963 sur le SE de la Côte d'Ivoire (graphique 22) montre que la pluviométrie a été excédentaire pratiquement partout.

On remarque particulièrement une dorsale pluviométrique NNE-SSW donnant 2 055 mm à ADZOPE (+ 38 % par rapport à la hauteur en année moyenne) et 1 994 mm à ABENGOUROU (+ 49 %). AGBOVILLE touche 1 896 mm, soit + 32 %. Le NW est également bien arrosé. On note 2 036 mm à GAGNOA (+ 40 %) et 1 932 mm à DALOA, soit + 42 %. DIVO, par contre, est légèrement déficitaire avec 1 786 mm (- 2 %), ceci étant sans doute lié au creux LAKOTA-GRAND LAHOU. TIASSALE se trouve dans un creux pluviométrique très localisé et ne reçoit que 1 301 mm.

Cette valeur occupe le 21ème rang des hauteurs pluviométriques annuelles classées par ordre décroissant pour la période 1930-1964. Son déficit par rapport à l'année moyenne n'est pourtant que de 22 mm, c'est-à-dire à peine 1 %.

Sur les bassins de l'AMITIORO, les premiers pluviomètres ont été installés à la fin du mois d'Avril mais l'ensemble du réseau pluviomètres-pluviographes ne fonctionne complètement qu'au cours du mois de Juin seulement.

Nous avons tracé sur le graphique 23 les isohyètes pour la période Juin-Décembre 1963. Sur l'Est du bassin, une dorsale NS dépasse 1 000 mm.

Quelles valeurs peut-on donner à la hauteur pluviométrique annuelle ?

Les relevés de Mai aux quelques pluviomètres existant alors (P 1, 5, 6, 10, 11, 12) et à PE 1 montrent que la hauteur moyenne sur le grand bassin est de l'ordre de 240 mm grâce à la pluie exceptionnelle du 8 Mai.

On aboutit ainsi à une hauteur moyenne de 1 250 mm sur le grand bassin, pour la période du 1^{er}/5 au 31/12, et de 1 110 mm sur le petit bassin, pour la période du 1^{er}/6 au 31/12.

Or, la hauteur d'eau reçue à TIASSALE entre le 1er Janvier et le 31 Mai est de 264 mm. On peut donc envisager, pour le grand bassin, une hauteur pluviométrique moyenne en 1963 proche de 1 500 mm, ce qui, comparé au classement des hauteurs annuelles classées à TIASSALE, donnerait une position intermédiaire entre le 9ème et le 10ème rang. Pour le petit bassin, plus arrosé pendant la période d'observation mais moins touché par la pluie du 8 Mai, on estimera la hauteur pluviométrique à 1 550 mm.

4.1.2. - Répartition mensuelle

On donne, tableau VII, les pluviométries mensuelles :

- de TIASSALE sur 35 ans,
- de TIASSALE en 1963,
- du Grand bassin de l'AMITIORO,
- du Petit bassin de l'AMITIORO,

la seconde ligne indique la pluviosité correspondante établie par rapport à la moyenne de la période d'observation à TIASSALE :

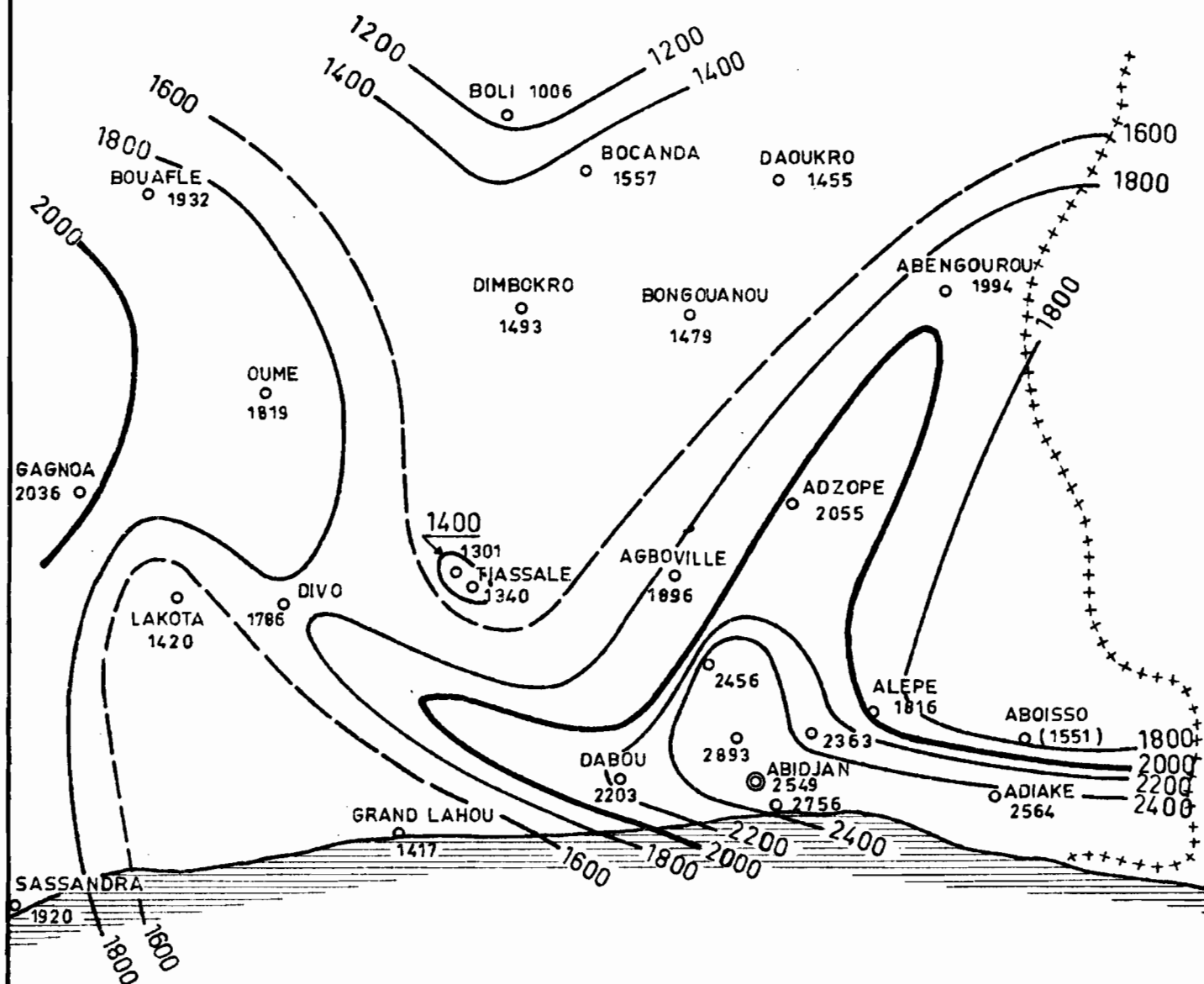
- TABLEAU VII -

Station et bassin		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TIASSALE (sur 35 ans)	mm	23	56	128	148	166	223	106	56	115	169	106	40
TIASSALE 1963	mm	8	80	40	138	139	140	173	21	342	138	59	26
	%	35	143	31	93	84	63	163	38	297	82	56	65
Grand bassin 1963	mm					(240)	147	197	88	291	191	56	40
	%					145	66	186	158	253	113	53	100
Petit bassin 1963	mm						209	183	81	324	205	39	70
	%						94	173	145	282	121	36	176

PLUVIOMÉTRIE 1963

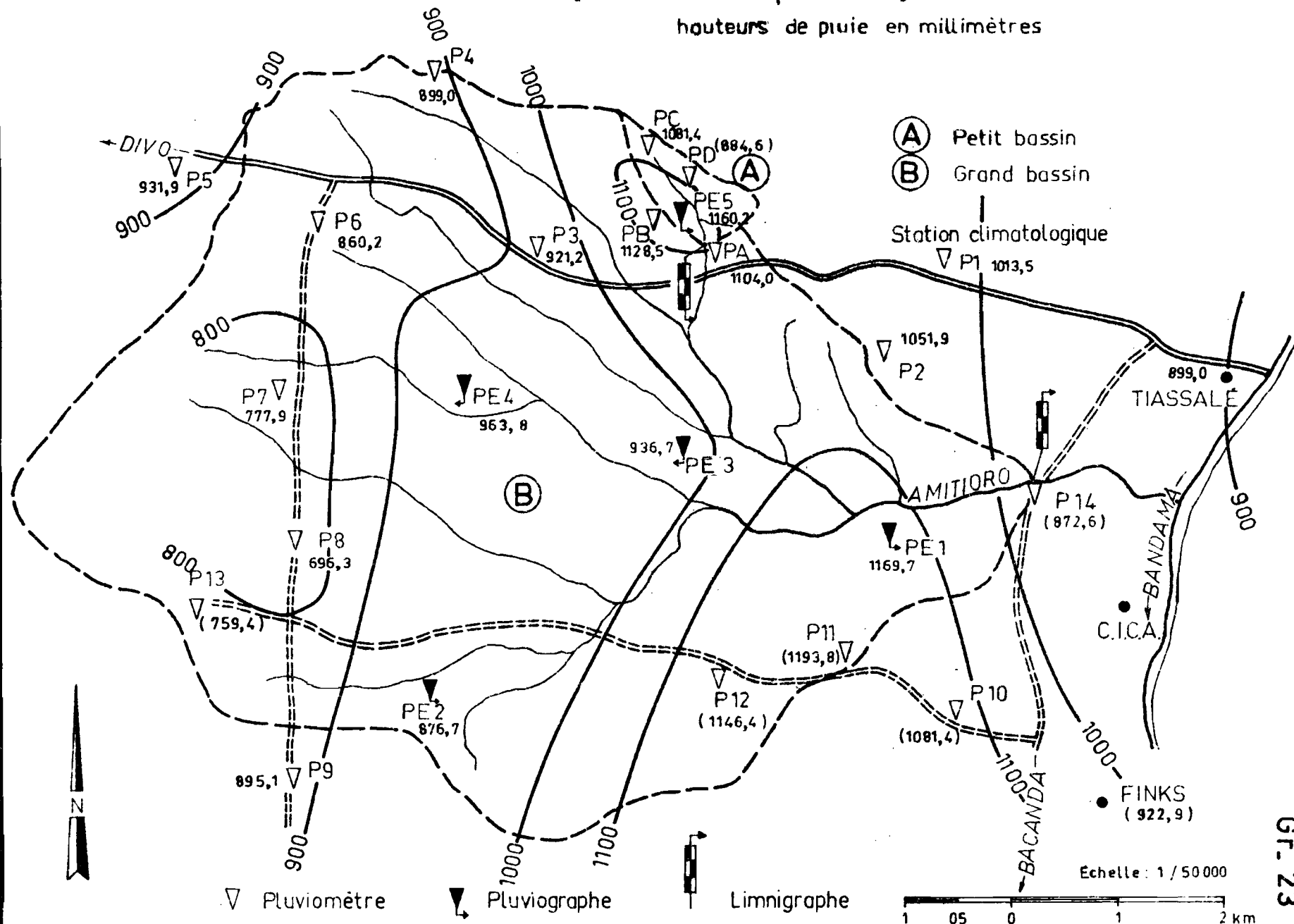
Sud-est de la Côte d'Ivoire

hauteurs de pluie en millimètres



BASSINS DE L'AMITIORO - Isohyètes de la période juin-décembre 1963 -

hauteurs de pluie en millimètres



L'observation de ce tableau et des graphiques 24 et 24 bis permet les remarques suivantes :

La première saison des pluies est nettement déficitaire à TIASSALE ; sur les bassins, l'abondance du mois de Mai est surtout due à la pluie supérieure à 100 mm tombée le 8 du mois. Juin reste déficitaire.

Le mois de Juillet qui, d'habitude, fait la transition entre la première saison des pluies et la petite saison sèche, est plus arrosé que le mois de Juin, son excédent est de 86 %.

La petite saison sèche en Août est moins marquée que la normale.

La seconde saison des pluies est plus forte que la première avec un mois de Septembre remarquablement arrosé, sa pluviosité étant de 253 % sur le grand bassin et de 282 % sur le petit bassin.

En Novembre, les pluies ralentissent très rapidement.

Ainsi, pendant la première saison des pluies, hormis la crue du 8 Mai, par malheur mal connue, les crues sont très modérées. Cependant, en Juillet, les pluies soutenues maintiennent de bonnes conditions de saturation de façon permanente et l'écoulement est plus fort que les deux mois précédents.

Le creux du mois d'Août n'est pas assez accentué et trop court pour que le ressuiement des sols soit très important ; si bien que la pluviométrie excédentaire de Septembre rencontre des conditions favorables à la formation de nombreuses et de fortes crues.

Le mois d'Octobre, bien arrosé, permet la continuation d'un écoulement important.

L'année 1963 peut donc être considérée comme ayant :

- une hauteur pluviométrique excédentaire,
- une répartition pluviométrique favorable à la formation des crues (mais les plus fortes crues se produisent au cours de la deuxième saison des pluies),
- un écoulement (volume écoulé annuel et coefficient d'écoulement) important, certainement supérieur à la moyenne.

4.1.3. - Précipitations journalières

Les averses tombées en 1963 au cours de la période d'observation au pluviographe PE 3 peuvent représenter, de façon assez correcte, les pluies reçues par le Grand bassin. La position de ce pluviographe est assez centrale ; les relevés des mois de Mai et de Juin ont été empruntés au pluviographe PE 1, celui-ci fonctionnant plus tôt.

Les averses tombées sur le Petit bassin de l'AMITIORO sont d'autre part données par le pluviographe PE 5.

Pour chaque mois, ces averses sont classées par tranches de 10 mm.

4.1.3.1. - Petit bassin - Classement des averses en PE 5

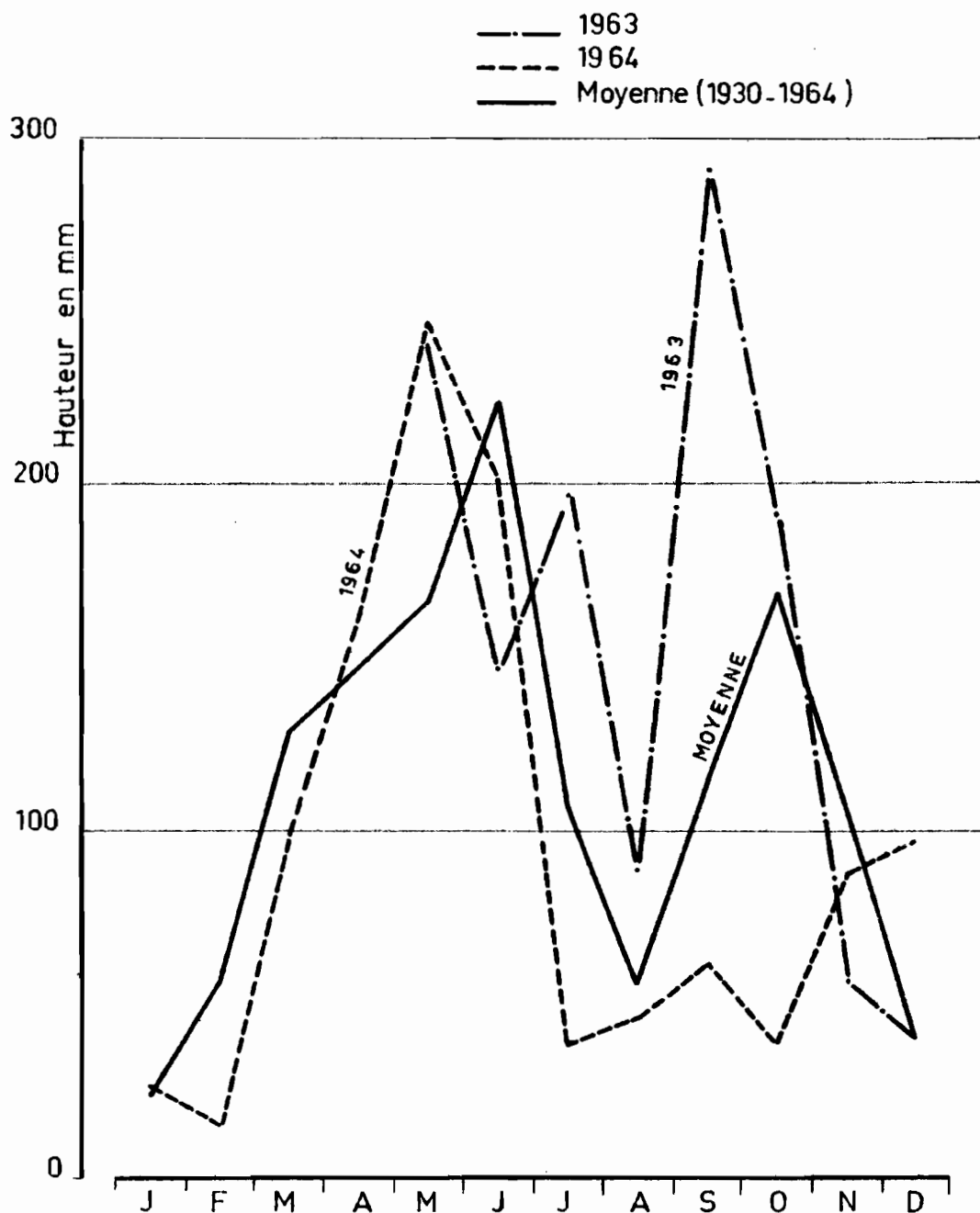
Averses (mm)	J	J	A	S	O	N	D	Total (période d'observation)
0 à 10	6	14	5	12	16	7	1	61
10 à 20	3	2	1	2	1	1	1	1
20 à 30	2	3		1	3		1	10
30 à 40	3		1	1	2			7
40 à 50				1				1
50 à 60		1		1				2
60				1 (100,6)				1
Total mensuel	14	20	7	19	22	8	3	93

La précipitation maximale ponctuelle sur le Petit bassin pour la période Juin à Décembre est de 100,6 mm le 20 Septembre en PE 5. Cette valeur a peut-être été dépassée lors de l'averse du 8 Mai, non enregistrée sur le Petit bassin.

L'AMITIORO _ Grand bassin

Pluviométrie moyenne en 1963 et 1964

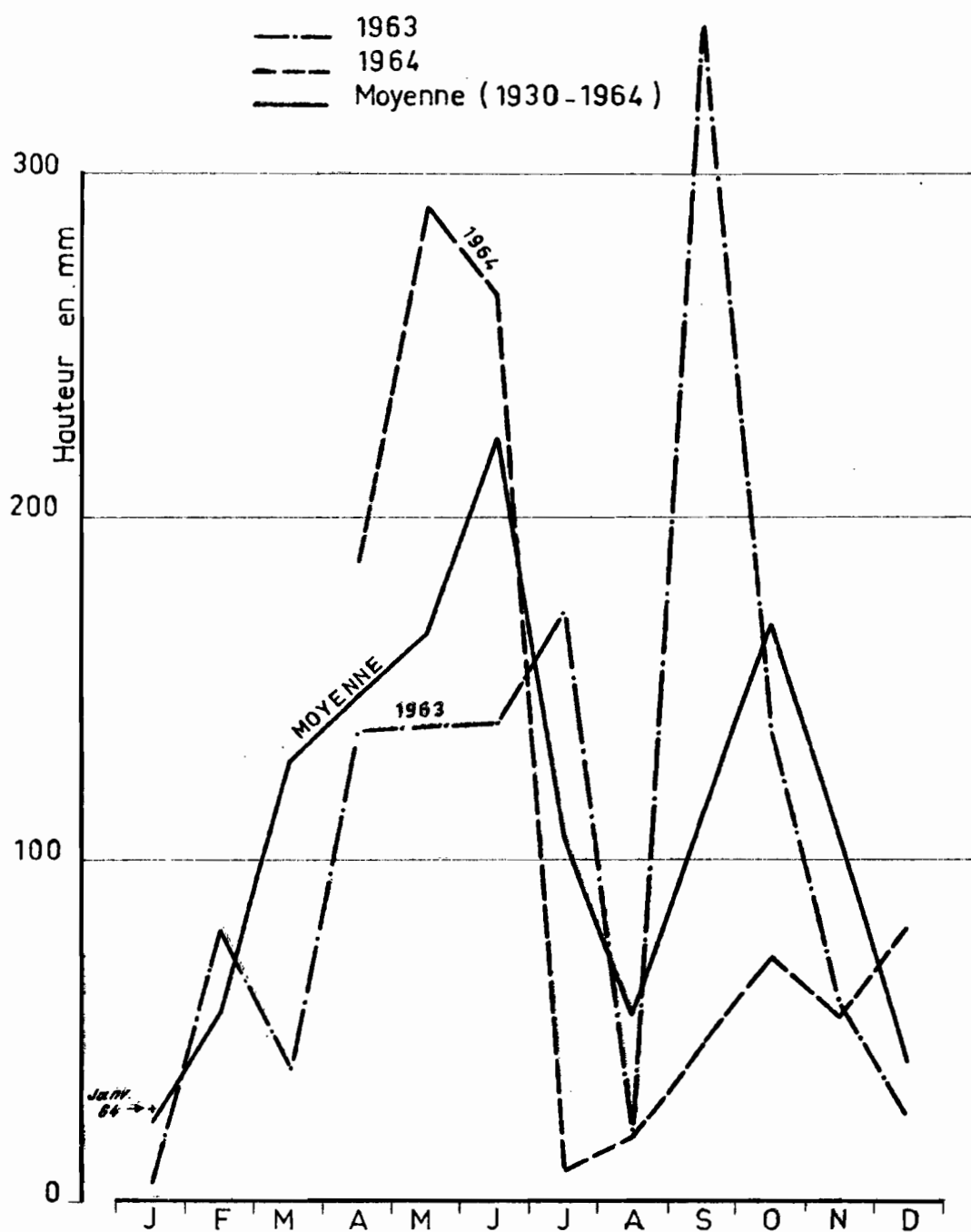
Comparée à la moyenne 1930-1964 à TIASSALÉ



L'AMITIORO

Pluviométrie mensuelle à TIASSALÉ en 1963 et 1964

Comparée à la moyenne (1930-1964)



4.1.3.2. - Grand bassin - Classement des averses en PE 3

	M	J	J	A	S	O	N	D	Total	Total
0 à 10	2	12	15	10	7	9	7	3	65	63
10 à 20	4	2			3	3	1		13	9
20 à 30	1	1	1			1		1	5	4
30 à 40		1	2	1	3	1	1	1	10	10
40 à 50			1						1	1
50 à 60					1	1			2	2
6 à 60	1				1				2	1
	(188,9)				(75,6)					
Total mensuel	8	16	19	11	15	15	9	5	98	90

La précipitation maximale ponctuelle sur le Grand bassin, pour la période de Mai à Décembre, est de 188,9 mm le 8 Mai au pluviographe PE 1.

4.1.3.3. - Remarques

Le nombre d'averses, pour la période Juin-Décembre, est à peu près le même sur les deux bassins. Leur distribution est sensiblement équivalente bien que sur le Grand bassin les averses comprises entre 30 et 40 mm soient plus abondantes. Plus de 65 % des averses sont inférieures à 10 mm et 80 % donnent moins de 20 mm.

Les pluies sont en général bien réparties, mais le mois de Septembre est plus favorisé. L'averse du 8 Mai, bien qu'exceptionnelle, arrive trop précocement pour donner lieu à une crue exceptionnelle. Par contre, les fortes averses des 18 et 19 Septembre, survenant à 24 heures d'intervalle sur un sol saturé, produisent des crues de fréquence rare.

4.2. - Averses et crues

Sur le Petit bassin de l'AMITIORO, 30 averses produisent un écoulement quelconque au cours de l'année 1963. Parmi celles-ci, 14 crues dépassent $0,100 \text{ m}^3/\text{s}$ et 5 atteignent $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ou plus. La plus forte crue atteint $3,09 \text{ m}^3/\text{s}$ le 19 Septembre.

L'écoulement est intermittent et dure rarement plus de 15 jours de suite.

En début de saison des pluies, les sols sont secs, l'écoulement est bref et s'arrête au bout de 24 ou de 36 heures ; cas des averses des 4/6, 12/6, 18/6 etc...

Après une interruption pendant la première quinzaine de Juillet et pratiquement tout le mois d'Août, l'écoulement sera presque continu en Septembre et Octobre.

Sur le Grand bassin de l'AMITIORO, 26 crues dépassent $1 \text{ m}^3/\text{s}$ et 10 d'entre elles, $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Le plus fort débit de pointe de l'année est enregistré les 19-20 Septembre avec $53,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Il ne semble pas qu'au cours de la saison sèche 1962-1963 l'écoulement se soit interrompu à la station du Grand bassin, on enregistre 7 l/s le 21 Mars lors de la pose de l'appareil en dehors de toute pluie. L'année 1962, avec $1\,622 \text{ mm}$ à TIASSALE, a été particulièrement abondante et les mois d'Octobre et de Novembre 1962 sont largement excédentaires.

En 1963, l'écoulement ne s'interrompra que quelques jours en Juin et pendant deux périodes de chacune une semaine en Août.

Voici la description des principales averses et crues de la campagne 1963 sur ces deux bassins :

4.2.1. - Averse du 8 Mai

Cette averse exceptionnelle est malheureusement mal connue, survenant alors que l'installation pluviométrique était à peine commencée. D'autre part, les deux limnigraphes se sont bloqués.

Les quelques pluviomètres en service alors montrent que cette averse était de fréquence rare, probablement comprise entre la décennale et la cinquantenaire.

On relève en effet :
188,9 mm en PE 1
169,7 mm en P 6
159,2 mm en P 5
122,0 mm en P 12
111,0 mm en P 1

d'autre part, les pluviomètres P 10 et P 11 qui n'ont été relevés que le 18 Mai, après deux pluies supplémentaires représentant sans doute moins de 30 mm, totalisent 157,0 et 154,3 mm.

Il n'est pas interdit de penser que la hauteur moyenne sur le Grand bassin devait dépasser 100 mm. Sur le Petit bassin on ne dispose d'aucun élément, la proximité de P 1 peut laisser supposer une averse un peu moins forte mais sans doute décennale. Quoi qu'il en soit, cette averse se produit à un moment très défavorable, les conditions de saturation sont très mauvaises, les mois de Mars et d'Avril ont été déficitaires, si bien que la crue provoquée par cette averse n'a pas du tout la même fréquence.

Sur le Petit bassin, on ne dispose pas d'enregistrement limnigraphique pouvant donner l'allure de l'hydrogramme, ni le volume écoulé, on connaît cependant la cote maximale qui est de 1,36 m, soit 2,20 m³/s. Valeur dépassée le 19 Septembre (3,09 m³/s).

Sur le Grand bassin, l'AMITIORO a dépassé la cote 2,93m, c'est-à-dire 15,7 m³/s.

La décrue, à partir de cette valeur, a été enregistrée.

4.2.2. - Averse du 19 Mai

Bien que l'équipement pluviométrique ne soit pas encore complet, les relevés existants montrent que seul le Petit bassin a été arrosé de façon notable.

La hauteur moyenne de la pluie est de 31,5 mm, mais se compose en réalité de deux grains à intensité modérée (< 42 mm/h) : l'un de 11 mm, l'autre de 20,5 mm. Seule, cette seconde partie donne lieu à un ruissellement.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,520 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 6,6 \%$.

4.2.3. - Averses des 24 et 25 Juin

L'averse du 24 Juin affecte principalement le Petit bassin ; l'épicentre est en PE 5 qui reçoit 36,5 mm, la hauteur moyenne sur le bassin est de 30,8 mm.

Il s'agit d'une tornade atteignant 80 mm/h en 5 minutes, le corps de l'averse dure 25 mn. Petit bassin $P_{\max} = 36,5$ mm, $P_{\text{moy}} = 30,8$ mm.

La montée de la crue est assez brutale ($t_m = 0$ h 30 mn), l'épicentre de la pluie étant sur l'aval du bassin, cette partie ruisselle davantage; les conditions de saturation ne sont pas bonnes ; cependant, les sols ont reçu de nombreuses petites pluies en Juin et la veille, ont tombé une averse un peu supérieure à 10 mm de moyenne. Le coefficient de ruissellement est notable pour un début d'écoulement:

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,630$ m³/s $K_R = 9,9$ %.

L'averse du 25 Juin a son épicentre en P3 avec 49,9 mm. La pluie a une répartition très hétérogène, le coefficient d'abattement est de 30 % sur le Grand bassin ; le Petit bassin, lui, est bien arrosé. Cette averse est courte (son corps est de 30 mm), à forte intensité, 120 mm/h en 5 mn :

Petit bassin : $P_{\max} = 45,2$ mm $P_{\text{moy}} = 35,8$ mm.

Grand bassin : $P_{\max} = 49,9$ mm $P_{\text{moy}} = 14,9$ mm.

Tout le Petit bassin ruisselle, le temps de montée est de 1 h 50 mn, le volume écoulé et le coefficient de ruissellement sont plus élevés grâce aux meilleures conditions de saturation.

Par contre, seule, une fraction réduite du Grand bassin ruisselle et le coefficient de ruissellement est faible :

Petit bassin : $Q_{\max} = 1,31$ m³/s $K_R = 9,9$ %.

Grand bassin : $Q_{\max} = 4,55$ m³/s $K_R = 4,4$ %.

4.2.4. - Averse du 16 Juillet

Une pluie de 36,7 mm de moyenne tombée la veille sur le Grand bassin a donné lieu à écoulement et le ruissellement n'est pas encore terminé lorsque se produit cette nouvelle averse. Cette pluie est assez hétérogène tant dans sa répartition spatiale que dans sa répartition temporelle. Elle donne deux épïcêtres, l'un en PE 1 avec 79,0 mm, et l'autre en P 8 avec 58,4 mm. Les hyétogrammes diffèrent fortement d'un pluviographe à l'autre ; ils présentent tous cependant une ou deux pointes à 70 mm/h, mais pouvant être séparées par un intervalle de 2 heures.

Petit bassin : $P_{\max} = 54,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 50,7 \text{ mm}$.
Grand bassin : $P_{\max} = 79,0 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 44,6 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, la pluie longue et hétérogène donne un hydrogramme très mou et le temps de montée n'a pas de signification.

Sur le Grand bassin, le ruissellement prononcé sur la région aval donne un premier maximum atteint au bout de 8 heures mais, avec l'apport du ruissellement amont, le maximum principal (15,7 m³/s) est atteint après un temps de montée de 16 h 30 mn. Le coefficient de ruissellement est élevé (17,5 %) grâce à la pluie du matin.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,758 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 10,4 \%$.
Grand bassin : $Q_{\max} = 15,3 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 17,5 \%$.

4.2.5. - Averse du 9 Septembre

La faiblesse des pluies dans la seconde quinzaine de Juillet et la presque totalité du mois d'Août crée de mauvaises conditions de saturation à la fin de ce mois. Cependant, les pluies du 30 Août et du 5 Septembre humidifient progressivement les sols.

L'averse du 9 Septembre est très hétérogène tant dans sa répartition spatiale que dans sa répartition dans le temps. Le Petit bassin ne reçoit que quelques millimètres et ne ruisselle pas.

On remarque trois épïcêtres dépassant 60 mm en P 14 (sur l'exutoire) en P 5 et P 13. Une frange centrale du bassin touche moins de 20 mm.

La pluie se déplace d'Est en Ouest et le décalage atteint 6 à 8 heures. Les intensités restent modérées.

Grand bassin : $P_{\max} = 68,0 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 28,6 \text{ mm}$.

L'épicentre situé sur l'exutoire donne un écoulement presque immédiat et l'on note un temps de montée de 4 heures et un maximum de $2,50 \text{ m}^3/\text{s}$. L'apport du flot amont est beaucoup plus tardif étant donné le décalage dans le temps. Le maximum principal est de $8,60 \text{ m}^3/\text{s}$, le temps de montée de 18 heures. Cette averse nous permet de mieux comprendre la formation des crues pour des pluies se déplaçant d'Est en Ouest et des épicentres situés sur l'exutoire et aux extrémités occidentales du bassin.

Grand bassin : $Q_{\max} = 8,60 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 8,3 \%$.

4.2.6. - Averse du 14 Septembre

L'averse du 14 Septembre a son épicentre en PE 4 avec $56,5 \text{ mm}$; le Petit bassin est peu arrosé ($11,2 \text{ mm}$ de hauteur moyenne) et ne donne qu'un faible gonflement hypodermique.

L'averse qui présente de fortes intensités initiales, 102 mm/h en 5 mn en PE 3, a un corps de 45 mm représentant 85% du total.

Petit bassin : $P_{\max} = 16,9 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 11,2 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 56,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 30,8 \text{ mm}$.

Le ruissellement sur le Grand bassin est notable, mais la pluie n'est pas assez homogène dans l'espace pour que la crue soit vraiment unitaire, l'hydrogramme n'est pas représentatif de tout le bassin, et le temps de montée est de 9 heures.

Petit bassin : $Q_{\max} \neq 0$ $K_R \neq 0$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 12,2 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 8,9 \%$.

4.2.7. - Averse du 18 Septembre

Les conditions de saturation demeurent assez bonnes après l'averse du 14 Septembre, de plus une petite pluie le matin du 18 humidifie les sols et donne un petit écoulement sur le Grand bassin. L'averse, dans l'après-midi du 18, est formée de deux grains séparés par environ 2 heures. Sur l'Ouest du bassin, le second grain est plus important bien que les intensités dépassent, dans les deux cas, 100 mm/h ; sur le Petit bassin par contre, le deuxième grain est assez faible. L'épicentre de l'averse est en P 10 qui reçoit $100,8 \text{ mm}$.

Petit bassin : $P_{\max} = 53,3 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 52,2 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 100,8 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 56,5 \text{ mm}$.

La pluie est très homogène sur le Petit bassin, le temps de montée de la crue est de 2 h 10 mn ; le maximum de la crue n'est pas influencé par l'arrivée du second grain qui retarde simplement la décrue.

Sur le Grand bassin, les fortes intensités du second grain donnent une crue à montée rapide (9 h 30 mn), d'autant plus que l'épicentre de la pluie est sur l'aval du bassin. L'arrivée du ruissellement des zones les plus amont se manifeste 16 heures après le début de la crue par un ralentissement sensible dans la décrue.

Le maximum de débit est de $39,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (deuxième valeur de l'année) et le K_R arrive au 3ème rang.

Petit bassin : $Q_{\text{max}} = 0,983 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 9,4 \%$.

Grand bassin : $Q_{\text{max}} = 39,1 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 23,1 \%$.

4.2.8. - Averse du 19 Septembre

Cette forte averse arrive 24 heures après celle du 18. Le ruissellement n'est pas encore tout à fait terminé sur le Grand bassin et les conditions de saturation sont très favorables. Cette nouvelle pluie a un maximum dépassant également les 100 mm (103,5 mm en PE 5). Si le Petit bassin est très arrosé (hauteur moyenne de 89 mm), l'Est, l'Ouest et le Sud du Grand bassin touchent moins de 30 mm. Le diagramme des intensités varie avec les pluviographes. PE 5, qui touche le maximum de pluie, a un hyétogramme assez curieux avec des pointes de 85 mm/h au début et à la fin du corps de l'averse qui dure 125 mn et représente plus de 50 % de la précipitation.

Petit bassin : $P_{\text{max}} = 103,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 89,0 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\text{max}} = 103,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 40,9 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, la hauteur de précipitation est de fréquence au moins bi-annuelle et la crue correspondante, bénéficiant de sols très humidifiés, l'est au moins également. Le temps de montée est de 1 h 40 mn, la forte intensité de la fin de l'averse facilite le ruissellement sur l'aval du bassin. Dans des conditions moyennes, t_m aurait été de 2 h à 2 h 10 mn.

On observe le plus fort débit de crue de l'année avec $3,09 \text{ m}^3/\text{s}$ et le plus gros coefficient d'écoulement, 15,6 % ; notons au passage que l'on aurait pu s'attendre à un coefficient plus important étant donné les coefficients atteints sur le Grand bassin.

Sur celui-ci, la montée de la crue est d'abord assez lente puisque la région aval ne subit pas de fortes intensités, elle s'accélère ensuite avec l'apport de la zone Nord. Le maximum de la crue, maximum de l'année, est atteint après 12 h 30 mn avec un débit de $53,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le coefficient de ruissellement est particulièrement élevé, 35,8 %, ceci est d'autant plus frappant que la hauteur de précipitation représente moins de la moitié de celle qui est tombée sur le Petit bassin.

L'influence de la saturation est particulièrement sensible puisque la pluie de la veille, de 56,5 mm de moyenne, n'avait donné qu'un coefficient de 23,1 %.

Petit bassin :	$Q_{\text{max}} = 3,09 \text{ m}^3/\text{s}$	$K_R = 15,6 \%$	(valeur maximale de l'année)
Grand bassin :	$Q_{\text{max}} = 53,7 \text{ m}^3/\text{s}$	$K_R = 35,8 \%$	

4.2.9. - Averse du 20 Septembre

Cette nouvelle averse arrive 24 heures après celle du 19. Son épiceutre est en PE 5 avec 50,0 mm. Le Petit bassin est bien arrosé alors que la moitié Sud du Grand bassin reçoit moins de 10 mm. On ne possède pas d'enregistrements intéressants de cette pluie très hétérogène.

Petit bassin :	$P_{\text{max}} = 50,0 \text{ mm}$	$P_{\text{moy}} = 38,8 \text{ mm}$
Grand bassin :	$P_{\text{max}} = 50,0 \text{ mm}$	$P_{\text{moy}} = 16,2 \text{ mm}$

Bien que les conditions de saturation soient excellentes sur le Petit bassin, le débit maximal de crue ($1,55 \text{ m}^3/\text{s}$) et surtout le coefficient de ruissellement (14,7 %) ne semblent pas à priori très élevés. N'oublions pas cependant que l'averse du 30/8, ayant presque la même hauteur de précipitation, n'avait donné qu'un ruissellement à peine perceptible, les sols étant complètement secs. Sur le Grand bassin, au contraire, une simple pluie de 16,2 mm de moyenne donne un coefficient de ruissellement de 21,1 %. Il s'agit là d'un maximum représentant une saturation idéale.

Petit bassin :	$Q_{\text{max}} = 1,55 \text{ m}^3/\text{s}$	$K_R = 14,7 \%$
Grand bassin :	$Q_{\text{max}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{s}$	$K_R = 21,1 \%$

4.2.10. - Averse du 1er au 2 Octobre

Les sols ne se ressuint que faiblement à la fin de Septembre grâce à la pluie du 29. Cette averse favorise le Nord du Grand bassin. L'épicentre est en P 1 avec 42,5 mm. Les enregistrements des pluviographes sont assez concordants. L'averse a un corps bien distinct avec des intensités initiales assez modérées (60 mm/h en 5 mn).

Petit bassin : $P_{\max} = 32,6 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 31,9 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 42,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 19,7 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, la pluie est homogène, de courte durée et la crue résultante est unitaire. Le temps de montée est de 1 h 20 mn, le maximum de débit est de 0,750 m³/s.

Sur le Grand bassin, la répartition de la pluie est telle que, seule, la moitié aval ruisselle, d'où un temps de montée court : 6 heures.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,750 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 10,1 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 6,30 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 7,8 \%$.

4.2.11. - Averses des 2 et 3 Octobre

L'averse du 2 Octobre au soir a deux épicentres : l'un en P 11, 50,0 mm, l'autre en PE 4, 40,3 mm. Si cette pluie est assez homogène sur les deux bassins, sa répartition temporelle est, par contre, très mauvaise. Elle est formée de 2, 3 ou 4 grains de 50 mm/h environ, à 1 heure d'intervalle.

Petit bassin : $P_{\max} = 31,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 30,2 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 50,0 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 34,3 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, il est intéressant de comparer les crues du 1er et 2 Octobre. En effet, elles résultent de pluies à répartition spatiale homogène et à hauteurs moyennes très voisines. Par contre, les hyétogrammes sont totalement différents. Un seul corps bien net dans le premier cas, plusieurs grains avec interruption de la pluie après chacun d'eux dans le second cas. Dans ces conditions, la crue du 1er Octobre est régulière, celle du 2 Octobre est aplatie, son temps de montée est sans signification.

Si son coefficient de ruissellement est plus élevé (12,5 % contre 10,1 %), cela est simplement dû à la meilleure saturation dans le second cas. Le maximum n'est d'ailleurs que de 0,580 m³/s contre 0,750 m³/s.

Sur le Grand bassin, l'amélioration de la saturation du sol donne un fort ruissellement.

Petit bassin : $Q_{\max}$: 0,580 m³/s K_R = 12,5 %.

Grand bassin : $Q_{\max}$: 21,3 m³/s K_R = (23,4 %).

La décrue du Grand bassin est à peine amorcée que se produit une nouvelle averse, abondante uniquement sur le Sud-Est de l'AMITIORO. L'épicentre est de 65,4 mm en P 11.

Petit bassin : $P_{\max}$: 18,6 mm P_{moy} = 17,5 mm.

Grand bassin : $P_{\max}$: 65,4 mm P_{moy} = 19,1 mm.

Le ruissellement est très faible sur le Petit bassin, mais sur l'aval du Grand bassin, il est d'autant plus élevé que le débit au Pont de BACANDA est encore de 18 m³/s. Ainsi, on observe une nouvelle remontée des eaux, à 21,9 m³/s.

Le coefficient de ruissellement relatif à cette averse est estimé à 21,1 %.

Petit bassin : $Q_{\max}$ $\neq$ 0 m³/s K_R $\neq$ 0 %.

Grand bassin : $Q_{\max}$ = 21,9 m³/s K_R = 21,1 %

4.2.12. - Averse du 22 Octobre

Les sols, qui s'étaient ressuyés à la mi-October, restent encore humidifiés par la pluie du 20 October. L'épicentre de l'averse est en P 4 = 77,8 mm, c'est-à-dire sur le Nord-Ouest du Grand bassin. La pluie est très hétérogène et la partie aval est peu touchée. Durant un peu plus de 1 heure, l'averse, sans avoir de fortes intensités (55 mm/h), est cependant bien soutenue. Le Petit bassin est bien arrosé, avec une répartition bien homogène de la pluie.

Petit bassin : $P_{\max}$ = 37,8 mm P_{moy} = 36,2 mm.

Grand bassin : $P_{\max}$ = 77,8 mm P_{moy} = 21,3 mm.

La crue du Petit bassin a un temps de montée de 2 h 10 mn. Le ruissellement est notable ($K_R = 11,2 \%$) ; rappelons que, l'avant-veille, une averse de 25,6 mm de moyenne n'avait donné aucun écoulement (d'où l'influence de la saturation).

Sur le Grand bassin, le temps de montée est de 12 h 45 mn ; le ruissellement est appréciable.

Petit bassin : $Q_{\max} = 1,05 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 11,2 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 10,0 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 12,5 \%$.

C'est la dernière crue de l'année.



- CHAPITRE V -

OBSERVATIONS DE LA CAMPAGNE 1964

5.1. - Pluviométrie de l'année 1964

5.1.1. - Hauteur pluviométrique annuelle

Le tracé des isohyètes de l'année 1964 sur le SE de la Côte d'Ivoire (graphique 27)⁽¹⁾, montre que la pluviométrie est largement déficitaire sur la zone côtière, exception faite de la région de SASSANDRA.

La zone DIVO-TIASSALE-AGBOVILLE est également moins arrosée qu'en année moyenne. DIVO présente un déficit de 405 mm et AGBOVILLE, de 248 mm. Quant à TIASSALE, le déficit n'est que de l'ordre de 100 mm. On enregistre à cette station 1 053 mm pour 10 mois de l'année. Bien qu'il n'y ait pas de relevés en Février et Mars, on peut prendre, pour ces deux mois, les valeurs médianes de la période d'observation, soit 40 mm en Février et 128 mm en Mars. Ces valeurs semblent raisonnables, d'autant plus que l'on relève, à la nouvelle station de NDOUCI, toute proche, respectivement 41 et 133 mm.

En définitive, le total pluviométrique de 1964 à TIASSALE est très voisin de 1 220 mm.

Cette valeur occupe le 23ème rang des hauteurs annuelles classées par ordre décroissant pour la période 1930-1964. Autrement dit, elle représente une valeur nettement plus faible que la médiane.

Sur les bassins de l'AMITIORO, les relevés pluviométriques ont été assurés de façon continue du 1er Janvier au 31 Décembre 1964.

La carte des isohyètes annuelles (graphique 28) montre que l'épicentre se trouve sur le Nord-Est du bassin principal. Le pluviomètre P 2 reçoit 1 293 mm. La pluviométrie décroît lentement vers l'Ouest pour atteindre seulement 1 008 mm en P 5.

(1). - Il n'y a ni graphique n° 25 ni n° 26.

La hauteur annuelle sur le Grand bassin est de 1 136 mm, soit un déficit de 14 %, et sur le Petit bassin de 1 154 mm, soit un déficit de 12 %.

5.1.2. - Répartition mensuelle

On donne, tableau VIII, les pluviométries mensuelles de TIASSALE sur 35 ans :

- de TIASSALE en 1964,
- du Grand bassin de l'AMITIORO,
- du Petit bassin de l'AMITIORO.

La seconde ligne indique la pluviosité correspondante établie par rapport à la moyenne de la période d'observation à TIASSALE.

- TABLEAU VIII -

Station et bassin		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
TIASSALE (sur 35 ans)	mm	23	56	128	148	166	223	106	56	115	169	106	40
	%	117	(40)	(128)	187	291	265	9	20	47	71	55	81
TIASSALE 1964	mm	27	(40)	(128)	187	291	265	9	20	47	71	55	81
	%	117	-	-	126	175	119	8	36	41	42	52	202
Grand Bassin	mm	26	15	98	161	247	202	38	45	62	38	88	97
	%	113	27	77	109	149	91	36	80	54	22	83	243
Petit Bassin	mm	19	4	142	143	259	260	32	36	36	43	92	87
	%	83	7	111	97	156	117	30	64	31	25	87	217

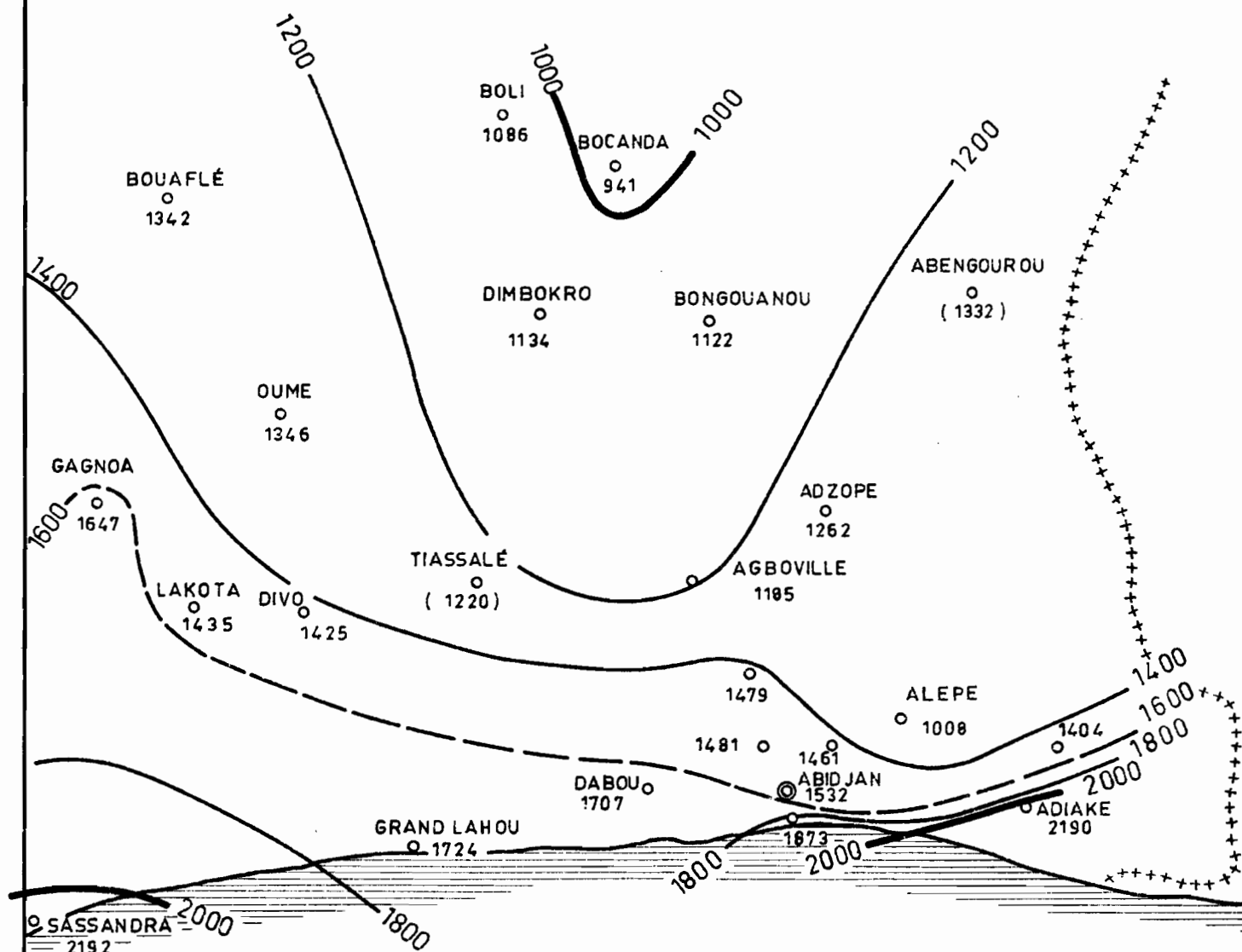
Le graphique 24 montre, de façon éloquent, les principales caractéristiques de cette répartition :

- Première saison des pluies plus abondante que la moyenne ;
- saison sèche d'été particulièrement prononcée ;
- deuxième saison des pluies presque inexistante, avec cependant un regain de pluie en Décembre.

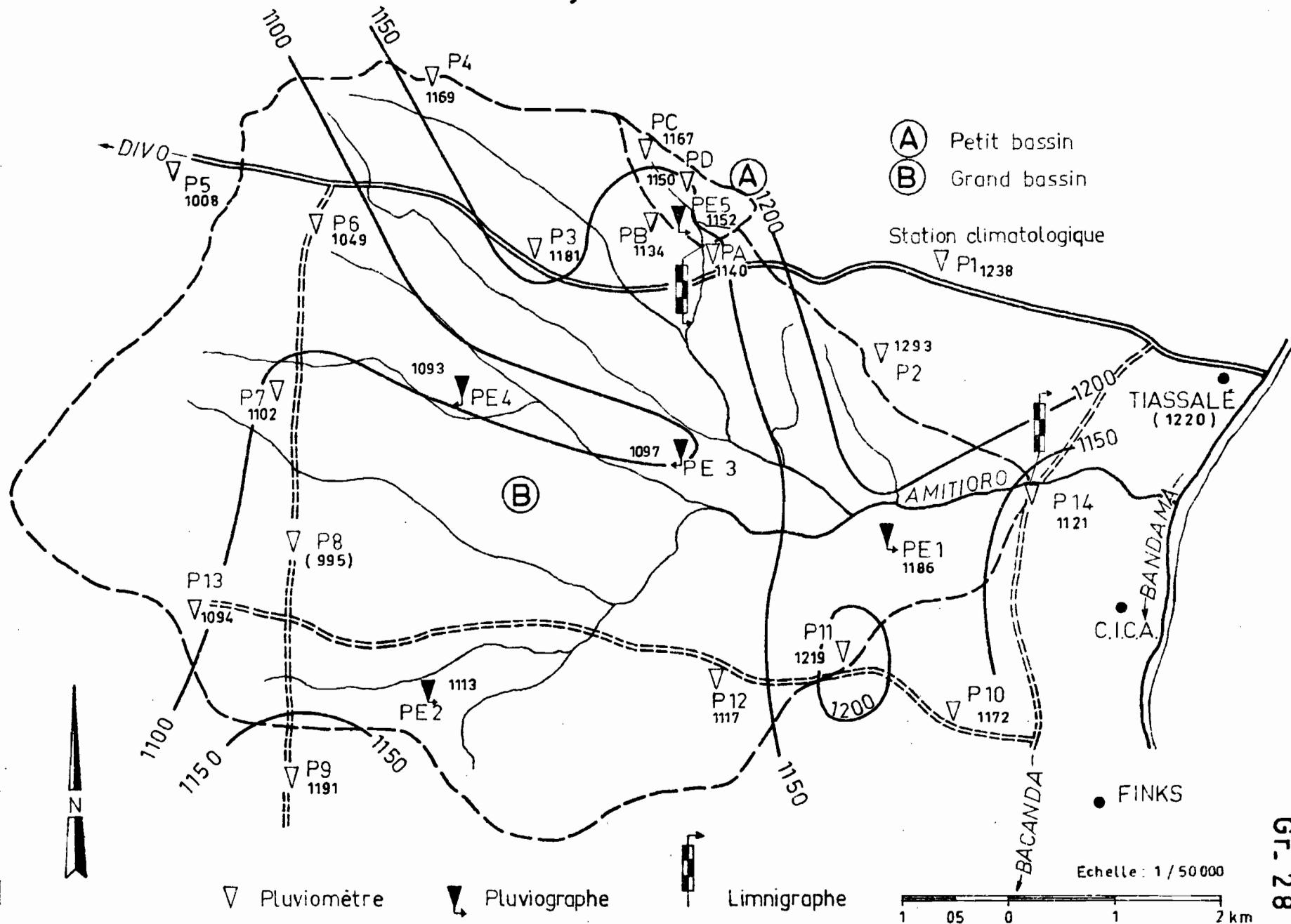
PLUVIOMÉTRIE 1964

Sud - est de la Côte d'Ivoire

hauteurs de pluie en millimètres



BASSINS DE L'AMITIORO - Isohyètes annuelles 1964 - hauteurs de pluie en millimètres



Les mois d'Avril, Mai et Juin sont normaux ou excédentaires, la pluviosité du mois de Mai est de 149 % sur le Grand bassin, et de 156 % sur le Petit bassin ; c'est pendant cette période que se produiront les crues les plus fortes.

Juillet et Août sont déficitaires, particulièrement le mois de Juillet : 36 % pour le Grand bassin, et 30 % pour le Petit bassin.

Septembre et Octobre sont exceptionnellement déficitaires, en particulier le mois d'Octobre qui est normalement l'optimum de la seconde saison des pluies. Sa pluviosité est de 22 % seulement sur le Grand bassin, et de 25 % sur le Petit bassin.

Les crues, pendant cette période, restent insignifiantes.

Novembre a une pluviométrie presque moyenne, mais les pluies sont trop espacées et les terrains trop ressuyés pour donner lieu à un écoulement notable.

Décembre, par contre, est excédentaire grâce à des pluies très tardives. Le groupement de plusieurs averses en quelques jours permet la formation de deux crues intéressantes sans être fortes.

Ainsi, ce n'est qu'au cours de la première saison des pluies et surtout en Mai et Juin que pourront se produire les crues les plus notables.

Ensuite, la faiblesse des pluies, le ressuyage des sols, ne permettront plus d'écoulement important, sauf au mois de Décembre qui ne pourra que légèrement freiner la tendance déficitaire de 1964, et le volume écoulé annuel sera très faible.

5.1.3. - Précipitations journalières

Les averses tombées au cours de l'année 1964, au pluviographe PE 3 et au pluviographe PE 5, peuvent représenter, de façon assez correcte, les pluies tombées respectivement sur le Grand bassin et le Petit bassin de l'AMITIORO. Ces averses ont été, pour chaque mois, classées par tranches de 10 mm.

5.1.3.1. - Petit Bassin - Classement des averse en PE 5

Averses (mm)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total: annuel
0 à 10	1	2	2	4	5	12	6	10	10	4	9	5	70
10 à 20	1			6	1	5	1	1			2	3	20
20 à 30				1	3	2				1	1		8
30 à 40			2	1	3	2							8
40 à 50					1							1	2
50 à 60			1 (58,9)										1
Total mensuel	2	2	5	12	13	21	7	11	10	5	12	9	109

La précipitation maximale ponctuelle sur le Petit bassin est de 73,9 mm en P D le 23 Mars.

5.1.3.2. - Grand Bassin - Classement des averse en PE 3

Averses (mm)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total: annuel
0 à 10	1	1	2	7	8	14	7	8	10	6	7	3	74
10 à 20	1	1	2	2	4	2	1	1	2	2	2	2	22
20 à 30				2	2	3							7
30 à 40			1	1	1						1	1	5
40 à 50				1 (48,6)	2	1							4
50 à 60													
Total mensuel	2	2	5	13	17	20	8	9	12	8	10	6	112

La précipitation maximale ponctuelle sur le Grand bassin est de 85,9 mm en P Q le 13 Décembre.

5.1.3.3.- Remarques

On peut, en observant ces tableaux, faire les remarques suivantes :

Le nombre d'averses est sensiblement le même sur les deux bassins et leur distribution à peu près équivalente, sauf pour les averses supérieures à 40 mm ; à cet égard, si le Grand bassin a quatre averses comprises entre 40 et 50 mm, contre deux seulement sur le Petit bassin, celui-ci compte en Mars une averse comprise entre 50 et 60 mm.

Il est intéressant de noter que 65 % des averses sont inférieures à 10 mm et 85 % des averses donnent moins de 20 mm.

Il n'y a aucune pluie de faible fréquence et seulement quelques pluies d'importance moyenne qui sont assez bien groupées pour le Grand bassin.

Sur le Petit bassin, par contre, la répartition des pluies est très défavorable : des trois pluies supérieures à 40 mm, la plus forte averse de l'année tombe en Mars, rencontrant des conditions de saturation évidemment très défavorables ; une autre survient en Décembre sur également des sols très ressuyés après la seconde saison des pluies pratiquement inexistante, seule, une averse arrive dans des conditions à peu près correctes en Mai.

Ainsi, pas de très fortes pluies en 1964 et quelques pluies moyennes souvent mal réparties : autant de facteurs peu propices à l'écoulement.

5.2. - Averses et crues

Sur le Petit bassin de l'AMITIORO, 21 averses produisent un écoulement quelconque au cours de l'année 1964, mais 10 crues seulement dépassent $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ et la plus forte crue n'atteint, le 8 Mai, que $0,915 \text{ m}^3/\text{s}$. Rappelons que, lors de la campagne de l'année précédente, 5 crues avaient dépassé $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le premier écoulement de l'année a lieu le 24 Mars, mais il ne dure pas plus d'une journée. Ce n'est qu'entre le 3 Mai et le 7 Juillet que l'on peut vraiment parler d'écoulement, bien que celui-ci soit très intermittent et s'annule en particulier entre le 25 Mai et le 9 Juin.

Sur le Grand bassin de l'AMITIORO, on relève 52 averses donnant un ruissellement quelconque. Seize crues dépassent $1 \text{ m}^3/\text{s}$ et 12 d'entre elles, $3 \text{ m}^3/\text{s}$. Le plus fort débit de pointe de l'année s'observe le 21 Mai avec $9,95 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'irrégularité interannuelle est donc très forte puisque le débit maximal de 1963 était de $53,7 \text{ m}^3/\text{s}$ et que 10 crues dépassaient $10 \text{ m}^3/\text{s}$.

Autrement dit, si l'on classait par ordre décroissant toutes les crues des deux campagnes, la première crue de 1964 n'arriverait qu'au 11ème rang.

L'abondance de la seconde saison des pluies de 1963 a permis à l'écoulement de se maintenir jusqu'au 23 Février 1964. Celui-ci reprend ensuite à partir du 23 Mars et se poursuivra pratiquement de façon permanente jusqu'à la fin de l'année.

Nous allons donner, ci-dessous, la description des principales averses et crues de la campagne 1964.

5.2.1. - Averse du 23 Mars

C'est la première averse importante de l'année, elle a son épïcêtre sur le Nord du bassin ($73,9 \text{ mm}$ en P D), le Sud reçoit moins de 20 mm . Le Petit bassin est favorisé :

Petit bassin : $P_{\text{max}} = 73,9 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 64,5 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\text{max}} = 73,9 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 40,6 \text{ mm}$.

Les conditions de saturation sont évidemment très défavorables en fin de saison sèche et les pluies des 8 et 17 Mars ont été vite ressuyées. Si bien que l'écoulement est à peine perceptible et n'atteint que 20 l/s sur le Petit bassin et 10 l/s seulement sur le Grand bassin.

5.2.2. - Averse du 3 Mai

Les pluies de fin Avril-début Mai créent des conditions de ruissellement meilleures qu'en Mars. L'averse affecte surtout le Sud et l'Est du bassin (épïcêtre en P 10 avec $75,5 \text{ mm}$) ; elle est formée de trois grains.:

- le premier grain commence par de très fortes intensités : 150 mm/h en 5 mn en PE 1, mais ne dure que 20 mn ;

- le second grain est assez faible ;

- le troisième grain se produit 2 heures plus tard et constitue le corps de la pluie à proprement parler.

Petit bassin : $P_{\text{max}} = 51,6 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 47,0 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\text{max}} = 75,5 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 42,3 \text{ mm}$.

La pluie est bien homogène sur le Petit bassin et donne le premier écoulement important à la passerelle.

Sur le Grand bassin, la montée des eaux est assez rapide, le ruissellement sur la partie aval du bassin étant favorisé par les fortes intensités, d'où un premier maximum à $5,8 \text{ m}^3/\text{s}$, avec un t_m de 8 heures. Ensuite, remontée avec l'apport de l'amont et le maximum principal donne $6,05 \text{ m}^3/\text{s}$ avec un t_m total de 17 heures.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,226 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 1,0 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 6,05 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 5,8 \%$.

5.2.3. - Averse du 8 Mai au matin

Averse très hétérogène affectant principalement le NE du bassin, l'épicentre est en P 2 qui reçoit 81,2 mm. Il s'agit d'une averse sans traîne durant 1 h 20 mn environ, avec de nombreuses pointes à intensité plus forte.

Petit bassin : $P_{\max} = 38,3 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 31,7 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 81,2 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 22,1 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, la pluie est assez homogène, mais le ruissellement est assez faible. Par contre, sur le Grand bassin, la concentration de la pluie à proximité de l'exutoire provoque un rapide gonflement des eaux et le maximum de la crue est atteint après 6 heures seulement ; par contre, le coefficient de ruissellement est assez faible car la répartition de la pluie est mauvaise.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,050 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R \neq 0$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 4,80 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 2,7 \%$.

5.2.4. - Averse du 8 Mai au soir

Moins de 10 heures après la précédente, survient une nouvelle pluie très hétérogène affectant cette fois-ci la montée Nord du bassin. P 2 reçoit encore le maximum de pluie avec 38,2 mm ; par contre, les pluviomètres P 10, 11, 12 ne touchent pas une seule goutte d'eau. Cette averse est brève (elle dure 20 mn environ), mais très violente. En PE 5, l'intensité dépasse 80 mm/h pendant 15 mn et l'on note une pointe de 163 mm/h en 5 mn.

Petit bassin : $P_{\max} = 38,2 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 35,6 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 38,1 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 16,0 \text{ mm}$.

Sur le Petit bassin, les terrains bien humidifiés par la pluie du matin, et l'intensité de la nouvelle averse favorisent un ruissellement notable, c'est la plus forte crue de l'année, avec un débit maximal de $0,915 \text{ m}^3/\text{s}$ et un K_R de $9,8 \%$.

Sur le Grand bassin, la répartition de la pluie donne un hydrogramme à temps de montée court, mais à décrue assez rapide. La crue est moins forte que le matin, mais les terrains étant plus saturés, le coefficient de ruissellement est de $4,3 \%$ pour une pluie moyenne de $16,0 \text{ mm}$ seulement.

Petit bassin : $Q_{\text{max}} = 0,915 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 9,8 \%$.

Grand bassin : $Q_{\text{max}} = 3,90 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 4,3 \%$.

5.2.5. - Averse du 9 Mai

Vingt-quatre heures après, nouvelle averse plus homogène ayant son épicentre cette fois-ci sur le Sud du bassin : $53,0 \text{ mm}$ en P 12. Cette averse a un corps souvent dédoublé représentant 75% de l'ensemble et une traîne de 2 heures. Les intensités peuvent atteindre 50 mm/h pendant 5 mn.

Petit bassin : $P_{\text{max}} = 28,2 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 19,7 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\text{max}} = 53,0 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 28,8 \text{ mm}$.

Les sols du Petit bassin présentent des conditions de saturation préalable favorables, mais l'écoulement dû aux crues précédentes est déjà pratiquement arrêté. La pluie, modérée en hauteur et en intensité, donne une crue beaucoup plus faible que celle à laquelle on aurait pu s'attendre, avec un maximum de 70 l/s seulement.

La crue du Grand bassin a un temps de montée de $8 \text{ h } 20 \text{ mn}$ correspondant à une répartition de pluie favorisant l'aval du bassin. Le maximum de crue est de $6,52 \text{ m}^3/\text{s}$ pour un K_R de $6,1 \%$.

Petit bassin : $Q_{\text{max}} = 0,070 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R \approx 0$.

Grand bassin : $Q_{\text{max}} = 6,52 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 6,1 \%$.

5.2.6. - Averse du 21 Mai

Survenue trois jours après une pluie ayant donné un léger écoulement, cette averse rencontre des conditions de saturation assez bonnes. Elle présente un épïcêtre sur le SE du bassin : 78,5 mm en P 11. Elle possède un corps de 1 heure environ avec des intensités pouvant atteindre 70 à 80 mm/h en PE 5 et PE 1.

Petit bassin : $P_{\max} = 38,4$ mm $P_{\text{moy}} = 37,2$ mm.

Grand bassin : $P_{\max} = 78,5$ mm $P_{\text{moy}} = 40,3$ mm.

Sur le Petit bassin, la pluie est très homogène, le maximum de la crue est de $0,457 \text{ m}^3/\text{s}$, avec un coefficient de ruissellement de 6,4 %.

Sur le Grand bassin, on observe la plus forte crue de l'année avec $Q_M = 9,95 \text{ m}^3/\text{s}$.

L'épïcêtre de l'averse étant en P 11, on note une montée rapide des eaux et, après un ralentissement, une montée progressive avec le ruissellement amont, donnant à l'hydrogramme un temps de montée de 15 heures.

Le volume ruisselé est de $500\,000 \text{ m}^3$, et le coefficient de ruissellement est de 7,3 %.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,457 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 6,4$ %.

Grand bassin : $Q_{\max} = 9,95 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 7,3$ %.

5.2.7. - Averse du 16 Juin

Entre le 21 Mai et le 16 Juin ont lieu de nombreuses petites crues sans importance. Cette nouvelle averse a son épïcêtre en PE 1, avec 40,1 mm. Sa distribution est très hétérogène ; elle est formée de plusieurs grains s'étendant sur plusieurs heures.

Petit bassin : $P_{\max} = 17,6$ mm $P_{\text{moy}} = 17,0$ mm.

Grand bassin : $P_{\max} = 40,1$ mm $P_{\text{moy}} = 24,0$ mm.

Le Petit bassin est peu arrosé et le ruissellement correspondant est faible : 10 l/s ; par contre, sur le Grand bassin, l'écoulement est sensible et le maximum de crue est atteint après un temps de montée de 17 heures.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,010 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R \neq 0$ %.

Grand bassin : $Q_{\max} = 5,35 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 6,1$ %.

5.2.8. - Averse des 24-25 Juin

Les conditions de saturation sont devenues assez médiocres après quelques jours sans pluie importante. Entre le 24 Juin dans l'après-midi et le 25 dans la matinée, se produisent trois averses espacées chacune de plusieurs heures. Si les pluviomètres n'indiquent que le total de ces trois averses, les pluviographes par contre indiquent que, seule, la seconde averse est à retenir, la première étant très faible et la troisième très longue, mais à très faible intensité.

Cette averse présente un corps de 1 heure à intensité approchant ou dépassant 50 mm/h, suivi d'une traîne de 2 heures.

Grand bassin : $P_{\max} = 81,8 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 32,7 \text{ mm}$.

Sur le bassin aval, l'hydrogramme a un temps de montée assez rapide dû à la position de l'épicentre de l'averse situé juste sur l'exutoire en P 14 ; le ruissellement est quasi immédiat et le temps de montée est de 8 heures ($Q_M = 6,15 \text{ m}^3/\text{s}$) ; la décrue est interrompue le soir du 25 par une nouvelle petite averse amenant une remontée temporaire des eaux à peine sensible. Par contre, cette pluie, centrée sur le petit bassin, créera une crue beaucoup plus importante que celle du matin.

$Q_M = 0,354 \text{ m}^3/\text{s}$ contre $0,048 \text{ m}^3/\text{s}$.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,354 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 10,3 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 6,15 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 6,8 \%$.

5.2.9. - Averse du 30 Juin

Les conditions de saturation restent assez bonnes après l'averse du 26 Juin. Cette nouvelle averse (30 Juin) est très hétérogène et affecte principalement la moitié Nord du bassin. On relève 65,4 mm en P2 et seulement 6,2 mm en P12.

En PE 5, le diagramme de distribution des intensités montre de fortes intensités initiales atteignant 104 mm/h en 5 mn. La pluie est brève avec un corps de 45 mn et une traîne pratiquement inexistante.

Petit bassin : $P_{\max} = 35,0 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 32,6 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 65,4 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 23,3 \text{ mm}$.

Le petit bassin est assez bien arrosé et $Q_{\max} = 0,640 \text{ m}^3/\text{s}$ (troisième crue de l'année).

Sur le Grand bassin, l'hydrogramme semble présenter un temps de montée de 17 h 30 mn avec un maximum de $7,40 \text{ m}^3/\text{s}$. Nous disons "semble", car la crue est composée. Il tombe en effet une seconde averse (1er Juillet à 8 heures au moment du maximum de ruissellement).

Nous avons essayé de reconstituer la décrue due à la seule averse du 30 Juin.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,640 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 7,8 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = (7,40 \text{ m}^3/\text{s})$ $K_R = (9,7 \%)$.

5.2.10. - Averse du 1er Juillet

Elle survient 14 heures après celle du 30 Juin et les ruissellements relatifs à ces deux averses se composent sur le Grand bassin. Cette pluie a son épïcéntré en $P_5 = 34,6 \text{ mm}$. Elle est assez hétérogène, débute par de fortes intensités atteignant 80 mm/h , le corps dure 15 à 20 mn et est suivi d'une traîne de 1 heure.

Petit bassin : $P_{\max} = 14,9 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 14,6 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 34,6 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 16,9 \text{ mm}$.

Survenant dans des conditions vraiment propices à l'écoulement, elle provoque une nouvelle montée des eaux, atteignant un maximum de $9,00 \text{ m}^3/\text{s}$.

Le coefficient de ruissellement relatif à la seule averse du 1er Juillet est élevé : $15,0 \%$ environ.

Petit bassin : $Q_{\max} = 0,190 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 4,4 \%$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 9,00 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 15 \%$.

5.2.11. - Averse du 13 Décembre

La seconde saison des pluies est pratiquement inexistante et, de la mi-Juillet à la mi-Septembre, il ne se produit aucune crue. Les mois d'Octobre et de Novembre voient quelques crues insignifiantes.

Le 13 Décembre, les conditions de saturation sont devenues très défavorables au ruissellement. L'averse est formée de plusieurs grains, les intensités restent modérées mais soutenues (enregistrement de PE 2).

La répartition est très hétérogène ; la partie NE du bassin reçoit moins de 10 mm, alors qu'en P 9 il tombe 85,4 mm (maximum ponctuel de l'année).

Petit bassin : $P_{\max} = 13,6 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 9,1 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 85,4 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 29,6 \text{ mm}$.

Il est vraisemblable de penser que, seul, un tiers du bassin ruisselle, c'est-à-dire la région SW. Ceci est intéressant quant à la formation de l'hydrogramme. A la station de mesure, ce n'est que 14 heures après la pluie que survient le flot amont, la région aval n'ayant pas ruisselé. On note un t_m de 2 heures et un temps de réponse de 16 heures. On a donc là une indication fort utile quant à la durée de propagation des eaux de la zone la plus éloignée de l'exutoire à celui-ci (t_m et t_r étant ordinairement très voisins).

Petit bassin : $Q_{\max} = 0$ $K_R = 0$.

Grand bassin : $Q_{\max} = 3,00 \text{ m}^3/\text{s}$ $K_R = 1,5 \%$.

5.2.12. - Averse du 14 Décembre

Cette averse est beaucoup plus homogène que la précédente : $K = 67 \%$. Elle est très longue, 8 heures, avec des intensités de 5 à 10 mm/h seulement, sauf en PE 1 qui présente deux grains à intensité approchant ou dépassant 50 mm/h.

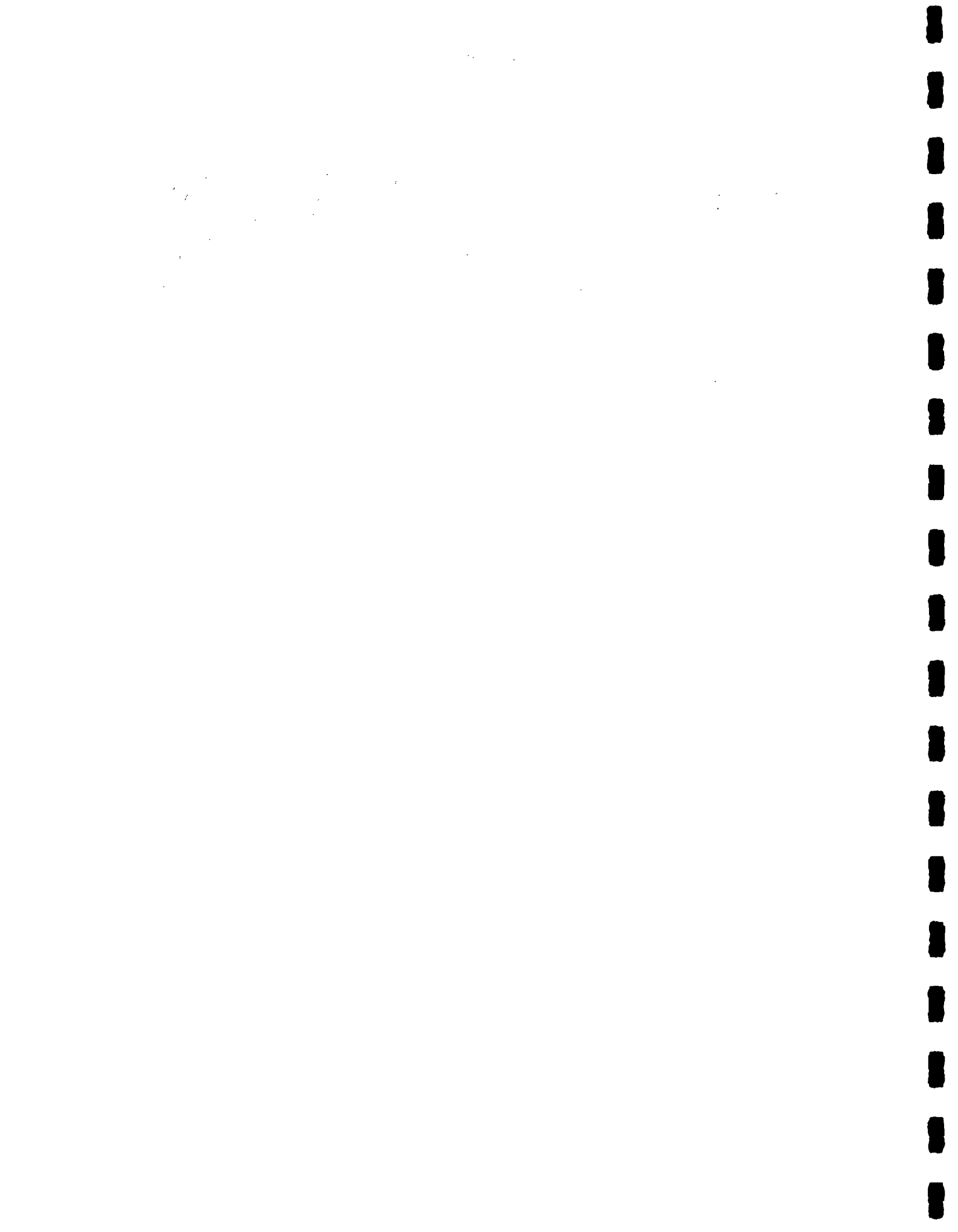
La région de l'exutoire (56,8 mm en P 14) et l'extrémité Ouest du bassin (44,5 mm en P 13) sont les plus arrosées.

Petit bassin : $P_{\max} = 42,6 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 40,1 \text{ mm}$.

Grand bassin : $P_{\max} = 56,8 \text{ mm}$ $P_{\text{moy}} = 37,9 \text{ mm}$.

La partie aval du bassin, à peine humidifiée par la pluie de la veille, ruisselle à peine (le petit bassin ne voit aucun écoulement). La crue du 13 n'étant pas encore terminée, on note, au début, un simple ralentissement de la décrue. Les sols de la moitié amont, par contre, sont bien humidifiés et ruissellent davantage. L'hydrogramme a un temps de montée de 6 h 30 mn et un temps de réponse de 16 heures. On peut donc faire les mêmes remarques que pour l'hydrogramme précédent.

Petit bassin :	$Q_{\max} = 0$	$K_R = 0.$
Grand bassin :	$Q_{\max} = 3,85 \text{ m}^3/\text{s}$	$K_R = 1,7 \%$.



- CHAPITRE VI -

INTERPRETATION HYDROLOGIQUE
DES DONNEES D'OBSERVATIONS

6.1 - Précipitation limite d'écoulement

Les conditions nécessaires pour qu'une pluie ruisselle sont assez sévères sur les bassins de l' MITIORO. Les sols se ressuient rapidement après chaque averse et nous verrons plus loin l'importance du facteur T_a (durée en heures séparant le début d'une averse de la fin de l'averse précédente ayant donné lieu à un écoulement).

L'écoulement s'arrête vite à la fin de la seconde saison des pluies et ne reprend, l'année d'après, qu'à la suite d'une interruption de plusieurs mois. Souvent, il ne commence pas avant le mois de Mai et parfois, comme en 1964, si la seconde saison des pluies est faible, il s'interrompt sur le petit bassin dès le début de Juillet. Nous avons représenté sur le graphique 29 la précipitation limite d'écoulement sur le bassin de 2,75 km². Il n'a pas été possible de faire de même avec le Grand bassin étant donné son étendue.

Pour calculer cette précipitation limite, nous avons utilisé les pluies moyennes des campagnes 1963 et 1964 (toutes les averses n'ont pas été représentées, mais simplement celles qui permettent d'établir cette limite).

Les valeurs limites de la pluie moyenne pouvant donner un écoulement sont les suivantes :

9	mm	après	1	jour sans pluie.
12,5	mm	après	3	jours sans pluie.
20	mm	après	8	jours sans pluie.
25	mm	après	12	jours sans pluie.

Ainsi la valeur limite augmente rapidement et c'est pour cela que, très souvent, les dernières pluies de la saison ne produisent aucun écoulement ; c'est le cas par exemple de l'averse du 20 Octobre 1963, de 25,6 mm de moyenne.

En début d'année, les averses isolées auront peu de chance de ruisseler ; ainsi les pluies du 8 Mars 1964 (26,8 mm) et du 17 Mars (42,2 mm) sont complètement absorbées par le sol et la végétation ; il faut attendre la pluie du 23 Mars (64,7 mm) pour observer un écoulement de 20 l/s (au maximum) ne durant que quelques heures.

6.2. - Caractéristiques des crues

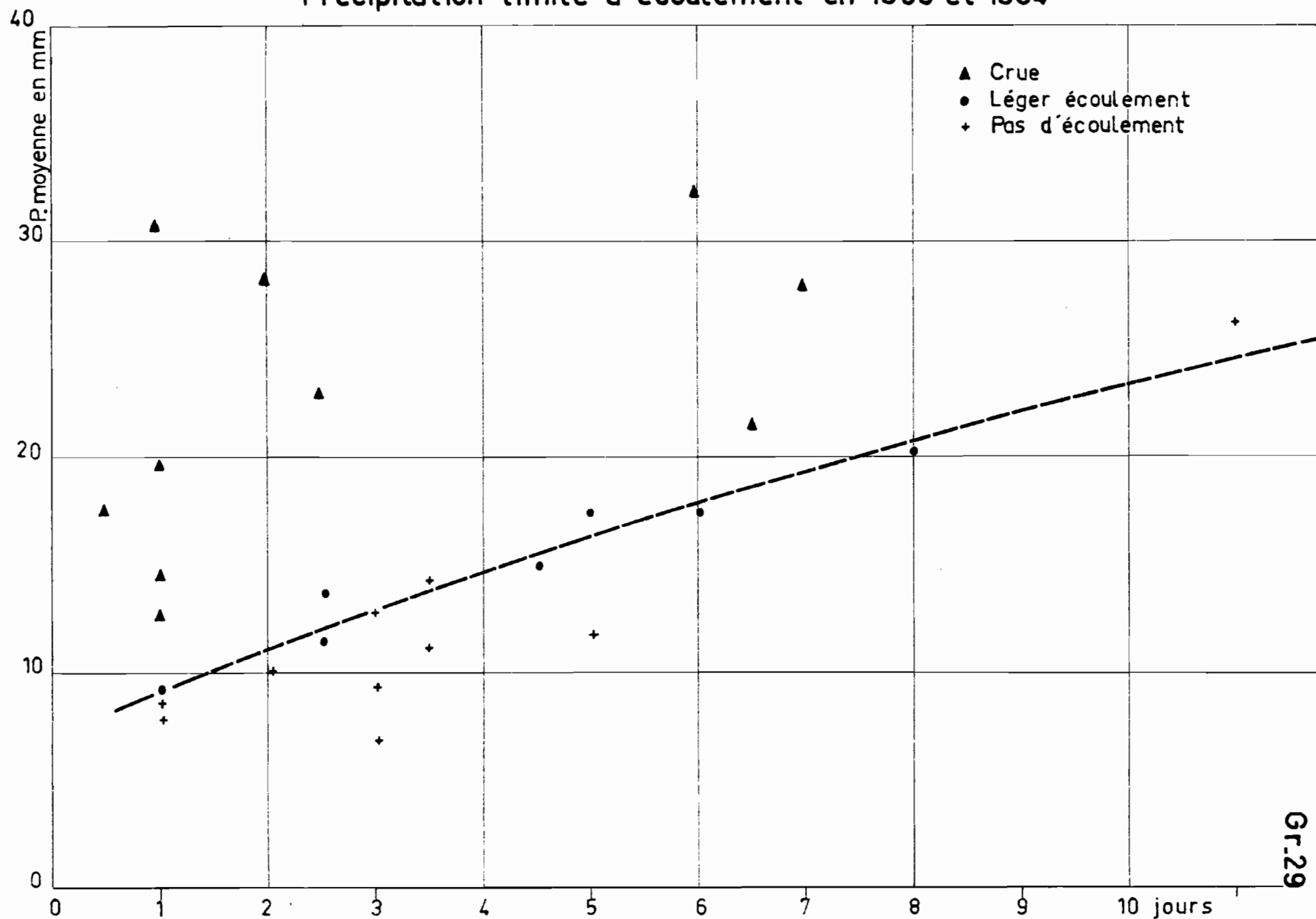
On trouvera, ci-après, les tableaux des caractéristiques des crues des deux bassins de l'AMITIORO pour les campagnes 1963 et 1964 avec les colonnes suivantes :

A - Petit Bassin

1	Numéro de la crue	
2	Date	
3	Pluie maximale ponctuelle	P_M en mm
4	Pluie moyenne	P_m en mm
5	Pluie utile ($I \geq 18$ mm/h)	P_u en mm
6	Rapport P_m/P_M	K en %
7	Volume ruisselé	V_R en 10^3 m ³
8	Coefficient de ruissellement	K_R en %
9	Débit de base	Q_0 en l/s
10	Intervalle en heures séparant les deux averses	T_a en h
11	Pluies moyennes antérieures cumulées	P_c en mm
12	Temps de montée	t_m en h et mn
13	Temps de réponse	t_r en h et mn
14	Temps de base	t_b en h
15	Débit maximal observé	Q_M en m ³ /s
16	Lame d'eau ruisselée	H_r en mm
17	Rapport Q_M/H_r	

L'AMITIORO (petit bassin)

Précipitation limite d'écoulement en 1963 et 1964



B - Grand Bassin

Nous n'avons pas représenté P_u , T_a et P_c et avons remplacé le rapport Q_M/H_R par le rapport Q_M ruisselé/ M dans lequel M est le débit moyen de crue réparti sur tout le temps de base.

6.2.1. - Commentaires des caractéristiques de crues du Petit bassin

Lors de la description des averses et des crues, nous avons déjà fait un certain nombre de remarques.

Temps de montée

Les t_m peuvent être très courts (par exemple lors de la crue du 24 Juin 1963 $t_m = 0$ h 30 mn) lorsque l'épicentre de la pluie se trouve sur l'exutoire du bassin avec de fortes intensités (ruissellement partiel). Ils peuvent être très longs lors d'averses étalées dans le temps, à plusieurs grains (cas de la crue du 16 au 17 Juillet 1963 $t_m = 9$ heures). Mais ces extrêmes ne sont absolument pas représentatifs. En général, sur ce bassin de faible superficie où l'abattement est faible, la position de l'épicentre est peu sensible sur les temps de montée compris pour la plupart entre 1 h 40 et 2 h 30 mn.

Temps de réponse

Sa durée est évidemment variable, en général elle est un peu plus longue que celle du temps de montée et est comprise entre 1 h 30 mn et 3 heures.

Temps de base

Sa durée est comprise dans la majorité des cas entre 6 heures et 8 heures.

Coefficient P_m/P_M

Le coefficient K , rapport de la pluie moyenne à la pluie maximale ponctuelle, est élevé étant donné la faible superficie du bassin. Pour les fortes pluies, il atteint souvent 95 % et davantage. Nous ne ferons pas, dans ce rapport intérimaire, une étude de l'abattement en comparant pour chaque averse la pluie moyenne du bassin à la pluie tombée à chaque pluviomètre. Cette étude figurera dans le rapport final (l'utilisation des campagnes 1965 et 1966 donnera un échantillonnage plus intéressant).

- TABLEAU IX -

- CARACTERISTIQUES 1963 -

Petit Bassin $S = 2,75 \text{ km}^2$

N°	Date	P _M (mm)	P _m (mm)	K (%)	V _R (10 ³ m ³)	K _R (%)	Q ₀ (l/s)	T _a (h)	t _m (h-m)	t _r (h-m)	t _b (h-m)	Q _M (m ³ /s)	H _R (mm)	P _u (mm)	P _c (mm)	Q ₁₂ (m ³ /s)	
1	8/5											2,20					
2	19/5	33,4	31,5	94	5,76	6,6	0	2	30:3	15:7	00	0,520	2,1	14,0	524		
3	24/6	36,5	30,8	84	8,38	9,9	3	27:0	30:1	25:6	40	0,630	3,0	19,0	578	0,210	
4	25/6	45,2	35,8	77	13,6	13,8	18	21:1	50:1	55:6	00	1,21	4,9	25,9	607	0,246	
5	16-17/7	54,5	50,7	93	14,4	10,4	3	11:9	00			0,758	5,3	14,9	703	0,143	
6	23/7	24,4	22,9	94	1,2	2,8	3	66				0,102	0,6	19,0	782		
7	30/8	39,9	38,6	77	0,7	0,7	0	864				0,066	0,3		872		
8	18/9	53,3	52,2	93	13,5	9,4	1	96:2	10:2	10:7	00	0,983	4,9	43,0	987	0,201	
9	19/9	103,5	89,0	86	38,1	15,6	18	24:1	40:1	30:8	00	3,09	13,9	81,4	1 040	0,222	
10	20/9	50,0	38,8	78	14,7	13,7	28	20:1	50:		6	00	1,55	5,3		1 128	0,292
11	29/9	38,5	32,0	83	≈0	≈0	0	165				0,114	≈0,1	11,2	1 196		
12	1-2/10	32,6	31,9	93	8,9	10,1	4	52:1	20:1	30:6	30	0,750	3,2	21,5	1 230	0,234	
13	2-3/10	31,5	30,2	96	10,4	12,5	24	17:2	30:		8	00	0,580	3,8	14,6	1 262	0,153
14	9/10	32,5	27,2	84	2,5	3,3	4	159:				0,142	0,9		1 324		
15	22/10	37,8	36,2	96	11,1	11,2	0	38:2	10:1	10:6	00	1,05	4,1	34,7	1 385	0,256	

- TABLEAU X -
- CARACTERISTIQUES 1964 -

Petit Bassin $S = 2,75 \text{ km}^2$

N°	Date	P _M (mm)	P _m (mm)	K (%)	P _u (mm)	V _R (10 ³ m ³)	K _R (%)	Q _o (l/s)	T _a (h)	P _c (mm)	t _m (h-mn)	t _r (h-mn)	t _b (h-mn)	Q _M (m ³ /s)	H _R (mm)	Q _M /H _R
1	24/3	73,9	64,5	87		≈ 0	≈ 0	0		92				0,020		
2	3/5	51,6	47,0	91	29,9	1,26	1,0	0		320	2 30	2 45	3 40	0,226	0,5	0,452
3	8/5	38,3	31,7	83	25,8	≈ 0	≈ 0	0	100	377				0,050	0,1	
4	8-9/5	38,2	35,6	93	34,5	9,58	9,8	15	9	409	1 45	1 30	5 30	0,915	3,5	0,261
5	9/5	28,2	19,7	70	13,8	≈ 0	0,1	10	22	444				0,070	≈ 0	
6	16/5	32,3	27,5	85		≈ 0	≈ 0	0	151	464				0,078	0,1	
7	18/5	31,5	28,5	90		1,37	1,7	5	65	491	1 40	3 15	3 50	0,208	0,5	0,416
8	21/5	38,4	37,2	97	19,5	6,56	6,4	10	45	527	1 40	2 05	8 40	0,457	2,4	0,190
9	11/6	18,0	14,6	81		≈ 0	≈ 0	0	44	597				0,033		
10	19/6	30,4	29,5	97		2,11	2,6	10	48	644	1 40	2 55	6 10	0,302	0,8	0,378
11	20/6	32,5	31,1	96	25,4	11,04	12,9	10	9	674	2 35	2 25	8 30	0,750	4,0	0,188
12	24/6	37,0	31,1	84	22,3	≈ 0	0,1	0	102	707				0,048		
13	25/6	16,8	12,4	74	8,9	3,53	10,3	30	11	737	1 20	1 30	6 00	0,354	1,3	0,272
14	30/6	35,0	32,6	93	30,5	6,99	7,8	0	91	758	1 50	2 15	6 45	0,640	2,5	0,256
15	1/7	14,9	14,6	98	10,7	1,75	4,4	20	13	790	2 20	3 15	7 00	0,190	0,6	0,317

- TABLEAU XI -

- CARACTERISTIQUES 1963 -

Grand bassin $S = 170,4 \text{ km}^2$

N°	Date	P _M (mm)	P _m (mm)	K (%)	V _R (10 ³ m ³)	K _R (%)	Q ₀ (m ³ /s)	t _a (J)	t _m (h-mn)	t _r (h-mn)	t _b (h)	Q _M (m ³ /s)	H _R (mm)	Q _{MR} /M
0	8/5	188,9	(?)	(?)								15,7		
1	25/6	49,9	14,9	30	101	4,0	0,100	1,5	5 30	10 00	17	4,55	0,59	
2	1/7	47,5	19,8	42	134	4,0	0,005	4	2 40	7 15	21	4,55	0,79	
3	16/7	56,5	36,7	65	209	3,3	0,015	2,5	8 30	10 00	25	5,00	1,23	
4	17/7	79,0	44,6	56	1 333	17,5	3,10	0,5	7 30	9 30	40	15,3	7,80	1,53
5	26/7	44,6	22,5	50	219	5,7	0,090	1,5	9 30	9 00	24	7,10	1,28	
6	29/8	99,0	27,2	27	118	2,5	0	1	3 00	6 00	15	5,60	0,69	
7	9/9	68,0	28,6	42	374	8,3	0,445	1	4 00		34	8,60	2,20	
8	14/9	56,5	30,8	55	469	8,9	2,35	1	9 00	9 00	24	12,2	2,74	2,08
9	18/9	100,8	56,5	56	2 225	23,1	1,65	0,5	9 30	9 30	33	39,1	13,1	1,99
10	19/9	103,5	40,9	40	2 496	35,8	3,50	1	12 30	13 00	33	53,7	14,6	2,23
11	20/9	50,0	16,2	32	583	21,1	4,90	1	9 00	12 00	25	15,0	3,41	1,99
12	1/10	42,5	19,7	46	261	7,8	0,465	2	6 00	5 45	24	6,30	1,53	
13	2/10	50,0	34,3	69	1 368	23,4	2,80	1	17 00	14 00	36	21,3	8,03	1,88
14	3/10	65,4	19,1	29	688	21,1	(18,0)	0,5	(4 00)	5 00	32	21,9	4,04	
15	20/10	67,5	30,9	46	233	4,4	0,090	4	8 00	10 30	22	6,60	1,37	
16	22/10	77,8	21,3	27	454	12,5	0,480	2	8 30	10 00	25	10,0	2,66	1,82

- TABLEAU XII -

- CARACTERISTIQUES 1964 -

Grand bassin S = 170,4 km²

N°	Date	P _M (mm)	P _m (mm)	K (%)	V _R (10 ³ m ³)	K _R (%)	Q ₀ (m ³ /s)	t _a (J)	t _m (h-mn)	t _r (h-mn)	t _b (h)	Q _M (m ³ /s)	F _R (mm)	Q _{MR} /M
0	23/4	73,9	40,6	55					8 30	6 00		0,010		
1	3/5	75,5	42,3	56	421	5,8	0,043	2	16 00	15 40	10	6,05	2,47	
2	8/5	81,2	22,1		101	2,7	0,020	3	5 40	5 20	26	4,80	0,59	
3	8-9/5	38,1	16,0	42	117	4,3	0,800	0,5	5 30	9 00	27	3,90	0,69	
4	9/5	53,0	28,8	54	298	6,1	0,620	0,5	8 00	8 10	33	6,52	1,75	
5	21/5	78,5	40,3	51	500	7,3	0,105	2	15 00	16 10	40	9,95	2,94	2,72
6	16/6	40,1	24,0	60	250	6,1	0,080	2	17 00	16 00	40	5,35	1,47	
7	20/6	32,5	8,9	27	108	7,1	0,640	1	4 00	7 20	36	3,05	0,63	
8	24/6	81,8	32,7	40	381	6,8	0,062	3	8 00	6 50	50	6,15	2,24	
9	26/6	25,0	14,0	56	123	5,2	0,650	1	11 00	13 00	36	2,90	0,72	
10	30/6	65,4	23,3	36	(387)	(9,7)	0,105	4	17 30	17 10		7,40	2,27	
11	1/7	34,6	16,9	49	(435)	(15,0)			11 30	13 00		9,00	2,55	
12	13/12	85,4	29,6	35	73	1,5	0,003	1	2 00	(16 00)	26	3,00	0,43	
13	14/12	56,8	37,9	67	108	1,7	0,315	1	6 30	(16 00)	28	3,85	0,64	

6.2.2. - Choix d'un hydrogramme-type sur le Petit bassin

Nous avons retenu, pour l'évaluation de cet hydrogramme-type, quatre crues à peu près unitaires :

- Crue du 25 Juin 1963. Averse unitaire,
Corps de 30 mm
 $I_{\max} = 120 \text{ mm/h}$
 $t_m = 1 \text{ h } 50 \text{ mn}$
 $Q_M/H_R = 0,246$
- Crue du 22 Octobre 1963. Averse à faibles intensités
 $t_m = 2 \text{ h } 10 \text{ mn}$
 $Q_M/H_R = 0,256$
- Crue du 8 Mai 1964. Averse unitaire
Corps de 20 mm
 $I_{\max} = 163 \text{ mm/h}$
 $t_m = 1 \text{ h } 45 \text{ mn}$
 $Q_M/H_R = 0,261$
- Crue du 30 Juin 1964. Averse unitaire
Corps de 30 mm
 $I_{\max} = 104 \text{ mm/h}$
 $t_m = 1 \text{ h } 50 \text{ mn}$
 $Q_M/H_R = 0,256$

Toutes ces crues sont sensiblement affines, à temps de montée très voisin (compris entre 1 h 45 mn et 2 h 10 mn), et proviennent d'averses unitaires, le corps de la pluie est de courte durée et à fortes intensités.

Nous avons indiqué, dans le tableau suivant, les valeurs des débits ruisselés de ces quatre crues de part et d'autre du temps 0 de l'hydrogramme, le volume ruisselé étant ramené à $27\,500 \text{ m}^3$, soit une lame d'eau ruisselée de 10 mm.

- TABLEAU XIII -

CALCUL de l'HYDROGRAMME-TYPE du PETIT BASSIN

ramené à $H_p = 10$ mm

Heures	-2 h	-1 h 40	-1 h 20	-1 h	-40 mn	-20 mn	0	+20 mn	+40 mn
Date									
25/6/63	0,01	0,45	1,43	2,0	2,3	2,35	2,37	2,35	2,21
22/10/63	0,01	0,51	1,21	1,98	2,17	2,24	2,46	2,40	2,24
8/5/64	0	0,28	1,23	2,14	2,35	2,48	2,51	2,48	2,31
30/6/64	0,03	0,49	1,60	2,03	2,32	2,44	2,48	2,44	2,20
Hydrogramme moyen	0,06	0,43	1,37	2,02	2,28	2,40	2,45	2,42	2,24
Heures	+1 h	+1 h 20	+1 h 40	+2 h	+2 h 20	+2 h 40	+3 h	+4 h	
Date									
25/6/63	1,83	1,51	1,19	0,86	0,63	0,45	0,33	0,02	
22/10/63	1,95	1,57	1,17	0,81	0,54	0,35	0,22	0	
8/5/64	2,03	1,63	1,20	0,78	0,48	0,26	0,14	0	
30/6/64	1,88	1,48	1,08	0,84	0,55	0,40	0,26	0,02	
Hydrogramme moyen	1,92	1,55	1,16	0,82	0,55	0,36	0,24	0,01	

Nous pouvons retenir les caractéristiques suivantes pour cet hydrogramme-type correspondant à une lame d'eau ruisselée de 10 mm :

$$Q_{\max} : 2,45 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Temps de montée} : 1 \text{ h } 50 \text{ mn}$$

$$\text{Temps de base} : 6 \text{ h}$$

$$M = \frac{V_r \text{ m}^3}{T_b} = 1,25 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q/M = 1,95$$

6.2.3. - Commentaires des caractéristiques des crues du Grand bassin

Temps de montée

La durée du temps de montée des crues du Grand bassin est étroitement liée à la position de l'épicentre de l'averse.

On observe des montées rapides lors de pluies centrées sur la partie aval du bassin, c'est-à-dire sur l'Est ; c'est le cas par exemple des crues du :

29 au 30 Août 1963
9 au 10 Septembre 1963
1^{er} au 2 Octobre 1963
20 au 21 Juin 1964
13 Décembre 1964,

dans ce cas, le t_m peut s'abaisser jusqu'à 2 ou 3 heures.

Dans le cas des pluies tombant sur le centre du bassin, le t_m varie de 9 heures à 12 heures en général : crues du 14 au 15 Septembre 1963 ou du 19 au 20 Septembre 1963.

Dans le cas des pluies tombant sur l'amont du bassin, c'est-à-dire sur l'Ouest, cas des crues du :

2 au 3 Octobre 1963
21 au 22 Mai 1964
30 Juin 1964,

le t_m atteint 16 heures-17 heures.

Quelques crues donnent des renseignements intéressants. Citons trois exemples :

- Crues du 16 au 17 Juin 1964.

L'épicentre est en PE₁ mais fort abattement, montée brutale grâce au ruissellement de la zone aval puis maximum principal avec l'arrivée du ruissellement des zones Sud-Ouest ($P > 30$ mm) t_m principal : 17 heures.

- Crue du 1^{er} au 2 Juillet 1963.

L'épicentre est sur le centre-Sud du bassin, pas de ruissellement à l'aval, puis arrivée du flot de cette région 4 à 5 heures après, montée rapide : 2 h 40 mn.

- Crue du 16 au 17 Juillet 1964.

Deux épïcèntres sur l'Est et sur l'Ouest d'où :

1er t_m : 7 h 30 mn,
et 2ème t_m : 17 h 30 mn.

Donc, si l'épïcèntre de la pluie est :

- sur le tiers aval du bassin $t_m = 6$ à 8 heures.
- sur le centre du bassin $t_m = 9$ à 12 heures.
- sur le tiers amont du bassin $t_m = 14$ à 17 heures.

Temps de base

Dans le cas d'un ruissellement généralisé, avec une répartition des pluies assez homogène, on observe un temps de base compris entre 33 et 36 heures (crues du 15/9/63, 19/9/63, 20/9/63). Certaines crues atteignent 40 heures (crues des 16-17/7/63 et 21-22/5/64) mais correspondent à des pluies dont l'épïcèntre est sur l'Ouest, c'est-à-dire sur l'amont du bassin.

Coefficient P_m/P_M

Le coefficient K des pluies ayant donné lieu à des crues supérieures ou égales à $10 \text{ m}^3/\text{s}$ se trouve compris entre 27 et 69 %. La valeur médiane est de 55 %. Quatre pluies sur huit ont d'ailleurs un coefficient de cet ordre.

Coefficient de ruissellement

C'est en 1963 que l'on observe les coefficients de ruissellement les plus élevés ; dans la seconde quinzaine de Septembre ils dépassent 20 % et atteignent 35,8 % lors de la crue du 19 au 20. La relation entre le ruissellement (exprimé par K_R ou H_R) et la hauteur de la pluie moyenne est très lâche, puisque dépendant de l'état d'humidité du sol. Vu la surface du bassin et l'hétérogénéité des pluies, il est difficile de caractériser cet état d'humidité. Les recherches portées sur le débit de base montrent que celui-ci est assez représentatif et la relation (H_R, P_m) est améliorée en tenant compte du facteur Q_0 . En dessous de $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ environ comme débit de base, les écarts sont tous négatifs et, pour un débit initial nul, la correction à apporter à la lame d'eau observée est de l'ordre de 5 à 6 mm. Malheureusement, ces relations ne nous permettent actuellement pas d'évaluer la crue décennale car nous n'avons aucune idée de l'allure que prend la courbe ou la droite (H_R, P_m) (saturation idéale) lorsqu'on approche d'une pluie moyenne de 100 mm.

6.3. - Etude du ruissellement sur le Petit bassin

Les essais de relation entre la lame d'eau ruisselée moyenne et le corps de l'averse n'ont pas donné de très bons résultats et, finalement, nous avons retenu la relation lame d'eau ruisselée-pluie moyenne.

Nous avons tracé, sur le graphique 30, la courbe enveloppe supérieure des lames d'eau ruisselées 1963-1964 en fonction des pluies. Cette courbe (H_R, P_m) (sensiblement une droite) représente les conditions de saturation idéales.

La dispersion des points peut s'améliorer en faisant intervenir comme facteur correctif l'état d'humidité du terrain. On utilisera ici la hauteur des averses et la distribution de celles-ci dans le temps.

Dans un premier stade, nous avons calculé un indice suivant la formule de KOHLER $I_H = I_0 e^{-kt}$, indice d'allure exponentielle pouvant se calculer graphiquement. L'emploi de cet indice apporte des améliorations mais la relation (H_R, P_m) est nettement plus satisfaisante en utilisant comme facteurs correctifs :

T_a = temps en heures séparant le début de l'averse de la fin de la dernière ayant donné lieu à un léger ruissellement,

et P_c = pluies cumulées depuis le début de l'année.

Les calculs ont été faits suivant la méthode BRUNET-MORET. Les écarts a_1 des couples de points (H_{R1}, P_{m1}) à la courbe ont été reportés en fonction de T_a et de P_c .

Le graphique 31 représente ainsi les courbes correctives $a_2 = f(T_a)$ et $a_3 = f(P_c)$. En supposant que les deux facteurs ont une influence à peu près égale sur l'état d'humidité du sol, l'écart total a_1 correspond donc à la somme des écarts a_2 et a_3 .

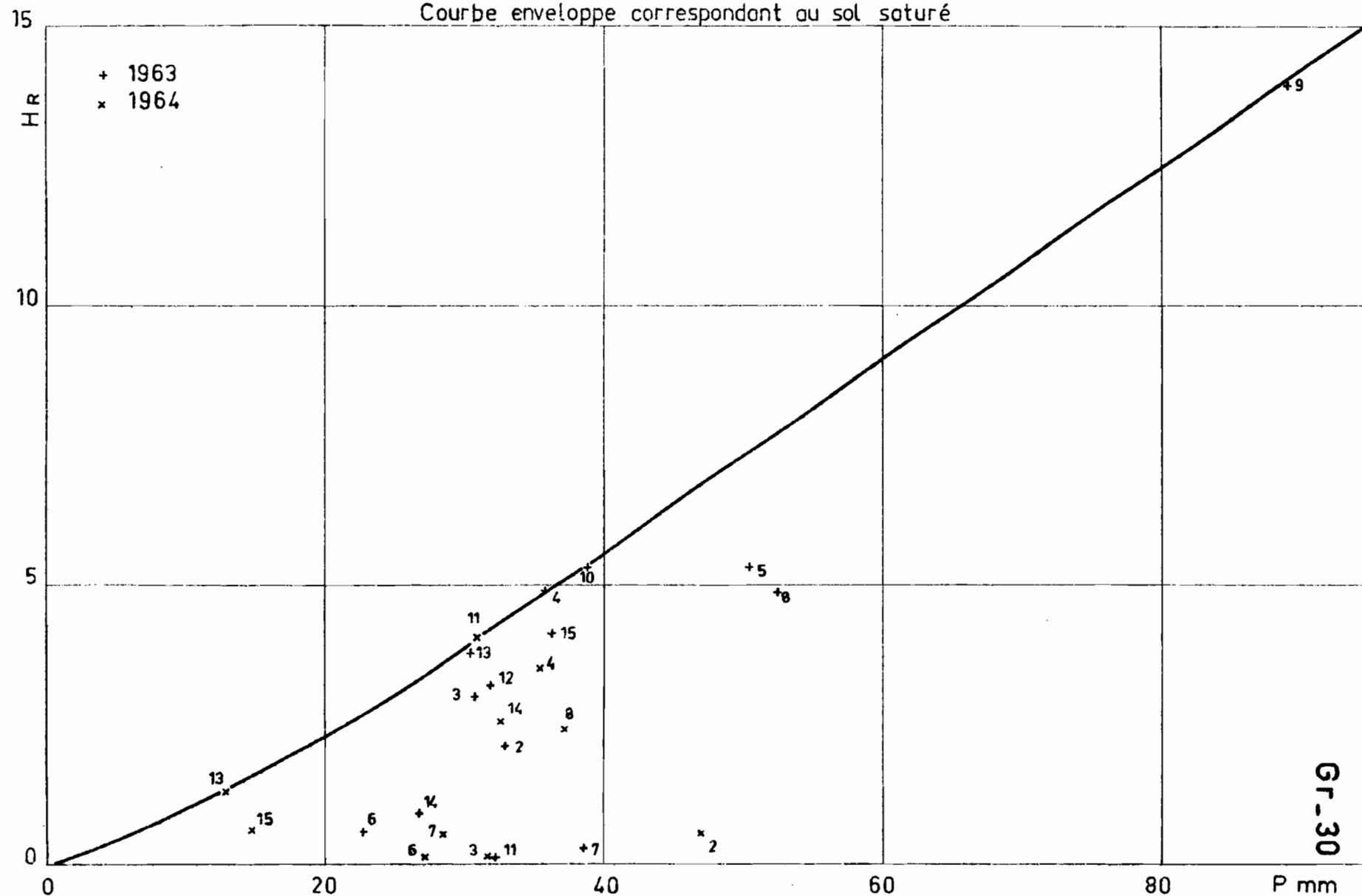
La correction de chaque point (H_R, P_m) suivant ces deux courbes conduit au tracé d'une nouvelle relation graphique (H'_R, P_m) à travers le nuage formé par les nouveaux points.

Cette courbe permet d'améliorer le tracé des deux courbes correctrices en portant les nouveaux écarts a'_1 suivant T_a et P_c (graphique 32). On aboutit ainsi aux courbes $a'_2 = f(T_a)$ (graphique 31) et $a'_3 = f(P_c)$.

L'AMITIORO (petit bassin)

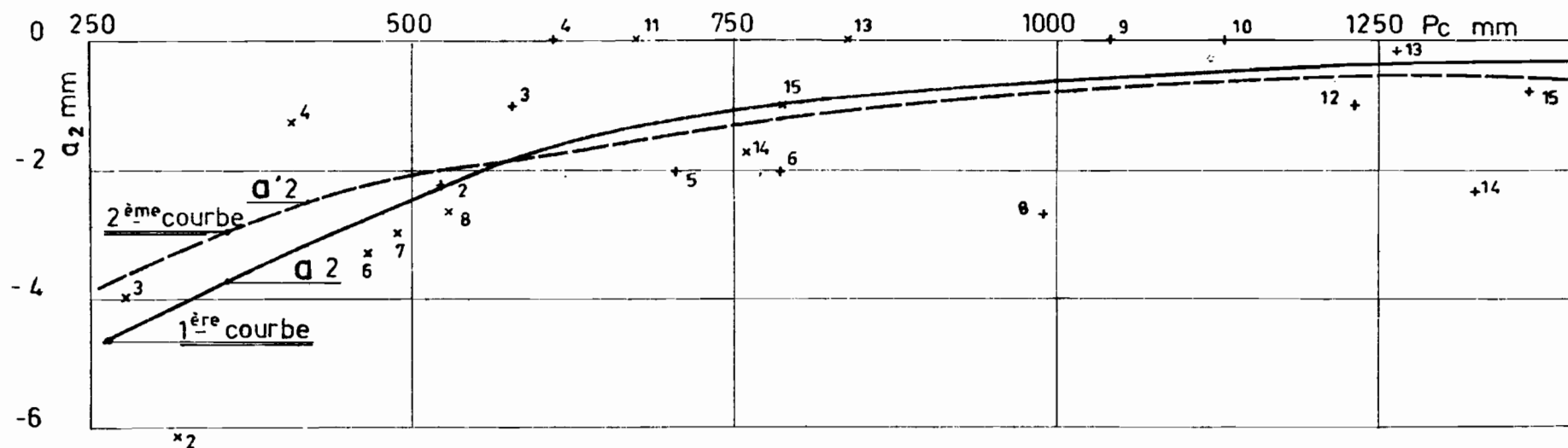
Corrélation lame écoulee - précipitation P (HR)

Courbe enveloppe correspondant au sol saturé



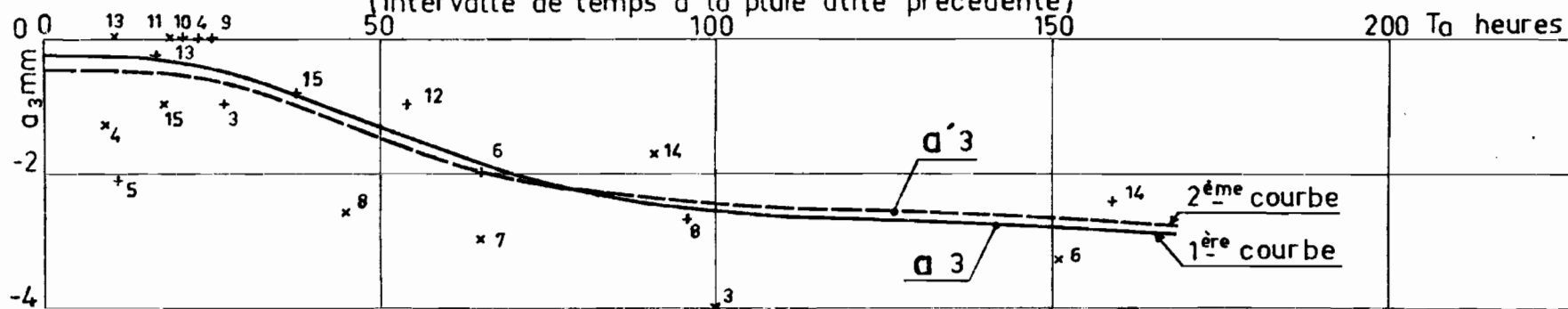
L'AMITIORO (petit bassin) - Correction $a_1 = a_2 + a_3$ de la relation $P(HR)$ du Gr. 30

1) a_2 en regard de P_c (Pluie cumulée)



2) a_3 en regard de T_d

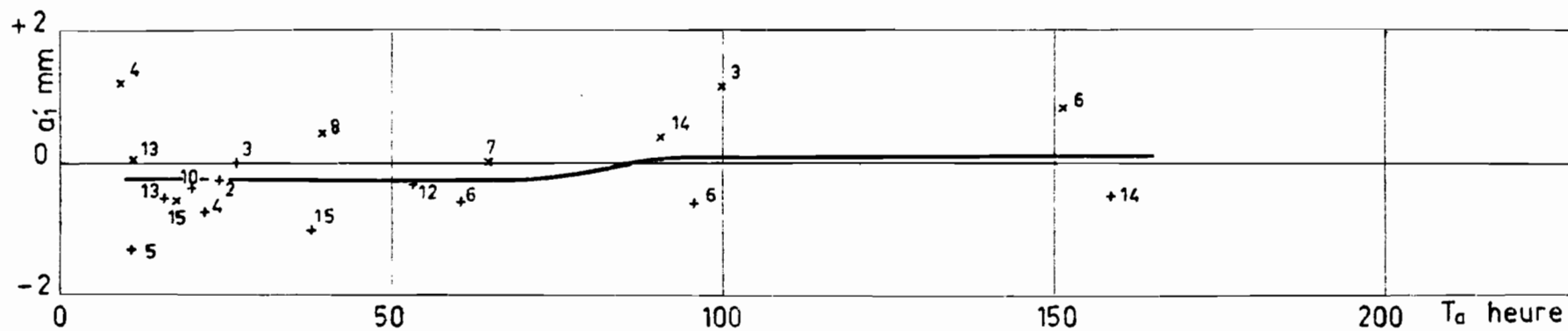
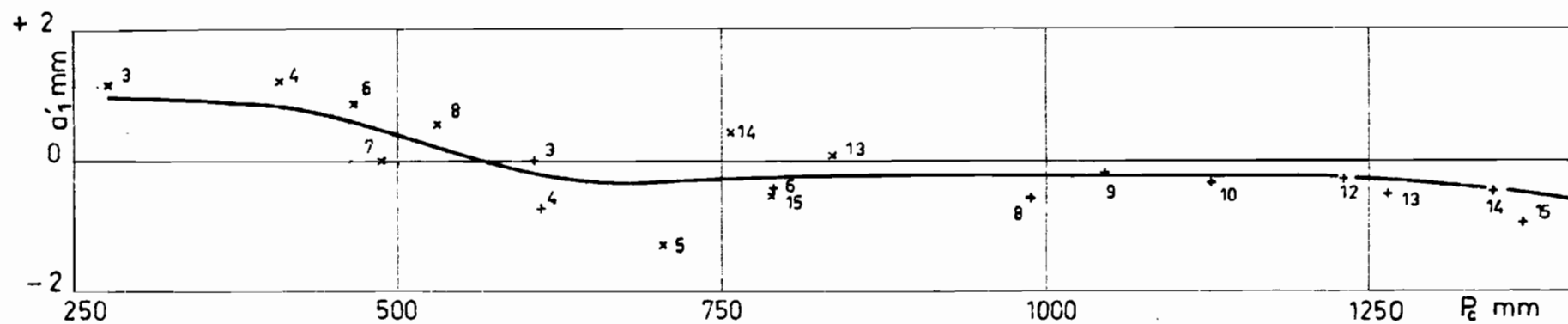
(Intervalle de temps à la pluie utile précédente)



L'AMITIORO (petit bassin)

Correction a_1 de la relation $P(HR)$ du Gr.30
en regard de P_C et T_a

(Après report des écarts a_1 du Gr.31 sur le Gr.30)



Ceci permet de définir une relation définitive (H^R_R, P_m) telle que $H^R_R = H_R - a'_2 - a'_3$.

Le graphique 33 montre le regroupement très significatif des points autour d'une droite représentant des conditions de saturation idéales.

Dans ces conditions, pour une pluie moyenne P_m de :

20 mm,	$H_R =$	3,5 mm,
40 mm,	$=$	7,0 mm,
60 mm,	$=$	10,5 mm,
80 mm,	$=$	13,8 mm,
100 mm,	$=$	17,3 mm.

Des deux facteurs correctifs, T_a est le plus important, le déficit de la lame d'eau (représenté par l'écart a'_3) augmente très rapidement lorsque T_a croît, puis tend à se stabiliser après 100 h sans pluies :

pour $T_a =$	24 h	$a'_3 =$	0,5 mm.
	48 h	$a'_3 =$	1,5 mm.
	72 h	$a'_3 =$	2,2 mm.
	96 h	$a'_3 =$	2,5 mm.

Le facteur P_c intervient surtout en début de saison des pluies, le déficit de la lame d'eau (représenté par l'écart a'_2) atteint 4 mm lorsque $P_c = 250$ mm, mais décroît vite lorsque P_c augmente. Pour $P_c = 900$ mm, il devient inférieur à 1 mm. L'importance moindre de P_c se comprend facilement dans le cas de TIASSALE, puisqu'il existe une tendance à une petite saison sèche en Juillet-Août.

Le rapport définitif approfondira l'étude des facteurs du ruissellement en utilisant les résultats fournis par les années 1965 et 1966.

6.4. - Estimation provisoire des crues biennales et décennales

6.4.1. - Petit Bassin

Calcul de la crue biennale

Les éléments rassemblés plus haut nous permettent de dresser le tableau suivant :

Pluie ponctuelle $P = 90$ mm

Sur un bassin d'une telle dimension, le coefficient d'abattement

est pratiquement égal à l'unité pour toute valeur de la pluie ponctuelle.

Etat de saturation :

1ère saison	($P_c = 600$ mm	2ème saison	($P_c = 1\ 000$ mm
des pluies	) $T_a = 72$ h	des pluies	) $T_a = 97$ h

Lame d'eau ruisselée :

$H_R = 11,5$ mm (soit $K_R = 13$ %)

$Q_M/H_R = 0,245$ donc $Q_M = 0,245 \times 11,5$ soit $Q_M = 2,8$ m³/s

Nous avons envisagé deux possibilités d'apparition pour la crue biennale et supposons un débit de base nul.

Rappelons que les plus fortes crues ont donné 3,09 et 2,20 m³/s en 1963 et 0,915 m³/s en 1964 (année déficitaire).

Calcul de la crue décennale

Pluie ponctuelle	: P	= 120 mm
Coefficient d'abattement	: K	= 1
Pluie moyenne	: P_m	= 120 mm

Etat de saturation :

1ère saison	($P_c = 600$ mm	2ème saison	($P_c = 1\ 000$ mm
des pluies	) $T_a = 48$ h	des pluies	) $T_a = 72$ h

Lame d'eau ruisselée

$H_R = 18$ mm (soit $K_R = 15$ %)

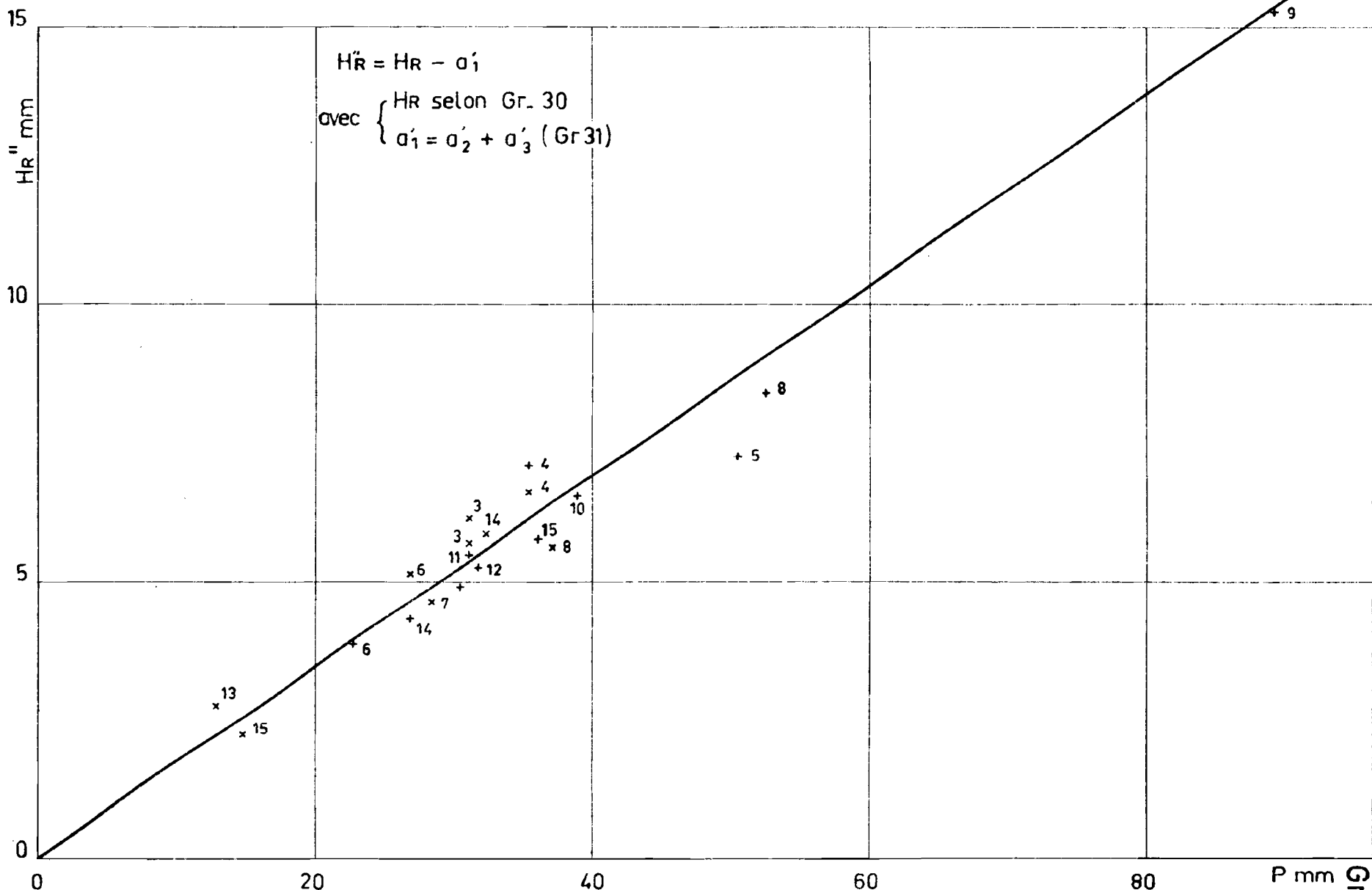
$Q_M = 0,245$ soit $Q_M = 0,245 \times 18$ soit $Q_M = 4,4$ m³/s.

En supposant un léger débit de base : $Q_M = 4,6$ m³/s.

L'AMITIORO (petit bassin)

Correlation précipitation-lame écoulée P (HR)
après correction α'_1

+ 1963
x 1964



6.4.2. - Grand bassin

L'estimation des crues de différentes fréquences est ici beaucoup plus délicate que sur le Petit bassin et les résultats de ce rapport provisoire sont donnés à titre purement indicatif.

On a substitué dans les calculs le rapport :

$$\frac{Q_{\text{maximal ruisselé}}}{\text{débit moyen ruisselé}} \text{ au rapport } \frac{Q_{\text{maximal}}}{\text{lame d'eau ruisselée}}$$

car celui-là a des valeurs très comparables pour les plus fortes crues et on peut le prendre égal à 2 (ce qui est normal pour un bassin sous forêt, et l'on retrouve là la même valeur que pour le Petit bassin).

- Crue biennale

Pluie ponctuelle	$P = 90 \text{ mm}$
Coefficient d'abattement (1)	$K = 0,90$
Pluie moyenne	$P_m = 81 \text{ mm}$
Coefficient de ruissellement	$K_R = 20 \%$
Lame d'eau ruisselée	$H_R = 16 \text{ mm}$

$$Q/M = 2 \text{ avec } M = 23 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{soit } Q_{\text{maximal ruisselé}} = 46 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$\text{soit } \underline{Q_{\text{maximal total}} = 48 \text{ m}^3/\text{s}}.$$

- Crue décennale

Pluie ponctuelle	$P = 120 \text{ mm}$
Coefficient d'abattement (1)	$K = 0,85$
Pluie moyenne	$P_m = 102 \text{ mm}$
Coefficient de ruissellement	$K_R = 20 \%$
Lame ruisselée	$H_R = 20,4 \text{ mm}$

$$Q/M = 2 \text{ avec } M = 29,2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{soit } Q = 58,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\underline{\text{et } Q_{\text{maximal total}} \text{ de l'ordre de } 65 \text{ m}^3/\text{s}}.$$

(1). - Valeurs présumées, à préciser ultérieurement.

Les valeurs observées en 1964 ne donnent aucune indication sur les valeurs probables de ces crues de différentes fréquences ; par contre, l'année 1963 est beaucoup plus riche d'enseignements.

La crue du 8 Mai, dont on n'a malheureusement qu'une partie, a eu un maximum supérieur à $16 \text{ m}^3/\text{s}$ et a peut-être atteint 25 ou $30 \text{ m}^3/\text{s}$. La pluie était de fréquence très rare mais les conditions de saturation du terrain étaient le plus défavorables possible.

La crue du 18 Septembre, de $39,1 \text{ m}^3/\text{s}$, se rapproche sans doute de la valeur biennale : bonne saturation des terrains, pluie moyenne de 56,5 mm.

La crue du 19 Septembre, $53,7 \text{ m}^3/\text{s}$, donne de précieuses indications sur les crues de fréquence plus faible. La saturation des terrains est très favorable ($Q_0 = 3,50 \text{ m}^3/\text{s}$). La pluie qui survient moins de 24 heures après celle du 18 a un maximum supérieur à 100 mm et une hauteur moyenne de 40,9 mm. Il semble donc que le débit décennal estimé soit un minimum et l'on pourrait très bien envisager, dans les calculs précédents, l'hypothèse de deux fortes pluies très rapprochées l'une de l'autre.

6.5. - Bilans hydrologiques

6.5.1. - Petit bassin

Bilan annuel 1963

Pluie moyenne	$P_m = (1\ 550 \text{ mm})$
Volume d'eau écoulé	$V_e = 267\ 000 \text{ m}^3$
Lame d'eau écoulée	$L_e = 97,0 \text{ mm}$
Coefficient d'écoulement	$K_e = (6,0 \%)$
Déficit d'écoulement	$D_e = (1\ 453 \text{ mm})$

D_e paraît très élevé, peut-être P est-il légèrement surestimé (évaluation des premiers mois de 1964, trop large).

Bilan mensuel 1963

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
P _m	(200)	209	183	81	324	205
V _e	32,7	37,5	43,7	2,1	95,0	56,0
L _e	11,9	13,6	15,9	0,8	34,5	20,3
K _e	(6,0)	6,5	8,7	1,0	10,6	9,9
D _e	(188,1)	195,4	167,1	80,2	289,5	184,7

Bilan annuel 1964

Pluie moyenne	P _m = 1 154 mm
Volume d'eau écoulée	V _e = 81 000 m ³
Lame d'eau écoulée	L _e = 39,4 mm
Coefficient d'écoulement	K _e = 3,4 %
Déficit d'écoulement	D _e = (1 114,6 mm)

Bilan mensuel 1964

	Mai	Juin	Juillet
P _m	259	260	32
V _e	33,3	40,2	7,5
L _e	12,1	14,6	2,7
K _e	4,7	5,6	8,4
D _e	(246,9)	(245,4)	(29,3)

6.5.2. - Grand bassin

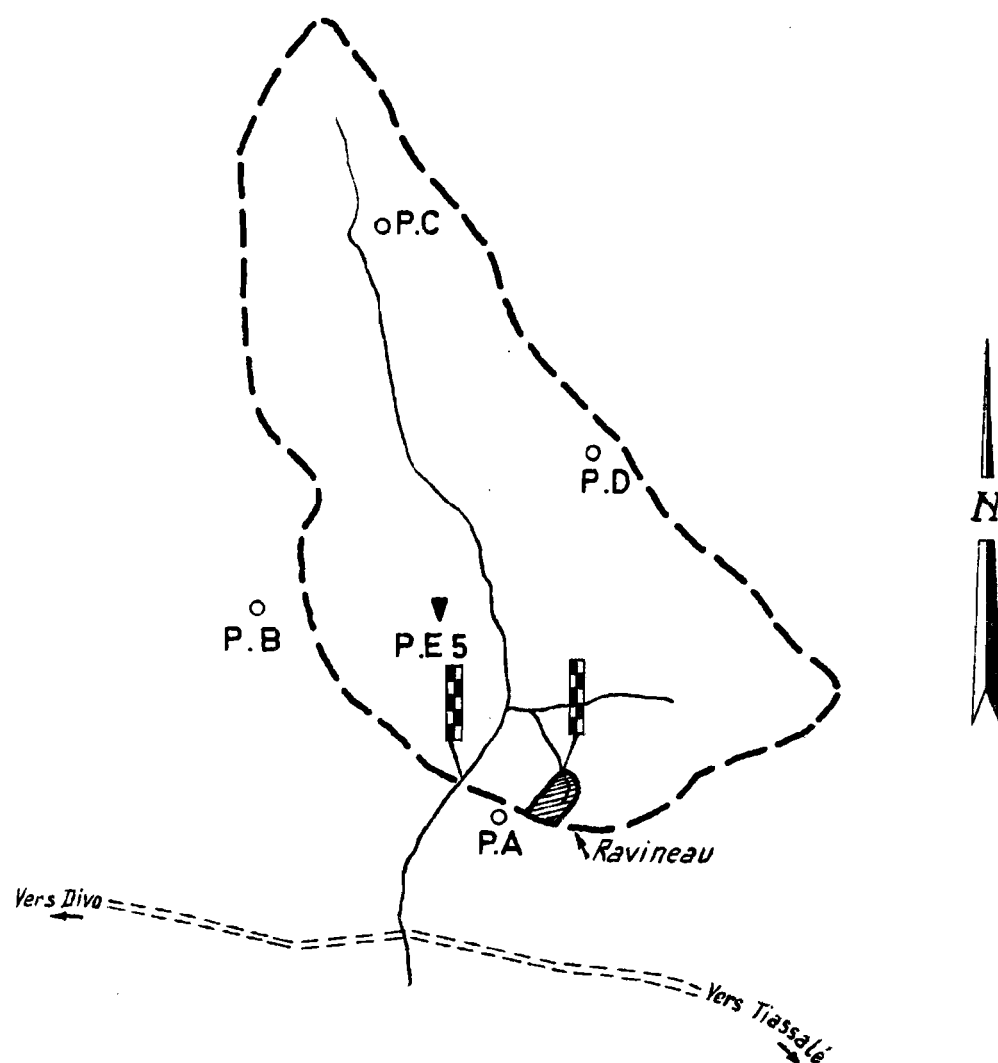
Bilan annuel 1963

Pluie moyenne	=	(1 500 mm)
Volume d'eau écoulé	=	$17,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
Lame d'eau écoulée	=	102,1 mm
Coefficient d'écoulement	=	(6,8 %)
Déficit d'écoulement	=	(1 398 mm)

Bilan annuel 1964

Pluie moyenne	=	1 136 mm
Volume d'eau écoulé	=	$4,9 \cdot 10^6 \text{ m}^3$
Lame d'eau écoulée	=	28,8 mm
Coefficient d'écoulement	=	2,5 %
Déficit d'écoulement	=	1 107 mm

PETIT BASSIN VERSANT DE L'AMITIORO



- CHAPITRE VII -

STATION DU RAVINEAU

La station dite "du ravineau" contrôle un bassin d'environ 2 hectares, soit 0,02 km², dont la position dans le petit bassin d'AMITIORO est donnée sur le graphique 34. La superficie du bassin correspondant a été évaluée à partir d'un relevé pluviométrique exécuté à la boussole Topochaix.

Les débits sont mesurés au moyen d'un jaugeur Parshall.

Le pluviomètre le plus proche est le pluviomètre PA, situé à l'extérieur du bassin, à 80 m environ de la ligne de crête, et à 200 m de la station de jaugeage.

Les volumes écoulés journaliers et les débits maximaux journaliers observés en 1963 figurent sur le tableau XIV. Ces chiffres peuvent être considérés comme corrects. Par contre, les valeurs avancées pour 1964 (tableau XV) sont sujettes à caution et très probablement surestimées. En effet, après les fortes crues de Septembre 1963, une seconde fosse avait été ajoutée en aval du jaugeur de telle manière que celui-ci se trouvait noyé lors des forts ruissellements. En 1965, la murette aval a été abaissée et la relation hauteur-débit du Parshall est redevenue correcte.

.. TABLEAU XIV ..

- STATION DU RAVINEAU ($S = 0,02 \text{ km}^2$) -

Volumes journaliers écoulés - (m^3)

Débits de pointe - (l/s)

(1963)

Jours	Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre	
	Vol.	Q _{max.}	Vol.	Q _{max.}	Vol.	Q _{max.}	Vol.	Q _{max.}	Vol.	Q _{max.}
1										
2									60	8,6
3									61	7,2
4									5	
5										
6										
7										
8										
9									80	7,2
10							5		30	
11							2			
12										
13										
14										
15										
16			80	7,2						
17										
18							84,5	9,7		
19							606	100(1)		
20							215	34,5		
21							20			
22									92	12,1
23			18	2,0						
24	40	6,4								
25	184	24								
26										
27										
28										
29							7	1,4	25	2,0
30										
31										

Volume écoulé de la période = $1\ 615 \text{ m}^3$

(le jaugeur ayant fonctionné début Juin, il manque les écoulements de Mai 1963).

:(1). - 100 l/s , soit $5\ 000 \text{ l/s.km}^2$

- TABLEAU XV -

- STATION DU RAVINEAU ($S = 0,02 \text{ km}^2$)

Volumes journaliers écoulés - (m³)

Débits de pointe - (l/s)

(1964)

[illegible]

- CONCLUSION -

Ce rapport intérimaire, établi après les deux premières campagnes d'observations, fournit déjà des renseignements intéressants sur l'Hydrologie sous forêt dans la région de TIASSALE (grâce surtout aux résultats de l'année 1963). Mais de nombreux points pourront être abordés ou précisés davantage dans le rapport définitif, en particulier l'étude de l'abattement des pluies, les conditions de ruissellement sur le Grand bassin, l'étude du tarissement etc...

Ce rapport contiendra de plus les résultats des transports solides mesurés au ravineau et sur le Grand bassin.

ANNEXES

- ANNEXES -

- 1°) - TABLEAUX DE PRECIPITATIONS JOURNALIERES
- 2°) - GRAPHIQUES DES PRINCIPALES AVERSES ET CRUES 1963-1964
SUR LES DEUX BASSINS

Bassins Versants de : L'AMITIÒRO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Mai

ANNÉE : 1963

* la veille	P ₁		P ₃		P ₄		P ₅		P ₆		P ₁₀		P ₁₁		P ₁₂		PE ₁		PE ₄	
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1							Inst	9-4	Inst	16-4	Inst	15-4	Inst	17-4	Inst	16-4	Inst	29-3		
2																				
3																				
4																				
5		26																		
6	17,9																			
7																				
8	111,0						159,2		169,7						122,0		188,9			
9											157,0		154,3							
10																				
11																				
12																				
13		20,4																		
14	2,1	7,8																		
15			Inst	15,5																
16			26,6		Inst	16,5	24,4		24,6						90		11,0			
17		10,8	3,4		8,7		2,3		3,4						2,4		4,5			
18			9,8		15,6		11,0										12,5			
19	13,8	8,2									8,4		9,4		6,1		11,5			
20	12,4	4,2									11,4		12,3		9,5		5,5			
21																				
22	14,5		51,9		52,0		55,6		51,2		8,4		7,5		7,7		17,0			
23		24,2									6,7		3,3		7,1		29,5			
24			4,7		9,3		9,5		5,5											
25																			Inst	25-
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp	171,7	78,2	96,4		85,6		262,0		254,4		91,9		186,8		163,8		280,4			
TOTAL	249,9		96,4		85,6		262,0		254,4		191,9		186,8		163,8		280,4			

Bassins Versants de : Amitioro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Juin -----

ANNÉE : 1963 -----

* la veille	P.E. 1		P.E. 2		P.E. 3		P.E. 4		P.E. 5		P. 1		P. 2		P. 3		P. 4		P. 5	
	de 19 ^h à 7 ^h		M		M		M		M		M		M		M		M		M	
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1										15,5		16,2		9,5		10,2		18,7		7,7
2								1,5												
3		10,7						18,5		24,0		18,9		20,6		19,5		30,1		23,6
4								1,0												
5		7,5																		
6							9,0		3,0		3,3				2,2		4,3		2,8	
7																				
8																				
9		14,0						15,0		18,5		8,6		10,2		22,7		14,2		4,8
10									4,5		3,4	2,7								
11	3,0	25,0					2,4	13,5	3,9	9,5	1,4		3,8	5,1	---	9,6	---	3,4	---	2,2
12	4,0							0,5												
13																				
14																				
15																				
16																				
17	0,6	6,0						10,0		23,5		6,9		18,3		8,8		19,0		11,7
18																				
19																				
20	38,0	2,0					27,0	2,0	31,0	1,4	33,4	12,1	---	45,1	---	20,3	---	32,5	---	33,1
21								0,8			1,6									
22		7,5	Placer ce										15,2		15,8		12,4		16,1	
23		5,5	3,3		4,5		2,0	7,0	1,6	13,0		7,1			15,1		8,4		12,6	
24		6,5		12,0				8,3		37,0	1,5	4,3								
25		1,5		3,0				15,0		32,1					49,9		12,9		1,5	
26		3,0		8,0								4,9								
27		1,0		2,5	Placer ce			0,3		2,0		1,4		4,3		0,5		2,1		3,0
28					Jour															
29																				
30																				
31																				
Tp	45,6	90,2	3,5	30,0			10,4	93,4	44,0	176,5	44,6	83,1	3,8	123,3	2,2	172,4	4,3	153,7	2,8	116,3
TOTAL	135,8		33,5				133,8		220,5		127,7		132,1		174,6		158,0		149,1	

Bassins Versants de : - Amitioco - Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : - Juin - - -

ANNÉE : - 1963 - - -

* la veille	P 6		P 7		P 8		P 9		P 10		P 11		P 12		P 13		P 14			
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		7,6																		
2																				
3		22,4							16,2		11,3		9,5							
4																				
5									12,9		1		1							
6	2,5		9,4		6,8				4,9		6,8		6,7							
7																				
8																				
9		11,4		22,2		21,1			13,8		9,0		6,6							
10									5,4		3,3		4,0							
11		2,9		5,6		4,7			33,3		14,7		22,3							
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17		3,2		5,6		11,0			6,3		6,6		16,7							
18																				
19																				
20		32,7		40,3		26,2		15,5	17,9		32,5		32,4		11,3					
21																				
22		9,7		18,2		13,9		7,2	2,5		7,4		2,7		6,1		7,6			
23		5,1		9,2		8,3		6,2	2,8		9,4		3,5		7,4		26,6			
24																				
25		4,4		4,1		1,6		3,4	18,0		5,8		5,5				5,4			
26									6,0		4,6		3,0							
27		1,1		3,1		6,8		1,9	7,0						6,8					
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp	2,5	100,5	9,4	108,3	6,8	93,6		34,2	147,0		105,4		112,9		37,1		39,6			
TOTAL	103,0		117,7		100,4		34,2		147,0		105,4		112,9		37,1		39,6			

Bassins Versants de : Amitioro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Juillet

ANNÉE : 1963

	P.E. 1		P.E. 2		P.E. 3		P.E. 4		P.E. 5		P. 1.		P. 2.		P. 3		P. 4		P. 5.	
	de 13 ^h à 17 ^h	de 17 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		6,5		47,5		38,0		18,5		9,5		9,7				1		1		1
2																1		1		1
3		1,5				2,5									9,7		0,0		3,8	
4		11,0		4,5		10,0		7,6					4,4		0,8		1,7		2,9	
5		0,5		1,0						0,5										
6						2,0		0,5		0,5										
7	6,0		4,0		5,0		2,0		2,4		3,2									
8		1,5					1,0		1,0											
9		15,0		18,0		27,0	0,5	16,3		22,0		25,1	27,4		20,6		16,5		27,4	
10											5,2									
11		6,6		4,0		4,5		7,0		6,4		6,7	9,6		0		0		0	
12		3,0					1,5				9,2									
13		17,5					3,5				10,0									
14																				
15	3,0										4,8									
16	34,5	79,0	30,0	43,0	34,0	48,0	47,0	34,0	29,0	59,0	42,8	49,0	77,6	68,1	39,9	22,7	28,2	34,5	33,3	42,3
17											16,2									
18		1,5		10,1		6,0		15,1		10,4		9,3								
19		3,0				2,0				1,9	1,3	5,8								
20													11,3		9,6		10,5		8,2	
21				2,5		2,0	16,5		16,6											
22		0,5		1,5		2,5		1,5		1,5				0		12,9		4,1		
23	0,5	5,0	1,0		0,5	9,5	1,5	1,0	1,0	23,0										
24	1,0				1,0		1,0	3,0	1,5		1,6									
25	0,5	10,0		3,5		10,0	1,0	6,0	1,5	4,0	1,8	9,5	5,0		8,9		33,4		39,1	
26		12,0		26,0	4,5	4,5	4,5	3,0					11,9		19,4		42,4		42,1	
27																				
28					1,0		2,0				7,0									
29		1,0				1,5		12,0	1,0											
30									1,0				1,5		10,6		1,2		0,6	
31																				
Tp	45,5	175,1	35,0	161,6	47,0	167,5	74,0	120,0	62,1	143,6	68,9	119,3	93,9	122,9	58,4	83,8	85,0	93,3	84,7	119,1
TOTAL	220,6		196,6		244,5		194,0		205,7		218,2		246,8		142,2		178,3		203,8	

Bassins Versants de : Amitikoro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Juillet

ANNÉE : 1963

* la veille	P. 6		P. 7		P. 8		P. 9		P. 10		P. 11		P. 12		P. 13		P. 14			
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1									17.0		28.7		34.4							
2																				
3		4.7		0.9		39.8		8.9							19.5		4.3			
4		2.7		12.4		9.9		12.2		5.0		7.3		13.5		11.3		9.6		
5																	8.9			
6																				
7										7.9		9.5		18.2						
8										2.1		4.1		2.0						
9		20.8		19.1		17.0		19.3		23.7		17.0		16.0		24.1				
10																				
11		0.0		0.0		0.0		0.0		2.3		0.0		0.0		0.0		7.9		
12										4.6		6.4		5.9						
13										32.6		37.4		29.3						
14																				
15																				
16	48.8	38.7	36.7	44.1	41.3	58.4	30.7	49.5	37.5	65.9	34.2	68.0	40.7	56.0	29.5	39.2	38.9	54.2		
17																				
18																				
19									5.2		5.8		5.1							
20	9.6		4.0		10.4		5.6								7.4		6.4			
21																				
22	3.0		8.4		3.5		2.1								2.5		0.0			
23																				
24																				
25	26.7		13.7		4.4		7.6		13.5		18.2				9.1		8.4			
26		36.9		44.6		33.4		27.3		20.5		19.6		32.1		0.0		24.9		
27																				
28																				
29																				
30	1.5		9.7		4.4		1.7								1.4		1.5			
31																				
Tp	89.6	103.8	72.5	130.8	64.0	158.5	47.7	117.2	56.2	181.6	58.2	198.0	45.8	204.4	49.9	94.1	64.1	100.5		
TOTAL	193.4		203.3		222.5		164.9		237.8		256.2		250.2		144.0		164.6			

Bassins Versants de : Amitioro - Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Août

ANNÉE : 1963

* la veille	P.E. 1		P.E. 2		P.E. 3		P.E. 4		P.E. 5		P. 1		P. 2		P. 3		P. 4		P. 5	
	de	ce																		
	19	20	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1						3,0		1,0		3,0		4,6				2,3		2,9		13,9
2		0,8						0,5												
3	2,0																			
4				1,5																
5																				
6																				
7																				
8																				
9						1,0														
10																				
11																				
12		5,5				1,0														
13		1,5		0,5																
14		1,0																		
15		2,5																		
16																				
17				4,5		10,0		18,0		8,0		16,5		31,6		1,5		0,8		0,0
18	1,5	17,0		0,5	1,5															
19		4,5		0,5		2,0														
20			4,0						3,6	3,0	10,5									
21			1,0			1,5			1,0				6,9		7,9		8,3		9,0	
22																				
23		2,0		2,0		5,0														
24								5,0												
25		10,5																		
26						1,5		2,0					12,2		0,7		0,0		28,7	
27		5,0		11,0																
28		1,5		7,0		1,5		1,0			2,6									
29		57,0		11,0				10,0		18,0		18,2		11,6		9,5		28,5		14,5
30		13,0		46,5		31,3		35,5		39,9		2,7	45,6		4,50		44,4		25,8	25,6
31				9,0				0,5				2,4								
Tp	3,5 121,8		14,0 78,0		1,5 51,8		73,5		4,6 71,9		15,6 84,5		107,3		66,3		66,3		91,7	
TOTAL	125,3		92,0		59,3		73,5		76,5		100,1		107,3		66,3		66,3		91,7	

Bassins Versants de : Amitioco Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AOÛT

ANNÉE : 1963

* la veille	P. 6		P. 7		P. 8		P. 9		P. 10		P. 11		P. 12		P. 13		P. 14			
	de 13 ^h à 17 ^h																			
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		10,6		3,4		6,3		20,4								33,5		11,3		
2																				
3									3,3		2,4		5,2							
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14									4,0		2,2		7,0							
15																				
16																				
17																				
18		0,0		0,0		0,0		0,0	11,6		21,5		27,9		0,0					
19																				
20									2,8		0,0		0,0				6,0			
21	15,9		1,9		10,0		3,3								12,3					
22																				
23																				
24																				
25																				
26	27,2		9,7		1,3		8,2								3,7					
27									2,2											
28									0,7		12,3		11,9							
29		15,4		17,6		12,6		11,8	88,6		!		!		28,1	13,6	!			
30		16,9		8,3		10,9		11,5	31,0		13,0		116,0		12,1		25,6			
31																				
Tp	43,1	42,9	11,6	29,3	11,3	29,8	11,5	43,7	144,2		172,4		168,0		16,0	73,7	19,6	36,9		
TOTAL	86,0		40,9		41,1		55,2		144,2		172,4		168,0		89,7		56,5			

Bassins Versants de : Amikino Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Septembre

ANNÉE : 1963

* la veille	P.E. 1		P.E. 2		P.E. 3		P.E. 4		P.E. 5		P. 1		P. 2		P. 3		P. 4		P. 5	
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1				0,5																
2				4,0		2,0		7,5		7,0										
3	3,5		3,5	1,0	2,5		8,5	2,5	7,0	10,0	3,8	8,4			17,8		8,3		15,3	
4								2,0												
5		34,5		26,5		34,8		14,5		24,7		16,1		46,0		14,1		3,4		2,4
6																				
7	4,0		7,0		4,5						7,4									
8		29,5				4,0				17,3										
9	34,5	9,0			16,0	12,0	25,4	9,5		8,6	12,9	12,1	35,3		10,7		13,2		61,5	
10		6,5	54,5			3,0		4,0		8,6	2,0	15,4		13,8		17,1				9,0
11		7,0				2,0					1,3									
12																				
13		1,0		29,5						0,5				1,8		2,9		13,3		5,0
14		25,5		41,0		39,0		56,6		7,2		45,3				22,9		17,8		17,4
15		7,0		6,5		9,5		9,5		4,2	0,6	8,6								
16			2,0				0,5													
17																				
18	25,0	96,0	104,6		19,5	75,3	20,0	53,7	8,9	53,4	13,9	50,3		78,6		41,4		42,7		60,3
19											1,4	45,8								
20	22,5	7,0			52,0	10,0			100,6			12,1	58,9		60,8		40,3		24,7	
21							106,5		50,0				74,2		33,7		40,3		22,6	
22	2,5			2,5					8,2		2,7		0,8		0,3		0,0		0,0	
23										20,0										
24				1,0																
25																				
26		11,5		1,0								8,2								
27												4,9								
28																				
29		16,0	2,5	19,5		38,1		25,5	8,0	38,9	3,9	27,1			27,2		34,9		26,3	
30		36,0		1,5					1,0					2,0		0,0		0,0		0,2
31																				
Tp	92,0	286,5	168,1	134,5	94,5	239,7	160,9	210,7	177,7	194,4	43,9	254,3	109,2	142,2	105,5	137,4	93,8	117,4	108,8	135,6
TOTAL	378,5		302,6		324,2		376,6		372,1		298,2		254,4		242,9		211,2		244,4	

Bassins Versants de : Amitioro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Septembre

ANNÉE : 1963

* la veille	P. 6		P. 7		P. 8		P. 9		P. 10		P. 11		P. 12		P. 13		P. 14			
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3		15,7		26,5		9,3		15,4		5,3		10,2		11,0		11,5		2,4		
4																	2,2			
5		6,4		4,6		11,2		43,1										48,3		
6																				
7																				
8									14,9		40,1		37,4							
9	37,4		19,5		52,7		10,1		3,8		2,4		2,2		64,5		68,0			
10		4,2		1,9			16,9		14,4		21,1		17,3		14,3			3,9		
11									8,1		17,4		8,0							
12																				
13		2,0		3,1		2,8		1,1		4,7		22,6		9,6		0,9		35,0		
14		10,8		20,3		34,3		25,9		34,9		48,6		47,5		23,1		24,0		
15									10,7		43,7		42,9							
16																				
17																				
18		57,1		35,3		68,1		39,2	38,1	100,8	23,0	96,8	19,1	58,4		1		104,2		
19																				
20	26,8		28,9		36,4		39,2		30,2		17,0		20,5			64,3		27,4		
21	33,1		13,5		20,3		7,1								19,2		11,0			
22	0,0		0,2		0,0		0,0		3,6		2,2		1,0		0,0					
23																				
24																				
25																				
26									9,2		7,0		2,2							
27	0,0		0,1		2,2		0,3								0,0		24,9			
28																				
29		24,0		25,8		27,2		26,2		64,6		35,7		33,5		27,3		14,8		
30		1,5		1,2		0,0		0,0		3,1		3,0		2,3						
31																				
Tp	97,3	121,7	62,2	118,7	111,6	152,9	56,7	167,8	71,9	304,5	42,2	348,6	40,6	272,3	83,7	114,4	106,1	260,0		
TOTAL	219,0		180,9		264,5		224,5		376,4		390,8		312,9		225,1		366,1			

Bassins Versants de : Amitloro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Octobre

ANNÉE : 1963

* la veille	P.E.1		P.E.2		P.E.3		P.E.4		P.E.5		P.1		P.2		P.3		P.4		P.5	
	de																			
	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		4,5		0,5						4,5										
2	30,5	2,5	17,5	2,0	25,0		21,7		32,0	1,5	42,5	3,3	31,5		17,8		18,0		15,1	
3	32,0	33,0	33,0	8,5	31,5	19,2	40,3	11,5	29,0	17,1	13,2	16,7	44,3	8,0	39,6	4,8	30,1	6,3	24,8	7,0
4		3,0		0,5						5,2										
5																				
6																				
7	2,0	1,0	10,0	4,5	1,9	1,0	0,9		5,0	1,6	5,8	0,7	5,3	6,4	4,3	8,8	2,2	5,7	15,1	
8		11,0		2,5		5,5		7				2,3								
9		7,5		7,5		7,5	7,5		2,5	37,8		24,9		26,9		16,4		12,4		18,3
10			1,5				1				0,6									
11	4,5	2,0		0,5			1				2,3				0,2		1,3		1,0	
12		4,0		9,0		2,5	1			4,0		4,6								
13				0,5			1		0,5	1,0	0,8									
14		15,0				11,0	9,2		0,5						0,0		1,6		8,3	
15						1,0						4,2								
16		2,0		23,0																
17				0,5																
18																				
19				0,5						2,0			1							
20		25,5		24,5		53,7		35,5		29,2		2,6	1							
21				7,0						2,3	2,3		1							
22		17,0		10,5		18,2				37,8		14,7	1		43,8		77,8		65,9	
23		11,5		12,5		6,2		4,9		4,7		11,3	1							
24				5,5									1		47,5		12,8		12,5	
25													1		5,0		6,8		2,3	
26		4,5				0,0		0,0	1,2				34,3							
27																				
28																				
29										2,0					0,0		0,0		0,0	
30					1,0		1,0				3,9									
31		4,0				6,5		2,0	0,6	4,0			14,6		21,0		18,1		6,9	
Tp	69,0	148,0	62,0	114,0	59,4	132,3	80,4	53,9	66,3	148,1	64,6	94,3	110,8	54,8	160,3	25,5	155,6	40,6	127,3	56,1
TOTAL	217,0		176,0		191,7		134,3		214,4		158,9		165,6		185,8		196,2		183,4	

Bassins Versants de : Amitioro Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Octobre

ANNÉE : 1963

* la veille	P. 6		P. 7		P. 8		P. 9		P. 10		P. 11		P. 12		P. 13		P. 14			
	de 13 à 17	de 17 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2	12,8		9,3		16,3		16,5		30,4		30,6		29,1		15,9		40,4			
3	33,1	11,8	32,2	14,2	34,2	4,2	40,0	3,5	61,2	2,6	50,0	2,1	44,5	1,6	34,1	4,4		40,0		
4									7,7		63,3		61,5							
5																				
6																				
7	3,4	14,5	2,3	11,4	21,4	7,4	7,2	3,3	5,6		4,5		4,9		13,2	4,7	16,1			
8																				
9		19,5		14,1		4,1		4,8		13,6		22,4		30,5		8,2	27,1			
10																				
11	0,0		0,3		2,1		0,7										4,6			
12																				
13									10,7		22,2		27,7							
14		4,1		3,2		1,6		6,7									6,7			
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20									7,8		39,4		67,5							
21																				
22	17,6		23,2		31,7		34,9		10,7		7,4		20,6		19,8					
23									5,6		18,8		6,8							
24	49,8		33,4		19,7		13,9								16,5					
25	2,8		0,6		10,7		10,9													
26									1,7		1,3		1,6				30,0			
27																				
28																				
29																	4,0			
30									3,7											
31		10,1		12,1		6,1		11,0							51,5		11,2			
Tp	144,5	60,0	103,3	55,0	191,1	23,4	124,9	29,3	131,5	29,6	179,3	82,7	189,9	106,4	99,5	68,8	128,9	51,2		
TOTAL	174,5		158,3		214,5		153,4		161,1		262,0		296,3		168,3		180,1			

Bassins Versants de : AMITIDRO

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : NovembreANNÉE : 1963

* la veille	PE1		PE2		PE3		PE4		PE5							
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	0,5	1,5							0,5							
2		4,5	0,5	3,0	3,0	2,5	1,0	3,0		4,5						
3					0,5											
4		8,5		5,0		10,0		9,5								
5			0,5	2,0	1,0		1,0		0,5							
6	4,0															
7			6,5													
8																
9																
10																
11				0,5		(0,5)										
12		2,0														
13	11,0	6,5	1,0	6,0	16,5	1,5	14,0	1,5	2,5	2,5						
14	0,5	15,0		26,0		35,0		8,5	0,5	18,0						
15																
16																
17																
18																
19																
20		0,5														
21																
22																
23																
24																
25																
26	6,0		3,0		6,0		6,0		2,5							
27																
28																
29																
30																
31																
Tp	22,0	38,5	11,5	42,5	27,0	49,5	22,0	22,5	6,5	25,0						
TOTAL	60,5		54,0		76,5		44,5		31,5							

Bassins Versants de : L'AMITIARO

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : NovembreANNÉE : 1963

* la veille	<u>P1</u>		<u>P2</u>		<u>P3</u>		<u>P4</u>		<u>P5</u>		<u>P6</u>		<u>P7</u>		<u>P8</u>		<u>P9</u>		<u>P10</u>	
	de 15 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2	12,5		14,6		21,0		18,1		6,9		10,1		12,1		6,1		11,0			
3																				
4	0,0		6,1		7,9		7,7		17,0		19,4		11,7		8,1		3,2			
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13	9,1		15,6		2,0		0,0		0,0		2,6		3,5		7,0		5,4			
14	25,2		69,9		14,3		33,9		27,7		23,9		14,4		19,0		29,0			
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22	0,0		0,0		2,9		5,7		14,8		2,1		2,0		0,0		0,0			
23																				
24																				
25	7,5		8,5		0,6		0,4		0,0		1,3		2,5		1,4		0,2			
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp	54,3		114,7		45,8		65,8		66,4		59,4		46,2		41,6		48,8			
TOTAL	54,3		114,7		45,8		65,8		66,4		59,4		46,2		41,6		48,8			

Bassins Versants de : L'AMITIORD

MOIS : Novembre

[illegible]

Bassins Versants de : AMITIORO

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Décembre

ANNÉE : 1963

* la veille	PE1		PE2		PE3		PE4		PE5									
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2		9,0		0,5														
3	1,5					23,5	21,0	2,0		17,5								
4			4,5		3,0		0,5		1,0									
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14		2,5																
15																		
16																		
17																		
18																		
19		1,5	4,5		8,0	0,5												
20							13,5	0,5		21,0								
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30	17,5		(12,5)			39,5			0									
31			Total Annuel du 28/11/63 au 31/12/63				marque l'enregistrement											
Tp	19,0	13,0	21,5	0,5	11,0	63,5	35,0	2,5										
TOTAL	32,0		22,0		74,5		37,5		39,5									

PETIT BASSIN

MOIS : Mai

ANNÉE : 1963

[illegible]

Bassins Versants de : L'AMITIORO

PETIT BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Jun

ANNÉE : 1963

* la veille	PE 5		PA		PB		PC		PD							
	de	de														
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		15,5		14,8		13,6		15,7								
2																
3		24,0		22,4		22,6		24,2								
4																
5																
6	3,0		2,8		3,1		3,2									
7																
8																
9		18,5		21,1		23,2		21,2								
10	4,5		3,8		3,6		3,4									
11	3,9	9,5		7,2		8,2		12,1								
12																
13																
14																
15																
16																
17		23,5		20,2		18,3		16,7								
18																
19																
20	31,0	1,4	29,1	1,5	25,6	1,4	24,3	1,2								
21																
22																
23	1,6	13,0		12,4		14,2		16,4								
24		37,0		29,5		27,3		24,6								
25		32,1		33,0		45,2		41,8								
26																
27		2,0		1,8		2,3		1,7								
28																
29																
30																
31																
Tp	44,0	176,5	35,7	163,9	32,3	176,3	30,9	175,6								
TOTAL	220,5		199,6		208,6		206,5									

Bassins Versants de : L'AMITIORD

PETIT BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Juillet

ANNÉE : 1963

* la veille	PE 5		PA		PB		PC		PD									
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		9,5		3,5		7,8		8,9										
2																		
3																		
4																		
5		0,5																
6	0,5																	
7		2,4		2,7		2,9		2,5										
8		1,0																
9		22,0		21,6		23,4		24,2		28,1								
10																		
11		6,4		7,0		1,3		0,8		4,2								
12																		
13																		
14																		
15																		
16	29,0	54,5	22,6	52,1	22,7	46,2	14,6	45,7	19,8	54,2								
17																		
18		10,4		7,4		9,2		9,6		7,8								
19		1,9		1,8		1,7		1,4		1,2								
20																		
21	16,6		15,1		14,9		12,6		15,3									
22		1,5		3,5		2,3		2,6		2,5								
23	1,0	23,0		21,6		20,7		22,8		24,4								
24	1,5																	
25	1,5																	
26		4,0		11,2		13,6		10,7		10,2								
27																		
28																		
29	12,0	1,0	8,8		12,3		9,6		12,7									
30		1,0		1,3		1,0		1,6		1,1								
31																		
Tp	62,1	143,6	46,5	133,7	49,9	130,1	36,8	130,8	47,8	133,7								
TOTAL	205,7		180,2		180,0		167,6		181,5									

Bassins Versants de : Amitioro - Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : août

ANNÉE : 1963

* la veille	P. A.		P. B.		P. C.		P. D.									
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17		17,7				2,6		7,2								
18																
19																
20	3,6	5,6	15,8	1,6	9,9	1,8	4,9	1,5								
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29		13,6		18,4		35,4		23,8								
30		34,6		35,8		39,6		39,2								
31																
Tp	3,6	71,5	15,8	55,8	9,9	79,4	4,9	77,7								
TOTAL	75,1		71,6		89,3		82,6									

MOIS : Septembre

ANNÉE : 1963

	<i>P E S</i>		<i>P A</i>		<i>P B</i>		<i>P C</i>		<i>P D</i>							
* la veille	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2		7,0		10,5		8,9		4,7		5,3						
3	1,0	10,0														
4																
5		24,7		24,1		26,3		13,4		7,6						
6																
7																
8		11,3		11,3		12,8		13,6		13,2						
9		8,6		8,6		8,2		8,9		8,5						
10		8,6		5,5		4,2		5,6		6,2						
11																
12																
13		0,5														
14		7,2		11,3		16,9		11,6		13,7						
15		4,2		6,2		6,9		6,7		4,8						
16																
17																
18	8,9	53,4	10,0	52,3	11,6	53,3	14,1	52,6	8,5	51,6						
19																
20	100,6		85,9		96,2		77,6		89,3							
21	50,0		48,2		42,6		29,3		32,4							
22	8,2		8,2		7,6		6,4		8,6							
23		20,1		11,4		10,9		11,7		11,8						
24																
25																
26																
27																
28																
29	8,0	38,9	6,5	34,6	7,6	27,2	8,2	26,3	7,4	31,9						
30	1,0		1,7		2,3		1,4		2,5							
31																
Tp	177,7	194,4	160,5	175,8	165,9	175,6	122,9	169,6	140,2	163,1						
TOTAL	372,1		336,3		341,5		292,5		303,3							

PETIT BASSIN

MOIS : Octobre

ANNÉE : 1963

	<u>P E S</u>		<u>P A</u>		<u>P B</u>		<u>P c</u>		<u>P D</u>							
* la veille	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		4,5														
2	32,0	1,5	32,2		29,8		31,6		32,6							
3	29,0	17,1	31,0	18,6	30,4	18,2	29,7	17,7	31,5	17,3						
4		5,2		5,4		5,4		4,9		5,7						
5																
6																
7		5,0		5,9		5,0		5,6		5,2						
8																
9	9,5	27,8	2,7	30,4	3,2	32,5	3,5	22,3	2,9	29,6						
10																
11																
12		4,0		4,3		5,2		5,9		5,6						
13	9,5	1,0														
14	9,5															
15																
16																
17																
18																
19		2,0														
20		29,2		21,9		23,7		26,4		24,2						
21		2,3		2,3		3,1		3,7		2,8						
22		37,8		34,9		34,6		36,2		35,8						
23		4,7		4,5		4,8		2,6		3,2						
24																
25																
26	1,2		2,2		2,5		3,4		2,9							
27																
28																
29		2,0		1,8		2,2		1,6		2,4						
30																
31	0,6	4,0				3,8		4,3		4,1						
Tp	66,3	148,1	68,1	129,4	65,9	138,6	68,2	132,8	69,9	135,9						
TOTAL	214,4		197,5		204,5		200,4		205,8							

MOIS : Décembre

ANNÉE : 1963

	<u>PES</u>		<u>PA</u>		<u>PB</u>		<u>PC</u>		<u>PD</u>							
* la veille	de 19 ^e à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2																
3		17,5														
4	1,0		18,2		19,7		20,6		16,8							
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20		21,0	19,8		20,6		21,4		21,8							
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30	0															
31			37,6		39,8		42,4		40,8							
Tp			75,6		80,1		84,4		79,4							
TOTAL	39,5		75,6		80,1		84,4		79,4							

Bassins Versants de : L'AMITIDRO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JanvierANNÉE : 1964

* la veille	<u>P₁</u>		<u>P₂</u>		<u>P₃</u>		<u>P₄</u>		<u>P₅</u>		<u>P₆</u>		<u>P₇</u>		<u>P₈</u>		<u>P₉</u>		<u>P₁₀</u>	
	de 13 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3	10,4		37,0		40,0		31,9		22,1		27,3		9,0		6,2		28,4		15,5	
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28	23,8																			
29	8,6		5,9		8,9		2,3		4,1		9,6		27,6		10,7		4,7		5,0	
30																				
31																				
Tp	42,8		42,9		48,9		34,2		26,2		36,9		27,6		16,9		33,1		20,5	
TOTAL	42,8		42,9		48,9		34,2		26,2		36,9		27,6		16,9		33,1		20,5	

Bassins Versants de : L'AMITIORD

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Janvier

ANNÉE : 1964

* la veille	<u>P11</u> de 19 ^h à 7 ^h		<u>P12</u> de 7 ^h à 19 ^h		<u>P13</u>		<u>P14</u>		<u>PE1</u>		<u>PE2</u>		<u>PE3</u>		<u>PE4</u>					
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3	Pas de relevés				38,9		9,0		17,0		20,0		17,9		20,0					
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29	Pas de relevés				7,8		3,4		2,3		5,2		5,2		3,6					
30																				
31																				
Tp					46,8		3,4		19,3		25,2		23,1		23,6					
TOTAL					46,8		3,4		19,3		25,2		23,1		23,6					

Bassins Versants de : L'AMITIÒRO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Février

ANNÉE : 1964

* la veille	<u>P₁</u>		<u>P₂</u>		<u>P₃</u>		<u>P₄</u>		<u>P₅</u>		<u>P₆</u>		<u>P₇</u>		<u>P₈</u>		<u>P₉</u>		<u>P₁₀</u>	
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16	5,9		6,3		5,7		7,1		3,5		3,1		3,9		4,3		7,4		2,9	
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22	2,3		4,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,2		6,2		17,7		14,6	
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp	8,2		10,5										4,1		10,5		25,1		17,5	
TOTAL	8,2		10,5										4,1		10,5		25,1		17,5	

Bassins Versants de : L'AMITIRO Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Fevrier

ANNÉE : 1964

* la veille	<u>P11</u>		<u>P12</u>		<u>P13</u>		<u>P14</u>		<u>PE1</u>		<u>PE2</u>		<u>PE3</u>		<u>PE4</u>					
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16	28,2		45,7		8,0		13,7		7,8		5,0		5,6		2,3					
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22	3,0		7,3		6,3		4,6		5,2		24,6		11,0		6,5					
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp	31,2		53,0		14,3		18,3		13,0		29,6		16,6		8,8					
TOTAL	31,2		53,0		14,3		18,3		13,0		29,6		16,6		8,8					

Bassins Versants de : AMITIORO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : MarsANNÉE : 1964

* la veille	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3																				
4																				
5		0,5		0,0		0,0		0,6		0,8		0,4		4,9		0,0		0,0		2,2
6																				
7																				
8		11,6		12,8		27,8		28,1		40,5		36,2		31,3		18,0		20,3		15,0
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16		1,7		0,6		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
17		18,9		13,5		28,6		37,5		26,9		26,1		26,6		23,1		19,5		14,2
18		0,3																		
19																				
20																				
21																				
22																				
23		42,3		37,6		58,4		72,1		49,3		62,2		46,7		23,4		22,2		37,7
24																				
25																				
26		6,5		16,2		17,5		33,1		25,5		22,1		1,2		0,2		0,3		23,5
27		8,3		1,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
28		5,7		2,3		2,8		6,0		0,9		1,4		8,0		10,2		0,5		28,7
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL		95,8		84,2		135,1		177,4		143,9		148,4		118,7		74,9		62,8		121,3

Bassins Versants de : AMITIORO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : MarsANNÉE : 1964

	P 11		P 12		P 13		P 14				PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		PE 5	
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3																				
4																				
5		2,4		0,0		0,0		0,2				0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
6																				
7																				
8		14,5		11,5		17,9		17,4				24,5		16,9		14,2		24,2		30,2
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16		0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
17		9,1		8,8		21,3		10,0				12,1		5,2		19,5		11,6		37,9
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23		31,8		18,9		31,0		42,9				38,2		26,2		38,7		47,0		58,9
24																				
25																				
26		11,4		0,0		1,3		11,2				46,1		0,0		10,0		1,3		6,3
27		0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
28		24,4		21,6		11,7		2,3				2,2		0,4		0,4		11,2		1,5
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL		93,6		60,8		83,2		84,0				123,1		48,7		82,6		95,3		134,8

Bassins Versants de : AMITIORO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AvrilANNÉE : 1964

* la veille	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	de																			
	19 ^h	7 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3		3,1		4,3		1,3		2,3		2,7		2,1		3,5		4,4		3,6		5,5
4		1,2		3,2		0,0		0,0		0,0		0,0		0,2		0,1		0,0		0,0
5																				
6		0,0		0,3		0,7		0,5		0,3		0,5		0,6		0,5		0,2		0,0
7																				
8																				
9		16,2		29,8		14,1		11,9		3,3		6,3		15,3		28,1		37,9		0,9
10		49,5		62,3		7,9		1,8		1,2		1,0		3,3		3,7		4,5		1,50
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16		51,6		48,3		26,5		22,3		48,9		40,6		50,2		50,5		36,6		24,5
17																				
18		16,6		16,0		21,2		37,4		23,5		43,9		38,8		25,7		14,9		19,5
19		15,1		18,8		10,5		14,1		8,0		7,1		3,1		5,3		4,9		13,2
20		0,0		0,0		12,4		7,2		7,3		10,0		2,5		0,2		0,0		3,3
21																				
22		2,3		2,3		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
23																				
24																				
25																				
26		0,0		0,0		1,1		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		10,2
27		12,4		12,9		0,0		1,7		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		2,3
28		3,7																		
29		22,5		27,9		15,7		19,1		15,2		13,4		16,3		28,1		15,3		19,4
30		10,4		25,9		13,8		10,7		10,5		10,7		27,9		11,6		10,0		12,4
31																				
Tp																				
TOTAL		204,6		252,0		125,7		129,0		120,9		135,6		161,7		158,2		127,9		131,2

Bassins Versants de : AMTIORO

GRAND BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AvrilANNÉE : 1964

* la veille	P11		P12		P13		P14				PE1		PE2		PE3		PE4		PE5	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3		4,6		3,5		6,2		6,1				3,8		1,9		2,6		3,1		2,0
4		0,0		0,0		0,0		0,3				0,3		0,0		1,5		0,3		0,0
5		.																		
6		0,0		0,0		0,4		0,3				0,1		0,5		0,3		0,2		0,3
7																				
8																				
9		26,0		(33,6)		32,1		0,3				31,2		40,9		36,9		24,2		30,6
10		20,5		(26,4)		3,2		34,6				24,6		10,6		22,0		11,3		11,8
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16		40,3		36,0		51,0		55,3				34,1		26,4		48,6		49,4		19,4
17																				
18		12,6		18,6		21,2		13,2				10,7		19,0		16,3		23,0		11,6
19		11,4		14,5		5,4		4,5				7,5		2,0		4,0		15,0		24,9
20		4,8		9,9		0,0		0,0				0,0		0,0		5,2		1,9		13,0
21																				
22		0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		0,0		0,0
23																				
24																				
25																				
26		11,0		7,4		0,0		9,0				16,5		4,0		4,0		0,5		3,0
27		2,5		2,7		0,0		1,0				0,5		1,0		6,3		1,2		3,8
28																				
29		31,0		23,3		34,5		36,0				19,5		26,5		10,8		10,5		17,1
30		11,2		7,9		14,3		37,2				35,1		7,8		25,4		25,4		13,9
31																				
Tp																				
TOTAL		180,9		183,8		168,3		197,8				183,9		140,6		183,9		166,0		151,4

Bassins Versants de : L'AMITIÉRO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : MAI 1964

ANNÉE : 1964

Jours	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	19,5		41,3		5,2		6,2		9,9		9,0		24,5		24,4		22,3		13,5	
2																				
3	48,5		51,9		32,4		25,0		23,5		33,4		44,2		39,9		69,2		75,5	
4																				
5	12,9		10,5		10,6		8,6		2,1		5,6		1,0		3,4		2,6		0,0	
6																				
7	73,1		81,2		20,9		15,2		5,9		8,8		15,4		12,5		1,5		6,0	
8	30,7		38,1		34,7		30,7		28,5		32,6		14,2		10,6		18,5		0,0	
9	27,7		40,6		18,6		15,7		12,0		11,4		12,5		21,7		46,6		33,2	
10																				
11																				
12																				
13	0,0		0,0		0,0		0,0		2,6		3,1		3,6		34,0		3,2		0,0	
14																				
15	12,6		12,4		49,6		28,3		16,5		11,1		15,4		36,5		20,0		5,3	
16																				
17																				
18	14,5		13,7		16,9		30,9		21,3		17,8		13,5		5,1		18,0		19,8	
19	14,8		17,3		7,0		5,9		4,5		3,4		7,6		2,8		18,8		22,8	
20																			12,5	
21	17,6		15,9		34,3		25,1		52,9		42,3		51,5		55,6		48,6		69,4	
22																				
23																				
24	0,0		0,0		6,7		1,5		0,0		2,4		0,4		0,5		0,0		5,5	
25	2,5		4,3		1,8		0,6		0,4		0,2		0,0		0,0		0,0		2,4	
26	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		3,6		18,9		28,3		0,0	
27	3,7		5,4		0,3		0,0		2,8		2,9		3,3		14,2		8,4		13,2	
28																			0,0	
29	0,5		0,4		1,7		0,6		0,0		0,0		10,5		4,4		2,0		0,5	
30																			0,0	
31	0,0		0,0		2,2		0,0		0,4		2,5		0,3		0,0		5,5		0,0	
Tp																				
TOTAL	278,6		319,0		242,9		194,3		183,3		186,5		221,5		285,5		308,5		218,0	

Bassins Versants de : L'AMITIORD 3279 Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : MAI

ANNÉE : 1964

* la veille	P 11		P 12		P 13		P 14				PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		PE 5	
	de 19 à 7																			
	de 19 à 7	de 7 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		20,9		20,5		18,9		17,2				16,9		16,0		25,6		8,6		10,2
2																				
3		53,4		34,9		40,7		57,9				59,1		56,5		41,5		47,7		44,8
4																				0,3
5		0,0		0,0		2,9		4,3				1,6		1,5		5,0		2,6		8,9
6																				
7		4,2		4,8		12,8		40,3				18,0		12,0		46,7		35,7		35,8
8		0,0		0,0		11,4		6,4				2,8		4,0		10,7		10,7		36,9
9		21,5		53,0		24,8		29,8				32,1		52,0		32,7		25,2		23,1
10																				
11																				
12																				
13		0,0		0,0		10,5		0,0				0,0		0,0		0,0		7,3		
14																				
15		6,2		17,2		40,5		10,3				9,1		20,0		10,3		15,4		27,8
16																				
17																				
18		11,4		14,4		5,4		9,9				10,3		9,0		12,1		10,5		27,7
19		18,6		10,3		3,6		17,6				12,0		8,5		9,0		10,3		7,5
20		13,1		3,2										0,5		0,5		0,5		
21		78,5		61,5		47,8		23,2				41,9		43,8		22,3		23,4		36,5
22																				
23														0,5						
24		7,0		5,9		0,0		1,3				3,3		1,5		3,5		2,3		1,4
25		5,0		3,3		0,0		2,6				9,1		2,5		7,5		7,8		1,7
26		31,0		23,0		19,7		0,4				1,8		22,5		2,5		5,0		
27		9,3		8,1		10,9		13,3				19,5		15,0		6,1		4,8		
28														0,5						
29		16,6		15,2		2,8		8,6				11,3		7,5		11,1		9,9		
30																		4,7		
31		0,0		0,0		0,6		0,3				0,0		0,5		1,4		0,9		
Tp																				
TOTAL		296,7		275,3		253,3		249,4				248,9		274,3		248,5		235,3		262,6

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : SLOW

ANNÉE : 1964

TOTAL		225.0		220.8		225.7		232.0		162.8		207.0		183.0		150.0		227.9		222.9	
Tr																					
31																					
30	52.1	0.0	65.4	20.7	0.0	57.0	40.0	0.0	35.7	0.0	21.0	0.0	13.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
29																					
28																					
27																					
26	3.0	10.0	10.4	10.5	8.8	23.0	15.1	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
25	2.2	2.1	8.4	5.8	1.5	1.2	18.1	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
24	65.2	58.8	58.9	18.2	15.1	18.1	14.1	14.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
23																					
22																					
21	4.0	2.3	1.3	1.7	0.7	0.5	0.9	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	10.8	14.8	15.1	16.7	4.5	8.6	24.1	12.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
19	3.6	2.2	9.2	9.6	0.3	4.1	4.5	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18	0.7	1.8	0.6	1.0	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
17	1.6	1.3	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	15.2	10.5	18.2	15.7	17.8	16.0	16.0	18.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	1.2	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
13	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
12	2.8	2.9	1.5	1.2	1.0	0.7	18.7	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	6.9	7.7	22.0	34.1	13.0	18.7	18.7	20.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
10	3.2	3.6	3.6	3.9	2.5	3.0	16.6	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	14.6	9.2	23.9	28.5	6.4	16.6	17.9	12.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
8	0.4	0.8	33.3	12.3	22.4	17.9	6.6	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	9.2	7.5	1.9	3.0	0.6	1.5	1.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	7.6	6.2	7.1	5.7	5.3	5.1	5.1	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
4	1.2	1.7	0.5	0.3	2.6	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	8.9	9.1	7.3	12.2	19.6	17.5	17.5	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
1	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
de de		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S	
la veille		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019		13.27/2019	
P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10		P10	

Bassins

ANNEE : 1964

MOIS : Jun

TOTAL		254.2		255.0		172.5		170.1		207.2		200.1		196.9		192.7		253.8	
TP																			
31																			
30	8.0	0.0	6.7	0.0	11.4	1.8	12.6	0.0	0.0	0.4	10.0	20.5	0.0	27.0	0.0	21.5	0.0	35.0	
29																			
28																			
27																			
26	9.5		9.8		17.1	3.9				2.5	20.3			10.0		25.0		1.9	
25	1.5		2.1		0.9	4.5				1.1	2.2			1.2		1.2		13.9	
24	66.6		50.5		19.5	8.8				56.7	20.0			43.6		31.7		34.8	
23																			
22																			
21	5.6		5.3		7.2	0.5				0.0	9.6			0.5		7.2		2.0	
20	5.8		4.6		7.4	11.6				7.9	3.2			12.0		7.6		29.2	
19	1.6		3.2		5.8	0.7				4.9	7.5			3.5		2.6		29.6	
18	7.6		2.0		2.7	2.6				1.0	4.3			25.2		9.3		0.4	
17	0.0		0.0		0.0	0.0				0.0	0.0			0.0		3.0		5.6	
16	34.4		32.1		33.2	26.4				40.1	31.8			21.6		29.0		16.6	
15	0.0		0.0		5.3	0.0				0.0	1.0			0.0		0.0		0.0	
14	32.2		13.3		11.9	1.7				3.8	13.5			0.0		0.0		0.0	
13	0.0		0.0		6.5	0.0				0.0	0.0			1.6		0.0		5.1	
12	4.8		5.8		0.5	1.9				1.0	2.0			0.5		0.5		2.8	
11	0.0		0.0		3.8	2.8				1.8	1.0			4.0		11.1		12.2	
10	0.0		0.0		1.1	2.1				2.0	1.0			2.6		2.2		3.8	
9	4.1		4.0		6.7	6.5				3.9	4.1			3.0		5.2		7.6	
8	11.5		8.2		0.8	9.8				28.9	25.2			4.2		4.2		8.9	
7	7.3		11.8		1.5	8.5				9.6	4.4			9.2		0.8		19.8	
6	0.0		0.0		0.0	0.0				0.0	0.0			0.0		0.8		0.0	
5	9.7		11.5		14.2	12.4				10.7	10.5			8.7		10.9		11.9	
4	14.5		14.4		0.5	0.7				1.3	2.5			1.6		0.9		0.5	
3	31.5		30.2		14.3	12.6				14.6	15.5			15.9		17.3		1.2	
2	0.0		0.0		0.0	0.2				0.0	0.0			0.5		0.0		0.8	
1	0.0		0.0		0.0	0.7				0.0	0.0			0.0		0.0		0.0	
P11		de de		P12		P13		P14		P1		P2		P3		P4		P5	
15.37.315		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S		M S	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JuilletANNÉE : 1964

* la veille	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	de																			
	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7	19	7
1	15,9		17,2		18,1		21,9		34,6		29,4		19,0		14,2		15,2		16,3	
2	1,4		4,2		5,7		0,4		0,0		0,0		0,0		0,4		3,2		0,0	
3																				
4	0,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		4,4		0,0		0,0		0,0	
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12	0,5		4,0		11,3		9,3		6,5		13,1		12,4		0,9		0,4		0,0	
13	0,1		1,3		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
14	0,5		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		—		0,0		4,9	
15																				
16	1,1		0,7		1,4		0,6		1,9		2,6		2,8		—		1,4		3,0	
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		—		0,0		4,6	
23	2,8		2,6		1,0		1,9		2,0		1,4		3,0		—		3,5		0,0	
24																				
25																				
26																				
27																				
28	1,8		1,8		13,0		2,1		0,8		4,6		1,3		—		4,0		0,0	
29	0,0		0,0		0,9		0,3		0,0		0,0		0,0		—		0,0		5,9	
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	24,6		31,8		51,4		37,5		45,8		50,7		42,9		(15,5)		27,7		34,7	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JuilletANNÉE : 1964

* la veille	P 11		P 12		P 13		P 14				PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		PE 5	
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	10,6		8,3		12,2		17,5				14,7		19,2		15,7		18,5		14,4	
2	0,0		0,0		1,6		0,0				0,0		13,5		9,8		6,0		5,8	
3																				
4	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																	3,0		2,5	
12	0,0		0,0		0,0		3,7				3,2		1,2		9,3		7,0		3,7	
13	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		2,6		0,0		0,0	
14	5,9		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		1,0		0,0	
15																				
16	3,5		4,6		1,7		2,1				1,0		6,9		1,0		0,2		2,0	
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22	11,7		7,6		0,0		0,8				1,9		0,0		0,0		0,0		0,0	
23	0,0		0,0		1,2		2,1				1,7		2,1		6,0		1,4		1,6	
24															0,5					
25																				
26																				
27																				
28	0,0		0,0		6,5		7,2				1,6		0,0		0,0		0,0		0,8	
29	6,0		6,6		0,0		1,6				6,0		2,5		1,0		0,5		0,0	
30													0,5							
31																				
Tp																				
TOTAL	37,7		27,1		23,2		35,0				30,1		45,9		45,9		37,6		30,6	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

GRAND Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AOÛTANNÉE : 1964

	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	de 19 à 7*	de 7 à 13*	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
* la veille																				
1	8,0		8,0		8,6		4,3		5,2		4,4		7,0				9,9		14,5	
2	1,3		1,0		0,7		1,4		0,7		0,0		0,4				0,4		0,0	
3																				
4																				
5	0,4		0,4		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0	
6	0,4		0,4		0,0		0,9		5,3		11,5		14,4				3,6		0,0	
7																				
8																				
9																				
10																				
11	1,2		0,6		0,0		0,0		0,0		0,2		0,0				0,0		0,0	
12																				
13																				
14	0,0		0,0		0,9		0,0		0,0		0,0		0,6				1,2		0,0	
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20	0,6		1,8		0,7		2,2		0,8		2,5		2,2				1,0		0,0	
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26	5,4		7,9		8,6		9,1		8,0		7,7		10,5				12,7		3,7	
27	1,5		5,1		2,6		2,0		18,3		2,2		10,0				1,2		4,4	
28	12,1		11,2		16,9		13,0		22,1		22,4		12,4				9,2		13,1	
29	0,0		0,0		0,5		0,3		0,4		0,2		0,5				0,2		0,0	
30	1,2		1,3		1,9		1,5		0,6		0,8		1,4				0,7		0,8	
31	2,9		6,4		0,0		2,6		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0	
Tp																				
TOTAL	35,0		44,1		41,4		43,3		61,4		51,9		53,4				40,1		36,5	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin (suite)

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AOÛTANNÉE : 1964

* la veille	P11		P12		P13		P14				PE1		PE2		PE3		PE4		PE5	
	de 13 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	10,1		8,4		8,9		9,0				10,3		8,6		7,0		9,0			8,2
2	0,0		0,0		0,6		2,0				0,5		0,5		0,0		2,5		0,2	
3											1,5		1,0							
4																	1,5			
5															1,0		1,0		0,3	
6	0,0		0,0		9,4		0,0				0,0		0,5		0,0		0,0		0,0	
7																				
8													0,5							
9																				
10																				
11	0,0		0,0		0,0		1,1				0,9		0,0		0,5		0,0		0,0	
12																				
13																				
14	0,0		0,0		0,4		0,0				0,0		0,5		0,0		0,0		1,7	
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20	0,0		0,0		1,3		1,4				2,2		1,5		2,5		0,5		0,6	
21													0,5						0,4	
22													0,5							
23																				
24																				
25																			3,4	
26	8,9		4,2		14,9		3,0				10,2		7,4		3,5		11,0		1,8	
27	6,2		6,9		1,4		3,7				4,0		4,7		7,0		1,0		5,8	
28	25,0		11,7		6,4		12,9				21,8		5,8		11,0		10,5		13,9	
29	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		1,6		0,0		0,5			
30	0,7		0,9		0,4		0,6				0,4		0,5		0,5		2,0		1,7	
31	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,5		10,0		4,0			
Tp																				
TOTAL	50,9		32,1		43,7		33,7				51,8		34,6		43,0		43,5		38,0	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : SeptembreANNÉE : 1964

	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄		P ₅		P ₆		P ₇		P ₈		P ₉		P ₁₀	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2	1,3		1,2		0,8		1,1		3,6		3,1		3,4		—		2,0		0,0	
3	0,0		0,0		0,0		1,0		0,0		0,0		0,0		—		0,0		0,0	
4																				
5	0,5		0,7		1,9		0,8		0,6		0,0		0,3		—		0,0		0,0	
6	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		1,1		12,8		—		13,8		32,2	
7																				
8	1,1		1,3		0,0		0,0		0,9		2,1		0,0		—		0,0		0,0	
9																				
10	3,7		3,9		25,6		30,0		14,9		21,2		16,0		—		6,2		0,5	
11	0,0		0,0		6,7		5,5		11,3		5,8		6,9		—		5,2		4,1	
12	9,8		10,0		0,8		0,7		1,0		0,4		0,9		—		0,2		19,5	
13																				
14																				
15																				
16																				
17	0,4		0,6																	
18	3,4		2,0		0,0		0,0		0,4		0,0		2,9		1,1		2,9		6,6	
19	1,5		1,7		5,8		13,8		1,8		7,6		15,6		10,5		9,9		0,0	
20	1,9		10,1		4,7		0,3		0,0		0,6		2,3		2,9		8,9		9,4	
21																				
22																				
23	21,6		17,7		17,0		8,9		7,4		11,8		10,8		5,3		0,4		0,0	
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	45,2		49,2		63,3		62,1		41,9		53,7		71,9		(49,8)		49,5		72,3	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : SeptembreANNÉE : 1964

	P ₁₁		P ₁₂		P ₁₃		P ₁₄				PE ₁		PE ₂		PE ₃		PE ₄		PE ₅	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1													0,5							
2	0,0		0,0		3,6		2,1				0,3		0,0		0,5		0,0		2,4	
3	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		2,0		0,5		1,5		0,0	
4													0,5							
5	0,0		0,0		0,0		0,0				0,0		0,0		0,0		0,5		2,7	
6	30,2		58,5		9,4		4,1				21,6		13,5		0,0		0,0		0,0	
7															0,5					
8	0,0		0,0		0,0		0,0				3,3		1,0		0,5		0,5		0,0	
9																				
10	1,3		1,1		12,3		5,2				1,5		6,4		1,5		22,0		1,7	
11	4,4		4,8		6,8		17,8				10,9		1,0		8,5		4,0		8,2	
12	19,7		15,4		0,0		4,2				1,3		4,0		1,0		6,5		1,8	
13																				
14																				
15																				
16																				
17															0,7				0,3	
18	6,5		16,7		1,7		13,4				19,3		17,3		0,8		0,9		1,6	
19	0,0		0,0		12,6		0,0				3,2		5,0		3,3		4,7		1,7	
20	13,5		16,2		1,8		2,0				2,4		6,0		11,3		10,2		6,2	
21																				
22																				
23	0,0		0,0		1,7		23,8				21,3		0,0		14,8		15,1		7,2	
24													3,0							
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	75,6		92,7		49,6		72,6				85,1		60,2		43,9		67,9		33,8	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : OctobreANNÉE : 1964

	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄		P ₅		P ₆		P ₇		P ₈		P ₉		P ₁₀	
	de	de	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h																		
1	0,2		0,2																	
2	0,2		0,4																	
3																				
4	0,7		0,5		0,0		0,0		2,3		1,8		9,1		4,8		3,1		0,0	
5	12,2		10,4		15,5		0,6		5,1		1,8		3,6		1,9		0,0		0,0	
6	0,6		0,5																	
7					0,2		2,0										0,9			
8																				
9	0,0		0,0		7,2		0,3		1,9		0,6		6,8		1,6		12,0		9,0	
10	0,6		0,5																	
11																				
12	24,5		22,5		15,9		22,0		15,6		14,5		12,7		7,1		5,8		11,1	
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18	1,5		0,9		2,5		30,4		13,4		8,4		2,3		13,1		13,3		0,0	
19	1,7		5,1		2,8		0,0		1,8		4,2		1,1		0,6		1,8		2,0	
20	4,0		6,1		4,0		1,4		0,8		0,5		0,0		0,0		0,0		0,6	
21	0,3		0,5																	
22	1,0		0,5																	
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28	0,0		0,0		0,0		1,4		2,6		0,4		3,9		1,4		0,3		0,0	
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	47,5		48,2		48,1		58,1		43,5		32,2		39,5		30,5		37,2		22,7	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grano Bassin (suite)

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : OctobreANNÉE : 1964

	P _{J1}		P _{J2}		P _{J3}		P _{J4}				PE ₁		PE ₂		PE ₃		PE ₄		PE ₅	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2																				
3																				
4	0,0		0,0		2,6		5,8				6,3		3,1		11,8		5,4		0,0	
5	0,0		0,0		3,7		1,8				1,5		0,2		7,0		9,1		8,2	
6																				
7	0,0		0,0		0,0		0,7				0,5		0,0		0,0		0,0		0,0	
8																				
9	12,7		11,6		1,4		0,0				0,0		8,2		0,0		0,0		0,0	
10																				
11																				
12	13,4		9,5		7,9		22,5				15,6		7,9		15,7		11,8		23,5	
13																				
14																				
15																				
16																				
17													7,5		0,5		14,0			
18	0,0		0,0		22,0		0,4				0,0		0,0		0,5		0,0		5,0	
19	3,4		3,1		0,8		8,2				5,1		1,0		6,1		1,6		2,7	
20	0,0		0,6		0,0		2,6				0,9		0,5		1,5		0,4		3,9	
21															0,7		0,5			
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27							0,3													
28	0,0		0,0		4,1		2,6				1,8		0,0		0,0		5,4		0,0	
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	29,5		24,8		42,5		44,9				31,7		28,4		43,8		48,2		43,3	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : NovembreANNÉE : 1964

	P ₁		P ₂		P ₃		P ₄		P ₅		P ₆		P ₇		P ₈		P ₉		P ₁₀	
	de																			
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2		4,9		6,9		5,9		8,2		10,8		7,2		6,1		8,3		10,0		6,2
3		9,4		7,4		2,5		6,0		1,6		1,4		1,5		8,4		14,0		1,2
4																				
5																				
6																			8,0	
7	0,6		0,3		9,1		2,7		8,0		7,8		1,6		2,8		3,3		26,0	
8																				
9																				
10																				
11																				
12	3,3		1,5		2,0		13,7		3,6		0,6		0,0		5,4		18,7		0,0	
13	0,0		0,0		21,2		0,0		0,9		1,5		0,0		0,0		0,0		0,0	
14																				
15																				
16																				
17	0,7		0,8		0,6		0,8		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	
18																				
19	0,0		0,0		2,6		2,4		1,0		0,9		3,5		0,1		0,0		0,0	
20	6,0		6,9		0,8		9,7		3,4		1,8		0,3		0,5		0,2		0,0	
21																				
22	40,0		37,0		5,9		4,6		1,5		1,2		6,3		16,6		2,5		8,6	
23																				
24	12,9		6,6		11,7		0,3		2,6		4,5		3,2		0,0		0,1		0,0	
25	12,4		9,8		4,2		3,1		0,8		1,5		0,5		9,3		5,5		3,0	
26	13,0		6,5		12,7		24,1		29,2		24,3		4,3		2,2		6,0		0,0	
27																				
28																				
29	0,0		0,0		0,9		0,0		0,0		0,0		4,7		0,0		0,0		0,0	
30	23,9		27,9		42,4		27,8		15,1		19,8		37,2		33,4		15,3		14,2	
31																				
Tp																				
TOTAL	127,1		111,6		122,5		103,4		78,5		72,5		69,2		87,0		71,6		67,2	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin (suite)

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : NovembreANNÉE : 1964

	P 11		P 12		P 13		P 14				PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		PE 5	
	de																			
	19 à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2		9,8		8,1		9,3		7,7				7,8		7,0		8,9		5,7		8,0
3		6,3		6,9		9,2		5,3				5,1		10,5		3,5		1,3		7,0
4															1,0					
5																				
6	3,5		1,5										1,0							
7	24,4		16,5		1,4		1,9				4,5		3,6		0,0		1,0		7,9	
8																				
9																				
10							1,9				2,8		2,2							
11													1,7							
12					2,7		0,3				0,3						0,4		1,9	
13							5,1				6,6		0,8		8,8		3,1			
14																				
15																				
16																				
17																			1,8	
18																				
19					0,1														4,7	
20			0,4		0,4		0,2						6,5						0,3	
21	0,2		4,6										20,0							
22	8,0		2,6		12,6		24,0				37,1		1,4		15,9		9,5		18,7	
23																				
24							3,4				1,1				2,0		0,5		2,9	
25	8,6		8,9		8,1		1,4				5,9		1,5		7,5		2,3		11,8	
26	4,7		2,4		1,8		0,2				0,0		1,5		6,8		8,7		5,8	
27																				
28																				
29															14,4		5,5			
30	13,9		14,6		30,4		33,2				86,5		26,5		86,9		44,1		82,7	
31																				
Tp																				
TOTAL	79,4		63,5		76,0		84,6				107,7		84,2		105,7		82,1		93,5	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : Décembre

ANNÉE : 1964

	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		P10	
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2	9,8		6,7		6,5		0,9		2,5		4,8		16,5		27,3		18,2		5,7	
3																				
4																				
5	1,2		0,9																	
6	3,8		2,5		2,4		7,1		12,2		4,4		5,1		1,9		0,8		0,0	
7	4,4		3,2		4,1		2,9		7,0		4,3		1,6		2,7		4,4		13,6	
8																				
9	0,7		0,0		0,9		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		6,1	
10																				
11	5,7		1,3																	
12	10,7	6,6	8,9	1,0	0,7	0,2	1,9	20,7	0,2	5,8	0,5	1,0	1,3	7,1	7,3	4,0	11,2	2,7	3,6	0,0
13	3,2		6,4		21,6		14,9		28,4		21,9		34,2		66,8		85,4		25,0	
14	42,5		41,0		33,4		32,1		40,4		33,2		37,1		33,8		31,0		52,5	
15																				
16																				
17																				
18	15,4		6,5																	
19																				
20																				
21															2,2		25,7		3,8	
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	104,0		78,4		69,8		90,5		96,5		70,1		102,9		146,0		179,4		116,3	

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Grand Bassin (suite)

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : DécembreANNÉE : 1964

	P 11		P 12		P 13		P 14				PE 1		PE 2		PE 3		PE 4		PE 5	
	de																			
	19 à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																				
2	5,9		6,2		25,8		6,6				1,6		16,5		10,9		11,2		10,6	
3																				
4																				
5							1,4				0,6									
6	0,0		0,0		1,6		7,2				3,0		1,8		1,3		2,1		2,8	
7	11,4		9,5		3,3		8,2				5,9		4,0		3,0		1,3		7,1	
8																				
9	4,0		5,4		0,0		0,7				1,8		6,5		0,0		0,0		0,2	
10													1,5							
11																			0,6	
12	9,7	0,0	7,0	0,0	9,8	2,9	3,3	0,0			4,3	0,0	1,0	5,5	1,1	0,0	0,7	0,4	3,0	10,2
13	11,5		20,7		31,4		3,4				9,6		62,0		15,8		37,1		10,9	
14	42,8		35,5		44,5		56,8				56,7		29,7		33,6		38,9		41,4	
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21	3,9		4,3		1,3								10,5							
22											0,6		1,5							
23													0,5							
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
Tp																				
TOTAL	89,2		88,6		120,6		87,6				84,1		141,0		65,7		91,7		86,8	

Bassins Versants de : L'AMITIORO Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JANVIER

ANNÉE : 1964

	PA		PB		PC		PD				PE5							
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2																		
3	9,6		10,3		12,4		11,2				11,3							
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28	5,8		6,2		8,3		8,8				8,0							
29																		
30																		
31																		
Tp																		
TOTAL	15,4		16,5		20,7		20,0				19,3							

Bassins Versants de : L'AMITIORO Petit bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : FÉVRIER

ANNÉE : 1964

* la veille	P A		P B		P C		P D				P ES							
	de 19 à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16	5,8		4,2		3,2		4,0				(4,0)							
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
Tp																		
TOTAL	5,8		4,2		3,2		4,0				(4,0)							

Bassins Versants de : AMITIORO PETIT BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : Mars

ANNÉE : 1964

* la veille	A P1		B P2		C P3		D P4		PE 5							
	de 19 à 7															
	de 7 à 19		M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8		31,6		25,1		22,3		26,2		30,2						
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17		32,6		33,7		51,4		43,2		37,9						
18																
19																
20																
21																
22																
23		50,6		52,5		71,1		73,9		58,9						
24																
25																
26		4,7		11,2		6,8		8,2		6,3						
27																
28		1,2		0,7		1,8		2,4		1,5						
29																
30																
31																
Tp																
TOTAL		120,7		123,2		153,4		153,9		134,8						

Bassins Versants de : AMITIORO

PETIT BASSIN

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : AvrilANNÉE : 1964

* la veille	A P 1		B P 2		C P 3		D P 4				PE 5							
	de 19 ^h à 7 ^h																	
	de 7 ^h à 19 ^h		M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2																		
3		2,1		1,7		1,8		2,0				2,0						
4		0,4		0,0		0,0		0,2				0,0						
5																		
6		0,5		0,7		0,4		0,3				0,3						
7																		
8																		
9		27,8		24,9		23,2		30,4				30,6						
10		16,2		11,9		8,3		9,4				11,8						
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16		21,3		16,5		8,3		13,2				19,4						
17																		
18		13,9		14,2		19,5		19,8				11,6						
19		17,6		24,7		23,8		20,9				24,9						
20		11,9		10,4		14,2		7,8				13,0						
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26		2,8		2,6		0,5		1,8				3,0						
27		2,2		2,1		4,3		3,7				3,8						
28																		
29		15,3		12,8		16,5		16,9				17,1						
30		15,4		13,0		12,8		13,2				13,9						
31																		
Tp																		
TOTAL		147,4		135,5		139,6		139,6				151,4						

Bassins Versants de : L'AMITLORO

Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : MAI

ANNÉE : 1964

* la veille	A P1		B P2		C P3		D P4		PE5									
	de 15 ^h à 7 ^h																	
	de 15 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1		12,2		10,7		10,6		10,4		10,2								
2																		
3		45,7		51,6		47,9		47,7		44,8								
4		0,4		0,6		0,5		0,4		0,3								
5		7,2		9,4		10,2		12,4		8,9								
6																		
7																		
8	38,3	36,3	31,9	38,2	25,2	34,7	30,5	34,8	35,8	36,9								
9		28,2	22	22,3		13,9		17,4		23,1								
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16		12,9		25,8		32,3		31,6		27,8								
17																		
18		23,6		25,6		31,5		29,5		27,7								
19		7,6		7,3		6,6		5,2		7,5								
20																		
21		36,7		36,4		37,3		38,4		36,5								
22																		
23																		
24		3,7		1,8		0,9		1,2		1,4								
25		3,2		2,9		1,2		1,5		1,7								
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
Tp																		
TOTAL		256,0		264,5		252,8		260,5		262,6								

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JUINANNÉE : 1964

* la veille	A		B		C		D		PE5									
	P1		P2		P3		P4											
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2	0,6		0,7		0,0		0,4				0,8							
3	9,4		9,8		4,7		3,9				7,2							
4											0,5							
5	9,8		10,8		12,4		12,8				11,9							
6																		
7	19,3		15,3		24,7		20,6				19,8							
8	7,7		8,7		24,3		9,8				8,9							
9	5,4		4,7		8,5		7,9				7,6							
10	3,7		3,5		7,9		7,4				3,8							
11	13,8		15,1		18,0		12,8				12,2							
12	1,9		2,6		3,4		2,5				2,8							
13	5,3		2,8		9,7		7,6				5,1							
14																		
15																		
16	16,2		16,1		17,6		17,2				16,6							
17	8,4		5,7		4,9		5,2				5,6							
18	0,7		0,5		0,3		0,4				0,4							
19	29,9		30,4		29,4		29,2				29,6							
20	32,5		31,8		31,6		30,9				29,2							
21	2,1		2,2		1,4		1,7				2,0							
22																		
23																		
24	37,0		31,3		28,4		27,2				34,8							
25	16,8		9,4		10,4		11,3				13,9							
26	6,7		5,8		7,9		9,1				6,1							
27																		
28																		
29																		
30	31,7		34,2		31,3		32,5				35,0							
31																		
Tp																		
TOTAL	258,9		241,4		276,6		250,4				253,8							

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE en mm.

MOIS : JuilletANNÉE : 1964

* la veille	PA		PB		PC		PD				PE							
	de 19 ^h à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1	14,5		14,4		14,5		14,9				14,4							
2	7,2		6,9		6,4		6,1				5,8							
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11	6,2		3,4		1,7		2,0				2,3							
12	4,8		4,2		0,9		1,9				3,7							
13																		
14																		
15																		
16	2,6		2,4		3,2		2,2				2,0							
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23	1,5		1,3		3,4		1,8				1,6							
24																		
25																		
26																		
27																		
28	1,3		1,5		0,6		0,9				0,8							
29																		
30																		
31																		
Tp																		
TOTAL	38,1		34,1		30,7		29,8				30,6							

Petit Bassin

MOIS : AOÛT

ANNÉE : 1964

[illegible]

Petit Bassin

MOIS : Septembre

ANNÉE : 1964

	PA		PB		PC		PD			PE.5						
	de 19 ^a à 7 ^h	de 7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2	2,4		2,2		2,7		2,5				2,4					
3																
4																
5	3,2		3,0		2,6		2,9				2,7					
6																
7																
8																
9																
10	2,0		2,5		3,6		2,8				1,7					
11	9,3		12,6		6,2		6,0				8,2					
12	1,6		1,4		0,8		1,5				1,8					
13																
14																
15																
16																
17	0,5		0,7		0,0		0,1				0,3					
18	3,0		2,8		1,3		1,9				1,6					
19	1,5		1,6		2,4		2,0				1,7					
20	6,7		6,5		4,8		5,9				6,2					
21																
22																
23	15,3		12,6		8,5		5,6				7,2					
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
Tp																
TOTAL	45,5		45,7		32,9		31,2				33,8					

Bassins Versants de : L'AMITIORO

Petit Bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : OctobreANNÉE : 1964

	PA		PB		PC		PD		PE							
	de															
	19 ^h à 7 ^h	7 ^h à 19 ^h	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																
2																
3																
4																
5	6,1		9,2		6,7		7,4		8,2							
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12	22,5		20,3		24,9		25,5		23,5							
13																
14																
15																
16																
17																
18	2,1		5,2		6,9		5,6		5,0							
19	2,0		2,7		4,6		2,8		2,7							
20	4,1		3,8		3,2		3,3		3,9							
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
Tp																
TOTAL	36,8		41,2		46,3		44,6		43,3							

Bassins Versants de : L'AMITIOBO

Petit bassin

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : NovembreANNÉE : 1964

	PA		PB		PC		PD		PE		F		G		H		I	
	de 19 à 27	de 27 à 19	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S
1																		
2																		
3	7,8	5,2	7,6	6,7	6,9	6,5	7,2	6,8			8,0	7,0						
4																		
5																		
6																		
7	5,2		18,3		19,6		17,2				7,9							
8																		
9																		
10																		
11																		
12	1,8		3,1		9,3		8,7				1,9							
13																		
14																		
15																		
16																		
17	1,6		3,4		0,3		1,4				1,8							
18																		
19	3,8		4,7		1,7		0,7				4,7							
20	0,8		0,9		0,8		0,8				0,5							
21																		
22	20,4		15,6		5,7		9,9				18,7							
23																		
24	3,7		2,6		0,6		1,2				2,9							
25	9,8		10,3		9,3		11,7				11,8							
26	6,3		5,4		3,7		5,2				5,8							
27																		
28																		
29																		
30	25,2		27,8		24,3		21,2				22,7							
31																		
Tp																		
TOTAL	91,6		106,4		88,7		92,0				93,5							

Bassins Versants de : L'AMITIORD

PLUVIOMÉTRIE

MOIS : Décembre

ANNEE: 1964-1965

[illegible]

BASSIN D

STATION TIASSALE

FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements :

Année 1963	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE (EN MM)	1							4,5		43,7			OBSERVATIONS
	2									38,1			
	3		5,1			16,4						12,3	
	4		10,5			1,5		51,5					
	5				4,3								
	6				30,8					13,4			
	7						3,2			6,2			
	8						20,1		15,3				
	9	27,2				20,2							
	10					3,0			25,7				
	11												
	12				10,0	13,4							
	13						8,3						
	14				10,3				49,3				
	15			28,5			57,4						
	16				10,5	20,6	40,5						
	17						6,3	6,9	25,3				
	18				20,1				46,5				
	19			4,3	12,0	30,4	13,6					9,3	
	20	34,1		11,5		3,3			62,3				
	21				10,4				23,4				
	22									36,3			
	23			69,8	30,5	16,5	10,5	2,3					
	24												
	25												
	26					10,7	12,7						
	27	17,2		23,8									
	28					3,5		6,8					
	29								34,4				
	30	6,3		24,3								4,2	
	31								7,8				
Pluviom. mens. (mm)	6,3	78,5	39,9	137,9	138,9	139,5	172,6	20,5	34,1	137,7		25,8	
N. de j. de pluie	1	3	3	5	9	11	9	4	10	5		3	

BASSIN D

STATION TIASSALE

FICHE MÉTÉOROLOGIQUE

Source des renseignements :

Année 1964

J F M A M J J A S O N D

PLUVIOMÉTRIE JOURNALIÈRE
(EN MM)

OBSERVATIONS

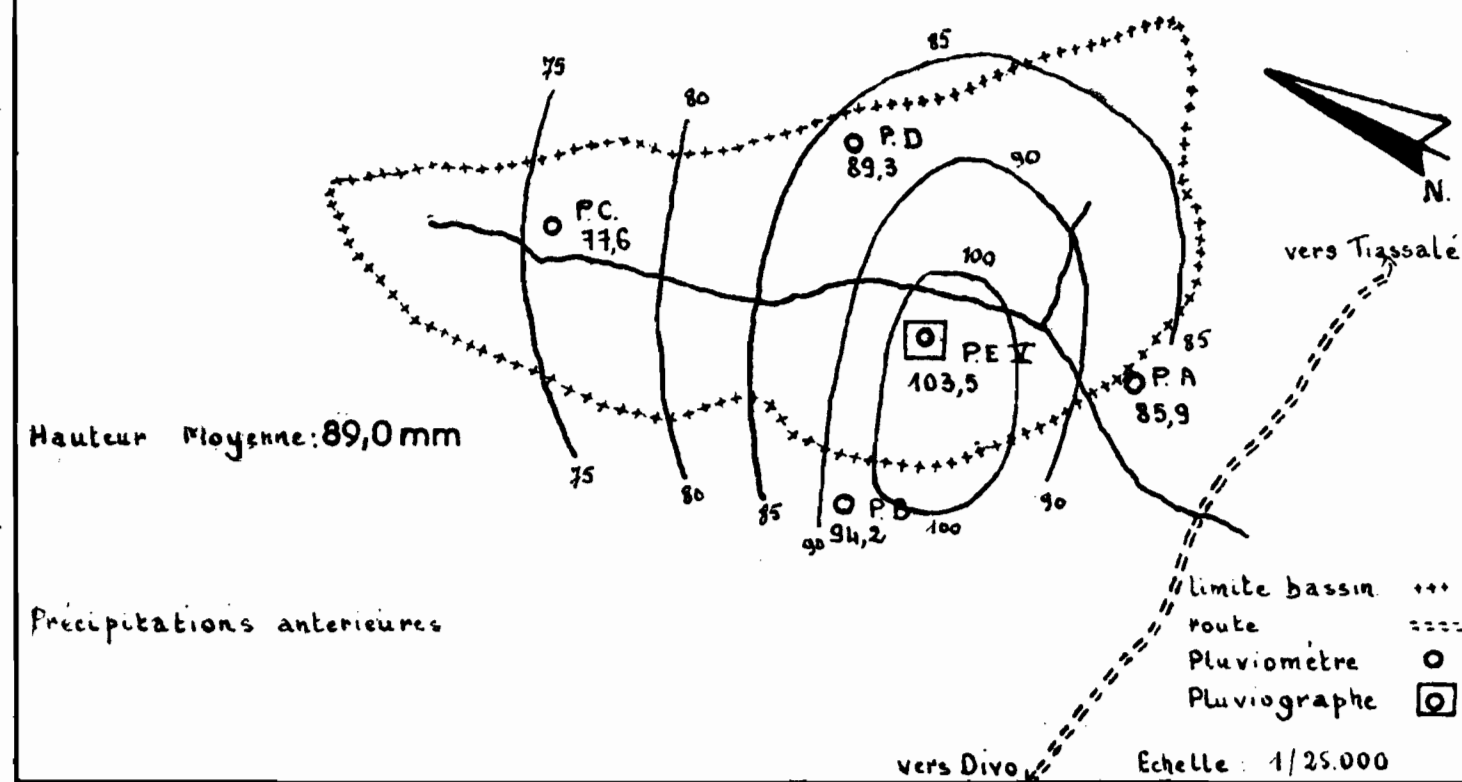
1					6,0						
2			15,2	58,2					5,6		
3				60,6	13,2				14,2		
4			1,1								
5					19,3			7,3			
6										15,7	
7				59,7	1,7					10,0	
8				21,4	17,9						
9			7,3	33,6	14,4					9,6	
10			34,5		13,6		28,3				
11					16,2					4,5	
12					14,2	8,6	38,1		40,9		
13								3,2			
14											
15				8,4	2,1						
16			52,8		39,6						
17			5,1								
18			16,1	4,5	9,2		1,6				
19				25,3				21,4			
20				11,2				4,0	5,4		
21				8,1	17,5						
22											
23							17,5				
24					61,3				1,5		
25									6,0		
26					19,2						
27							11,0				
28	26,5		55,3								
29						9,3					
30									6,0		
31									13,4		

Pluviom. mens. (mm) 26,5 117,4 291,0 25,4 9,3 19,6 47,4 70,8 55,3 80,7

N. de j. de pluie 1 8 10 15 1 2 3 4 8 5

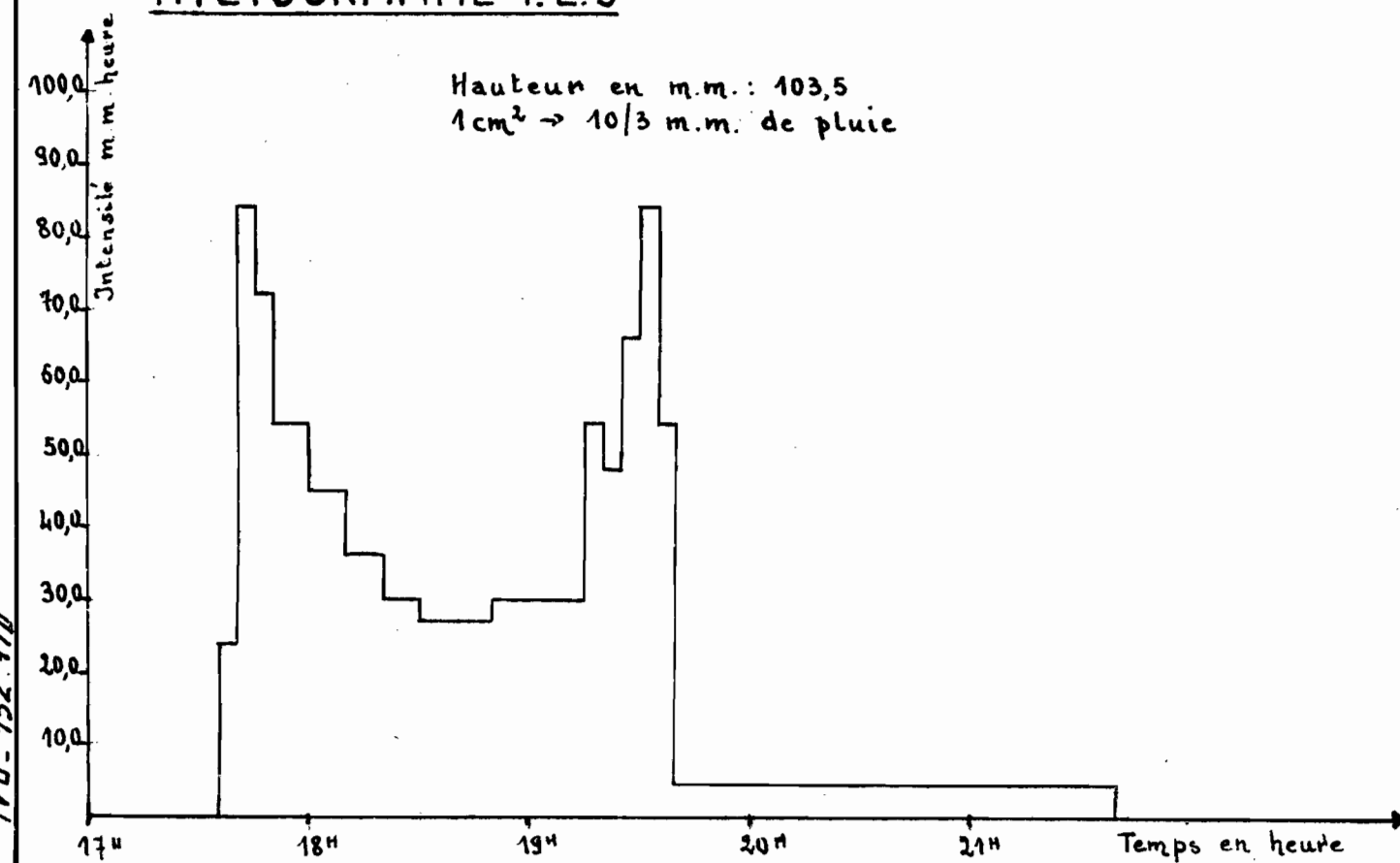
Petit Bassin Versant d'AMITIORD

Averse du:
19 Septembre 1963



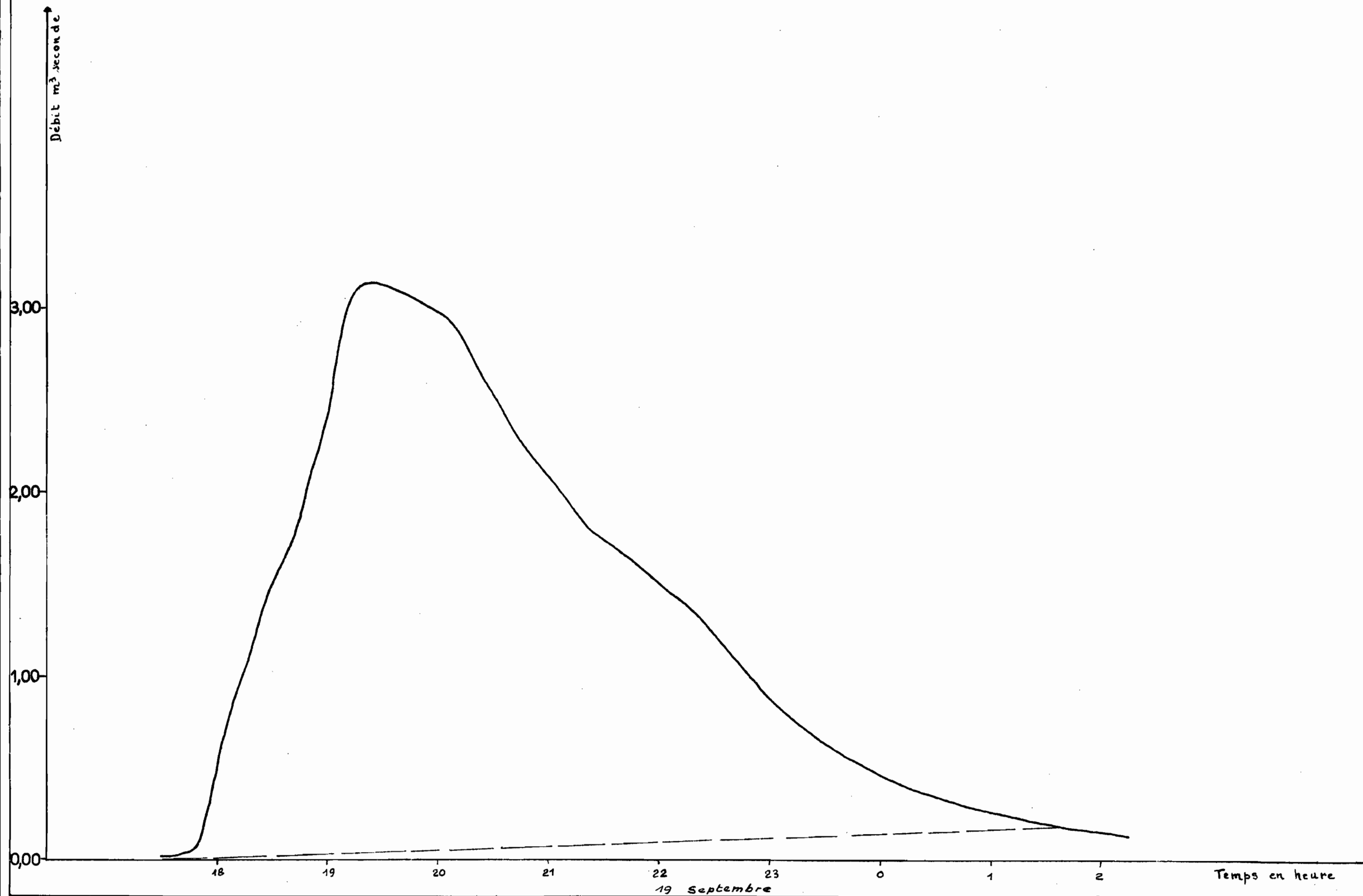
HYETOGRAMME P.E.5

Hauteur en m.m.: 103,5
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



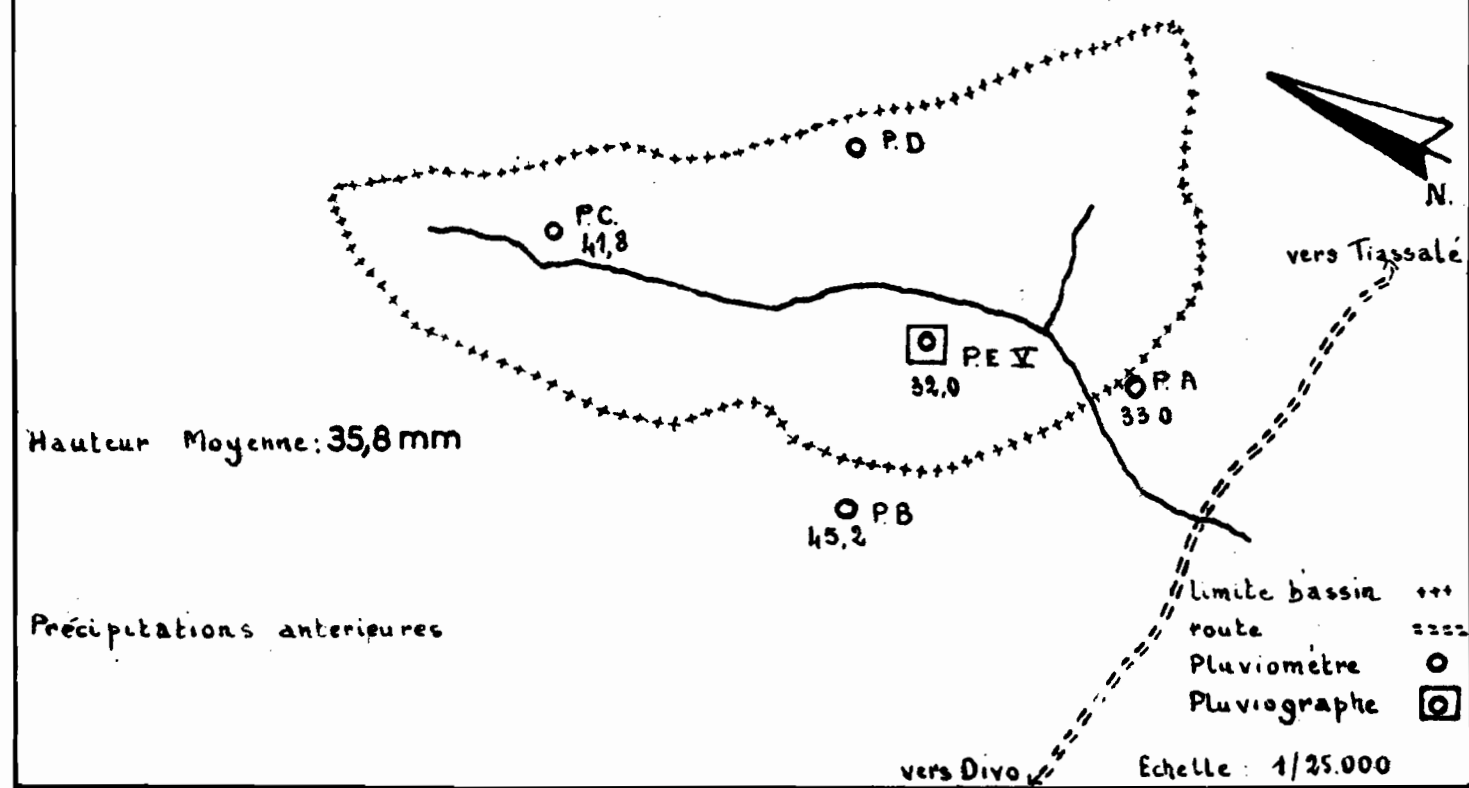
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 9



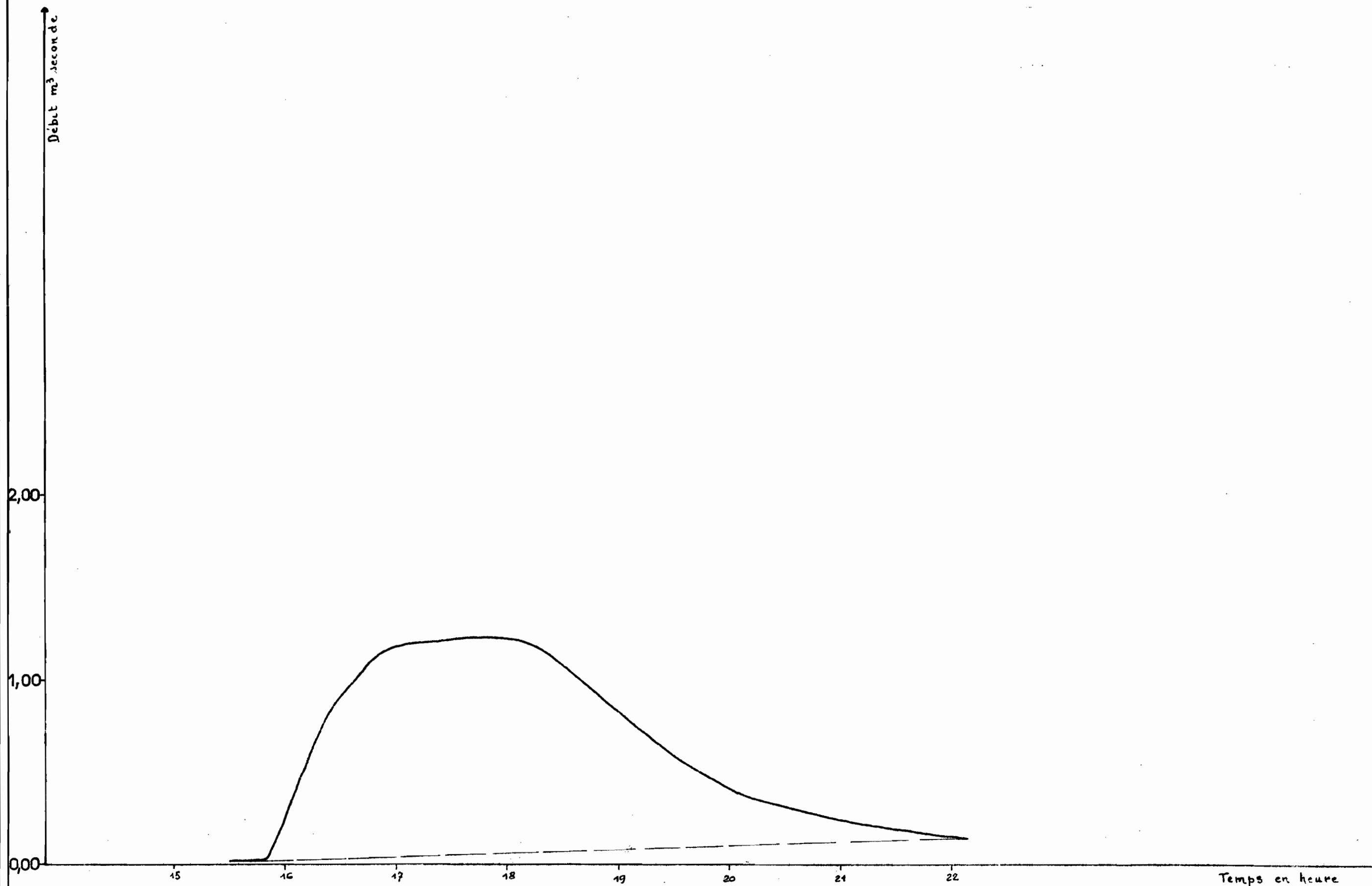
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
25 Juin 1963

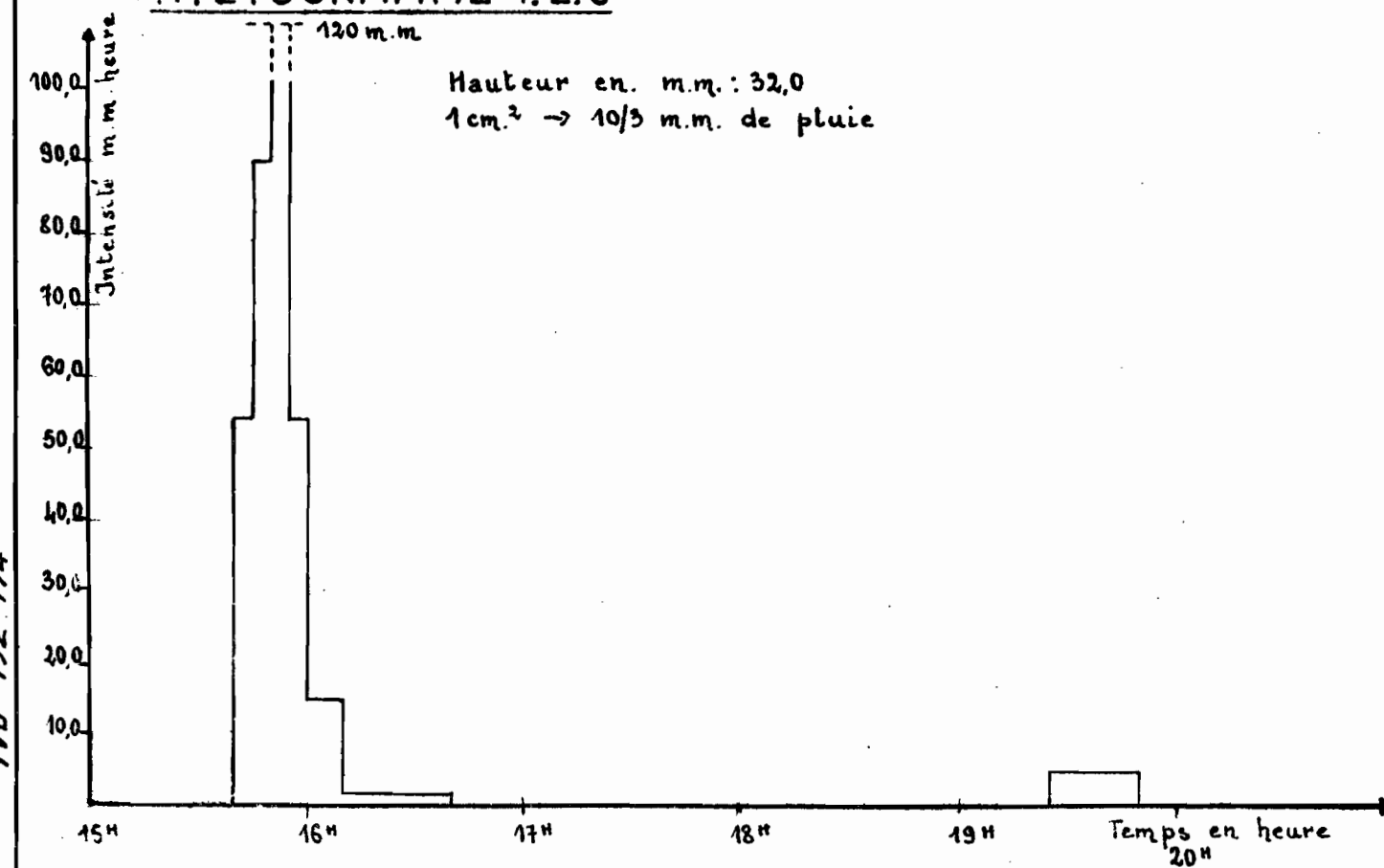


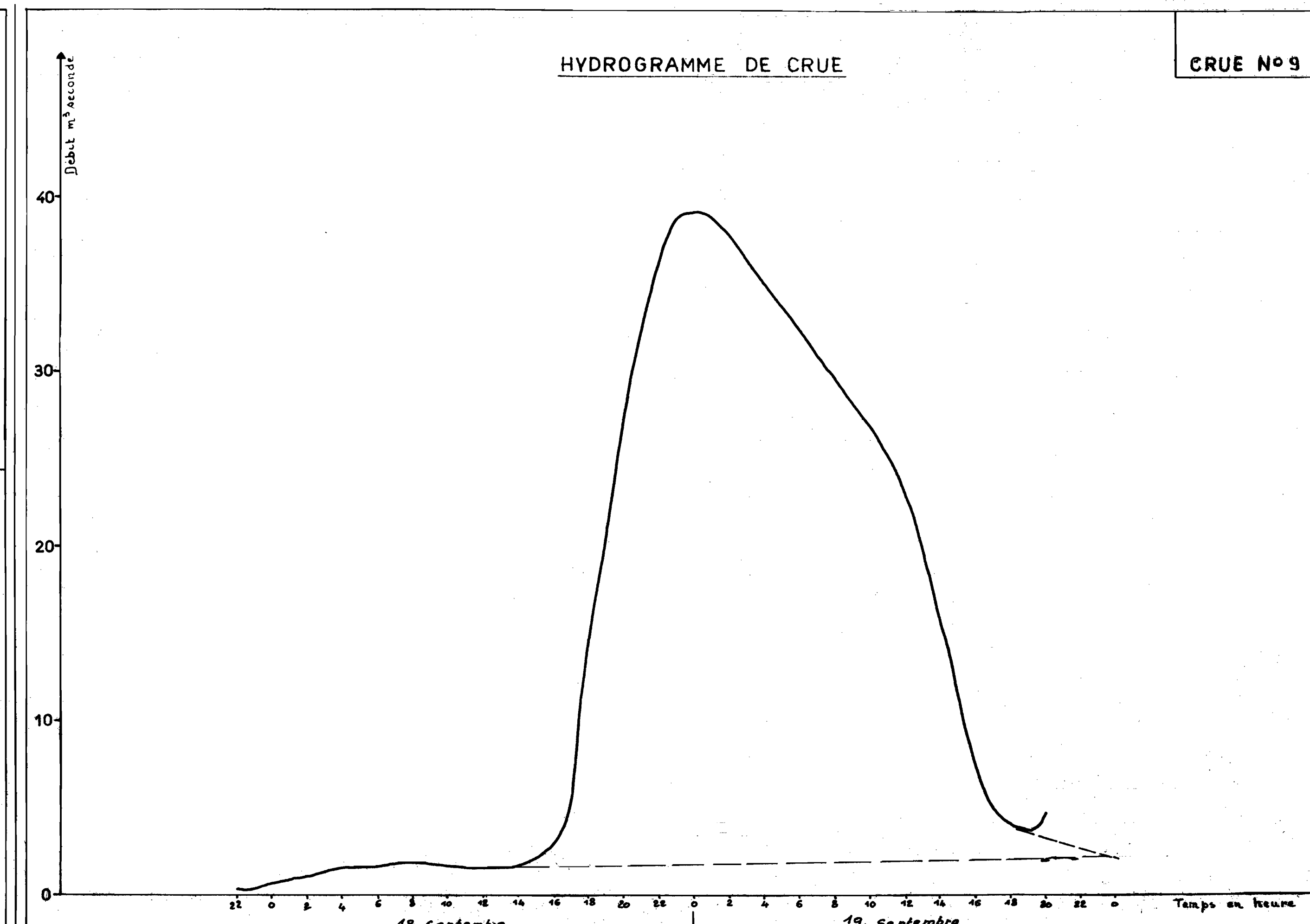
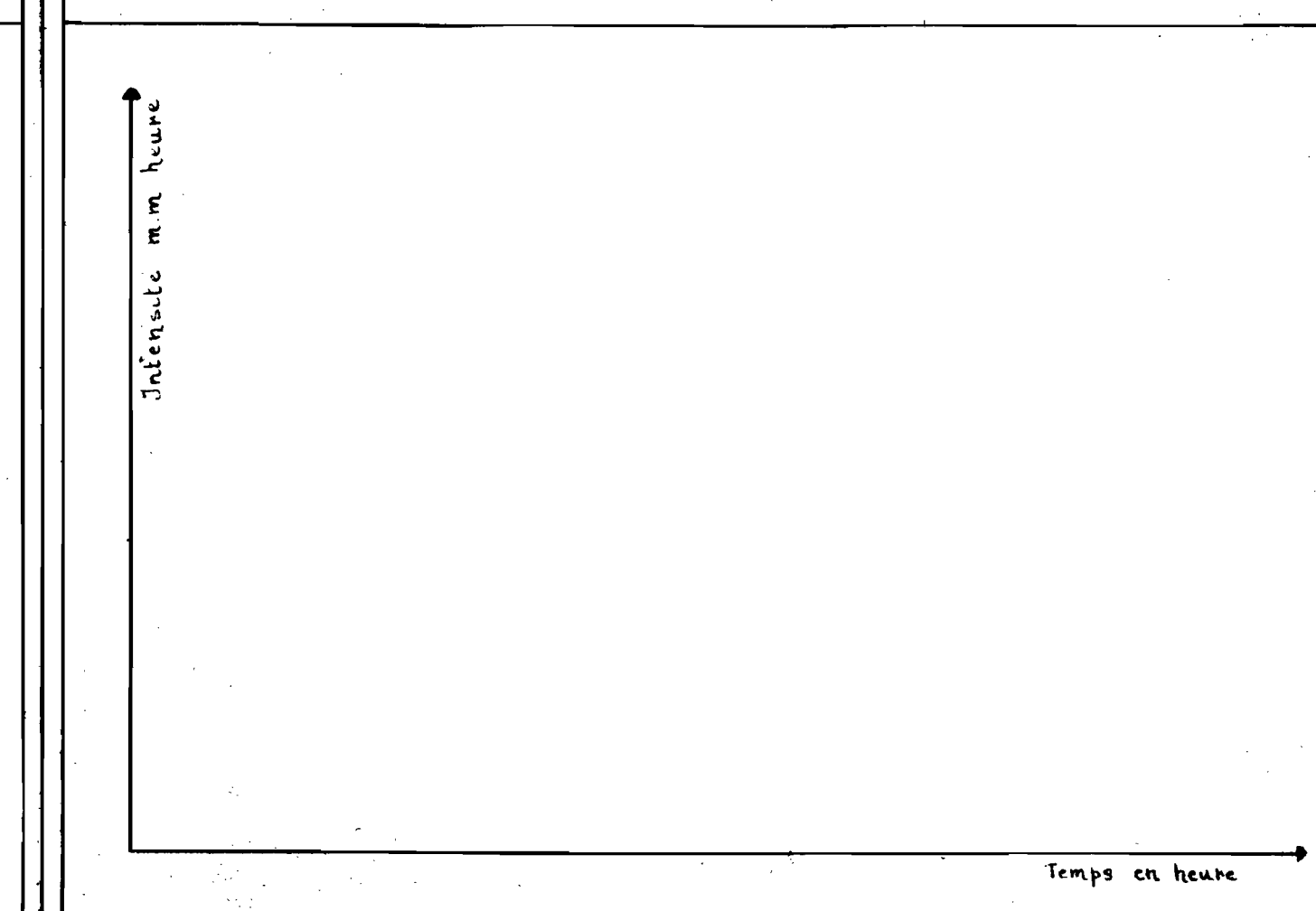
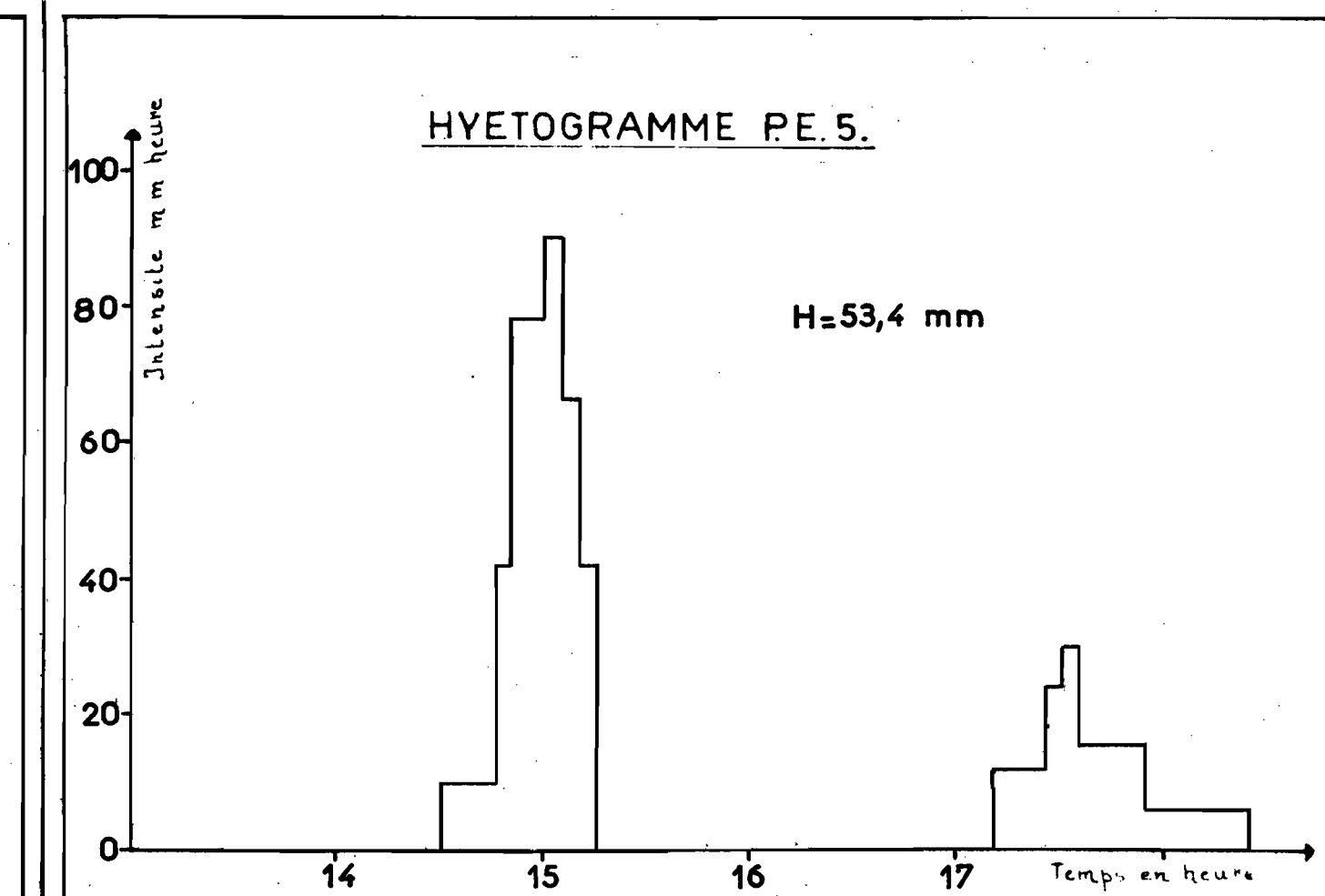
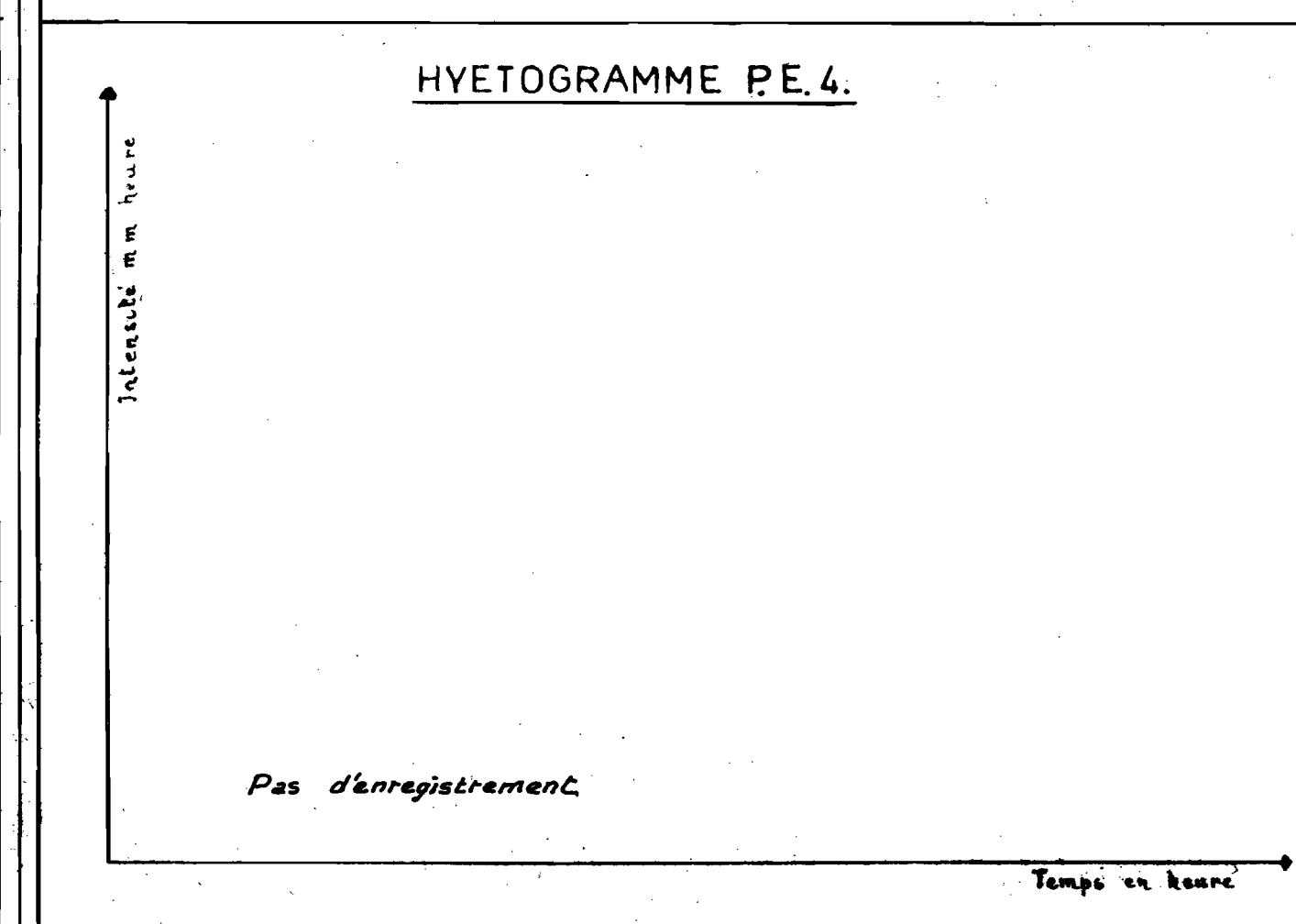
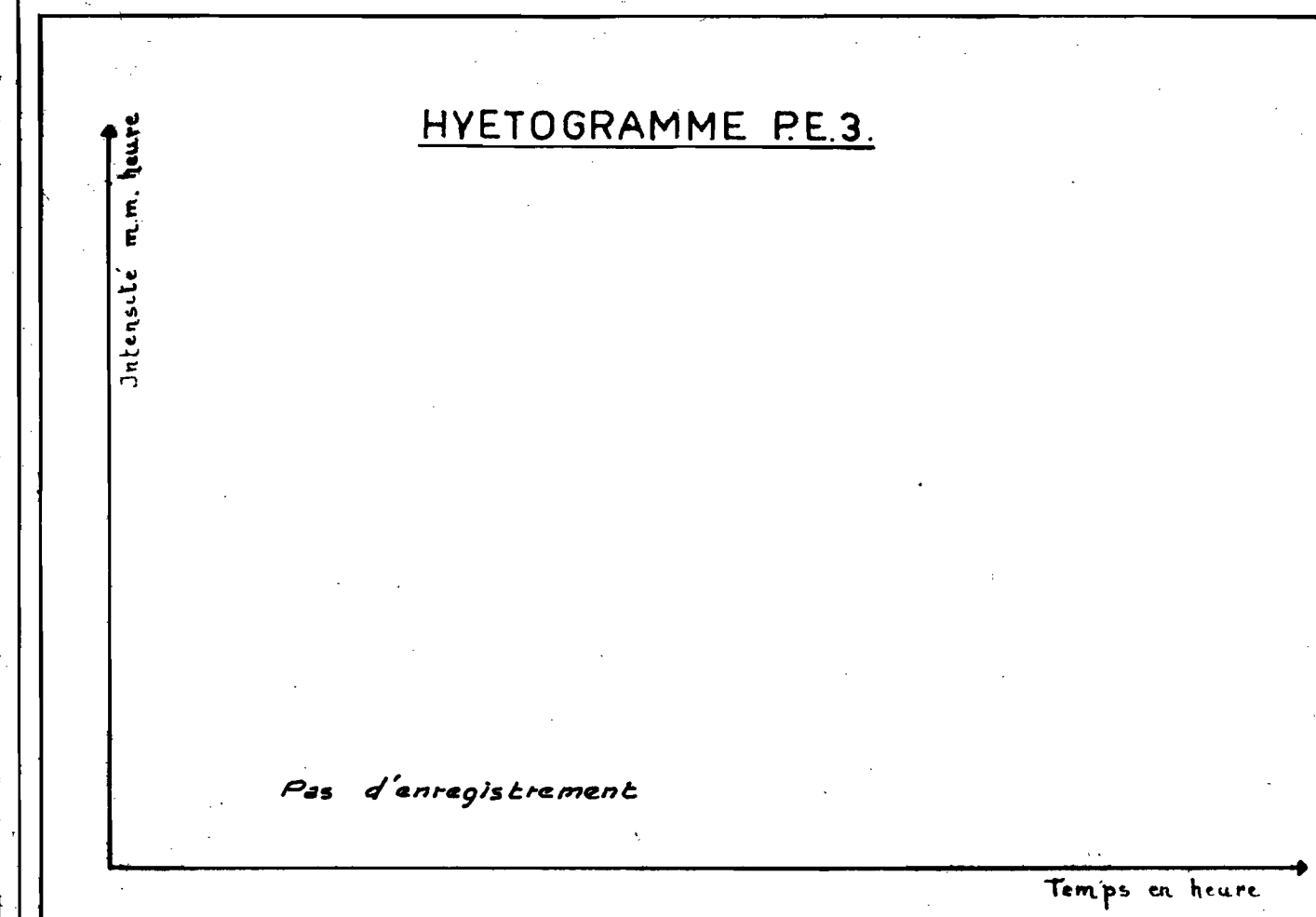
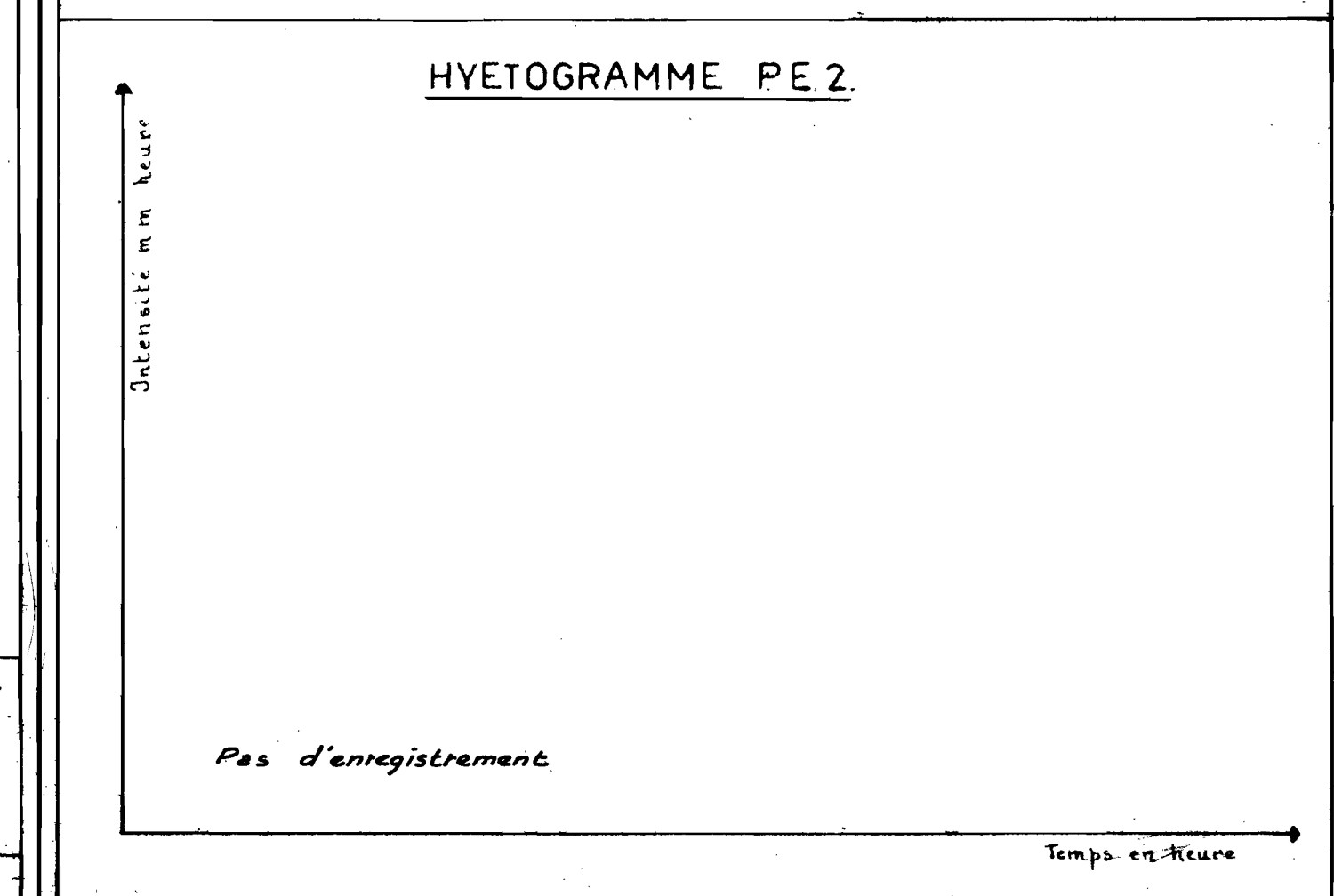
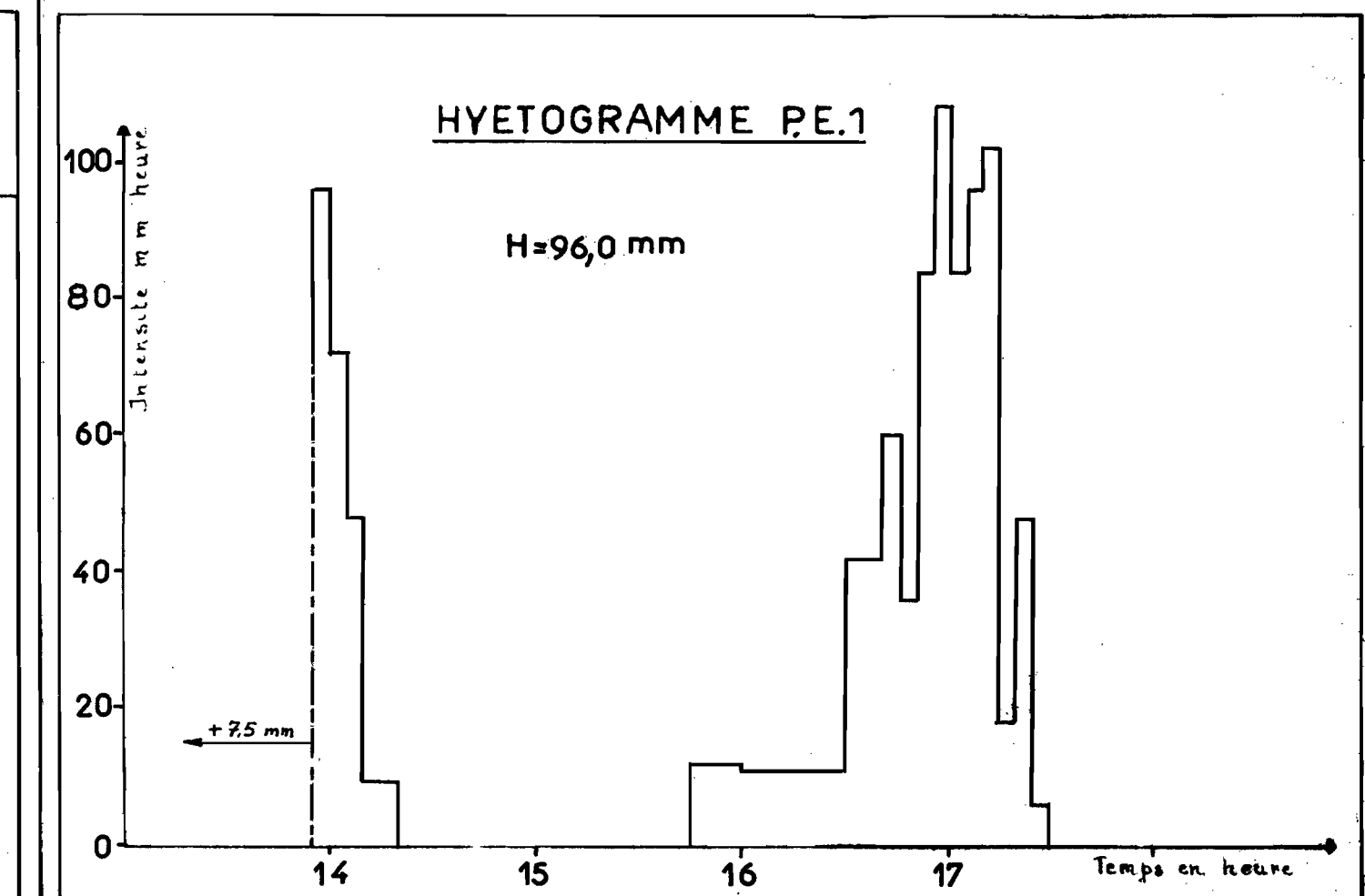
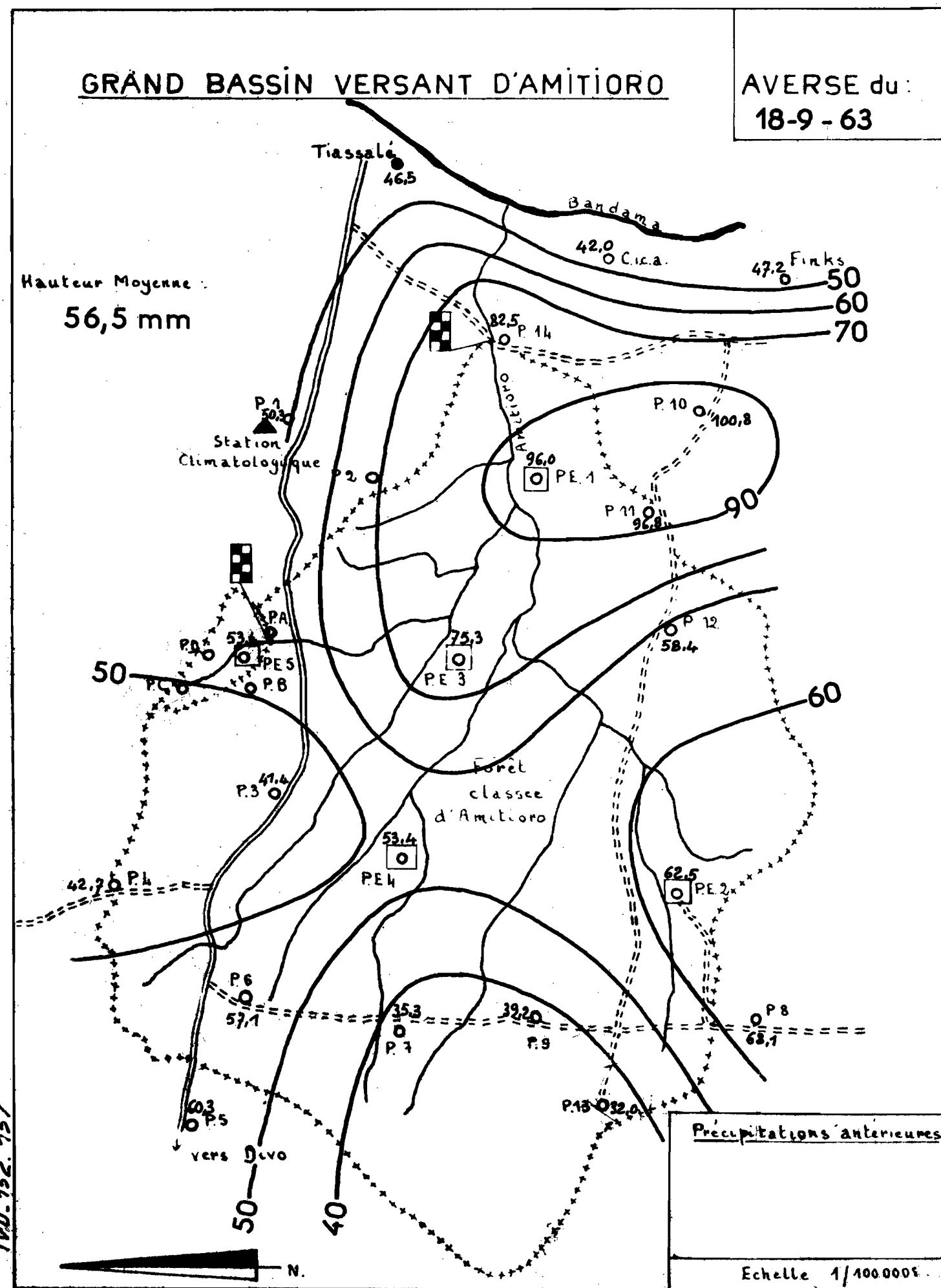
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 4

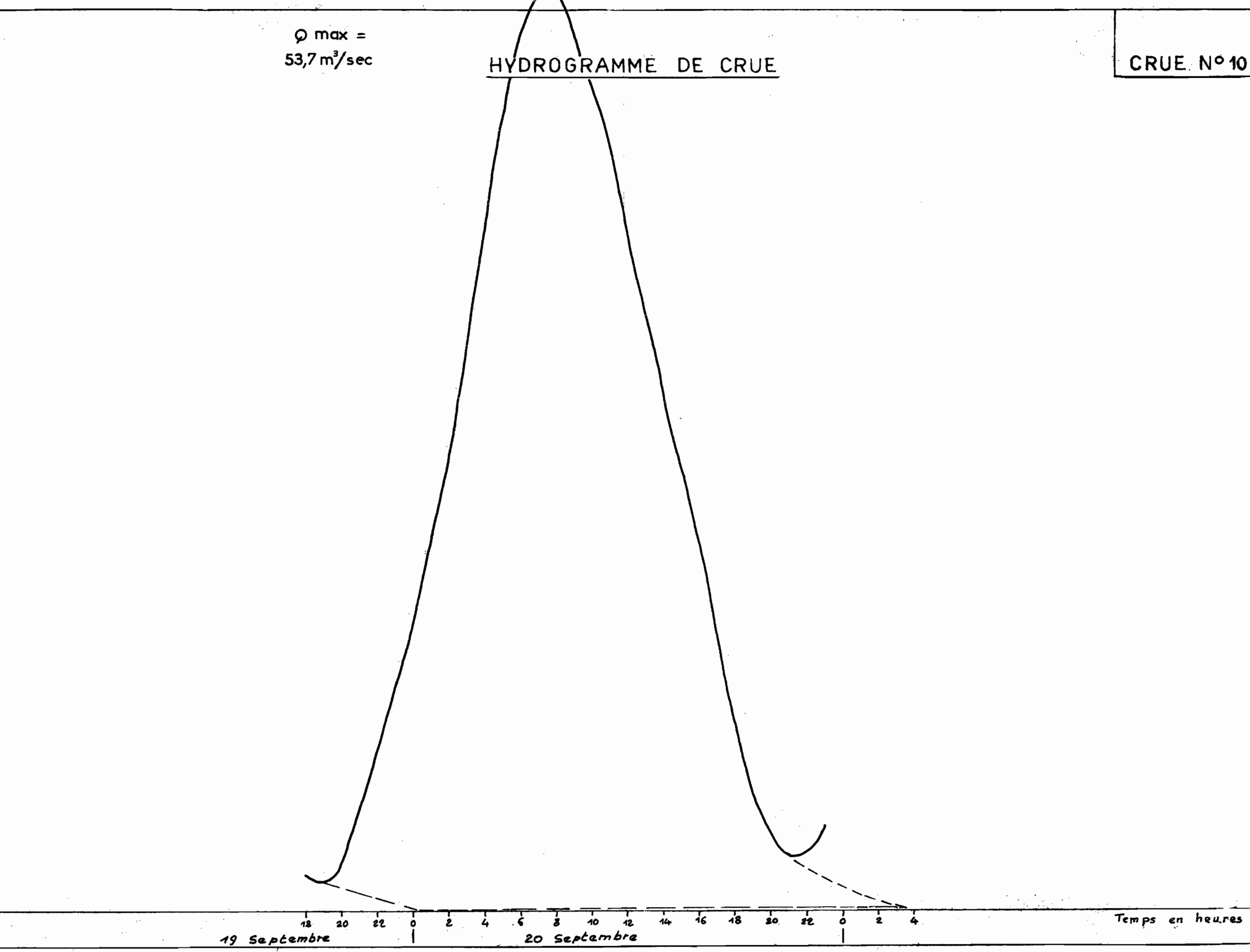
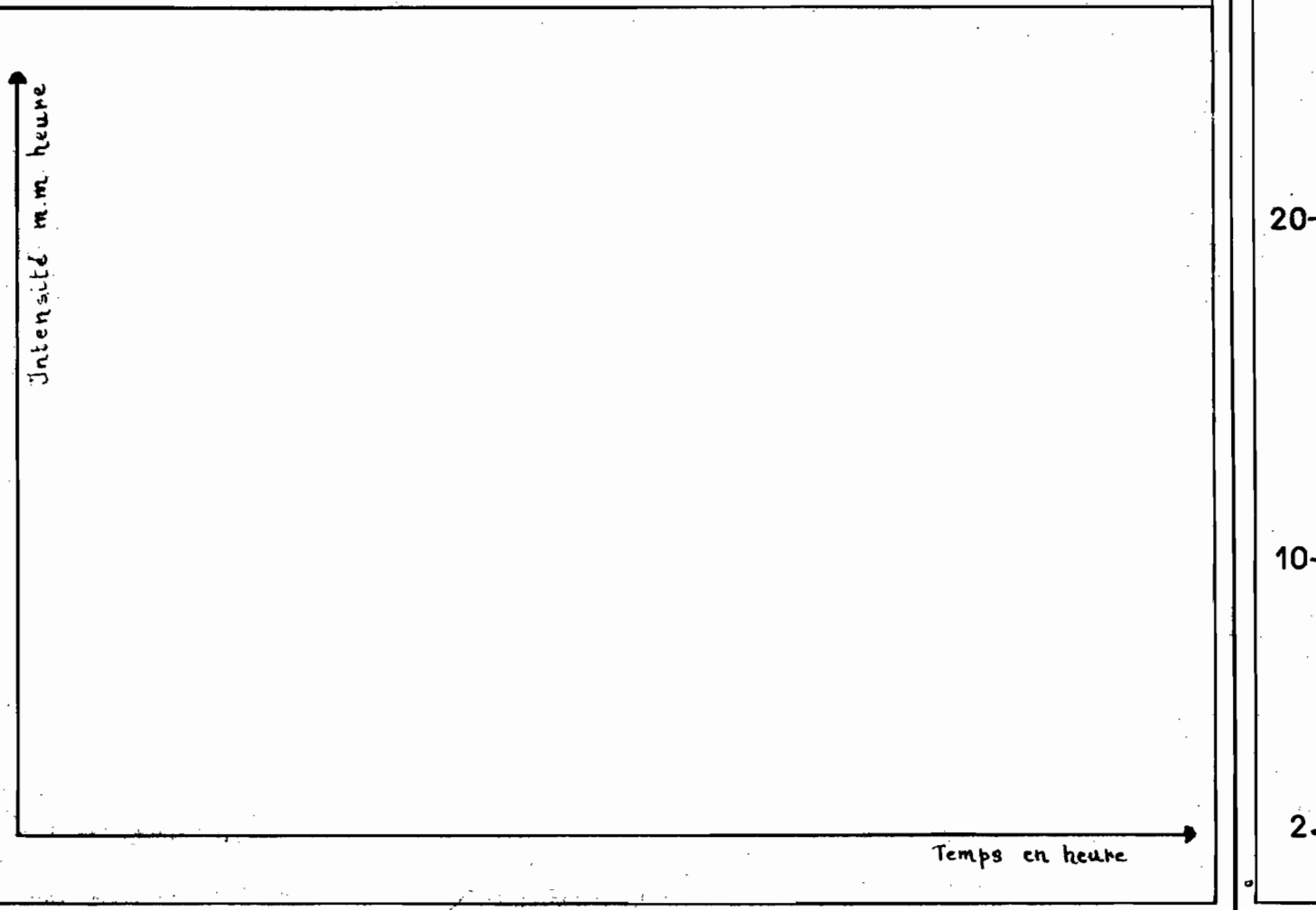
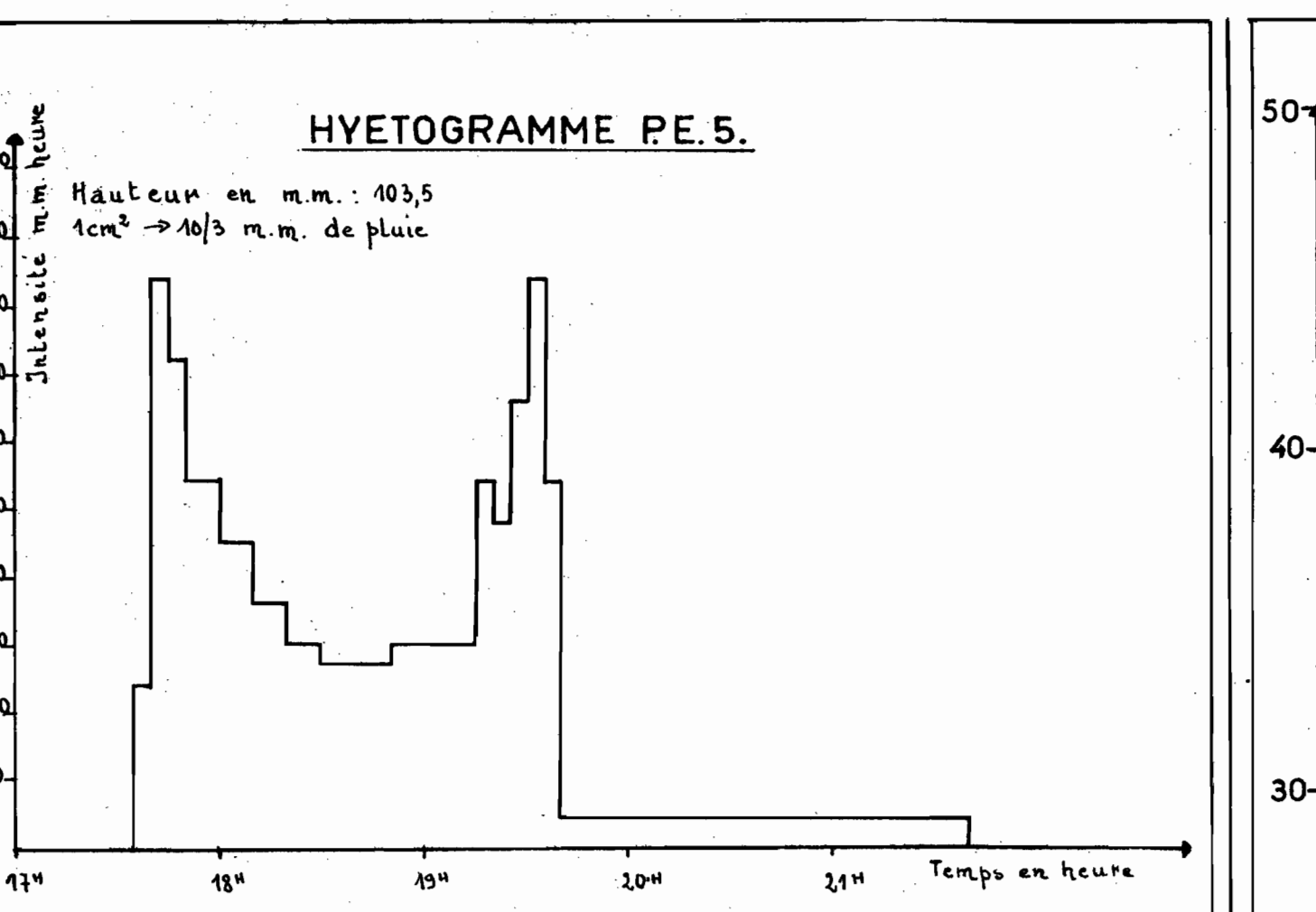
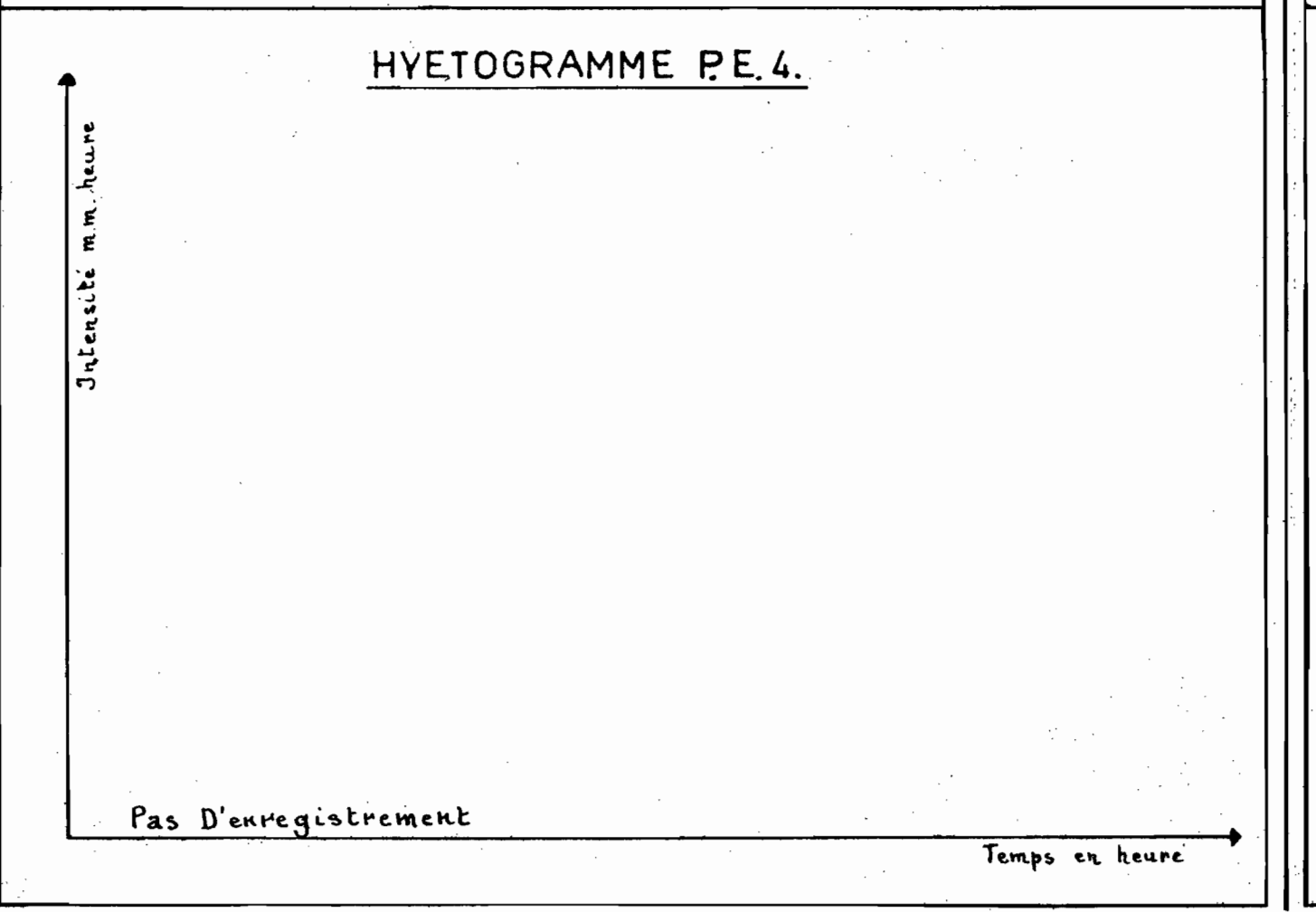
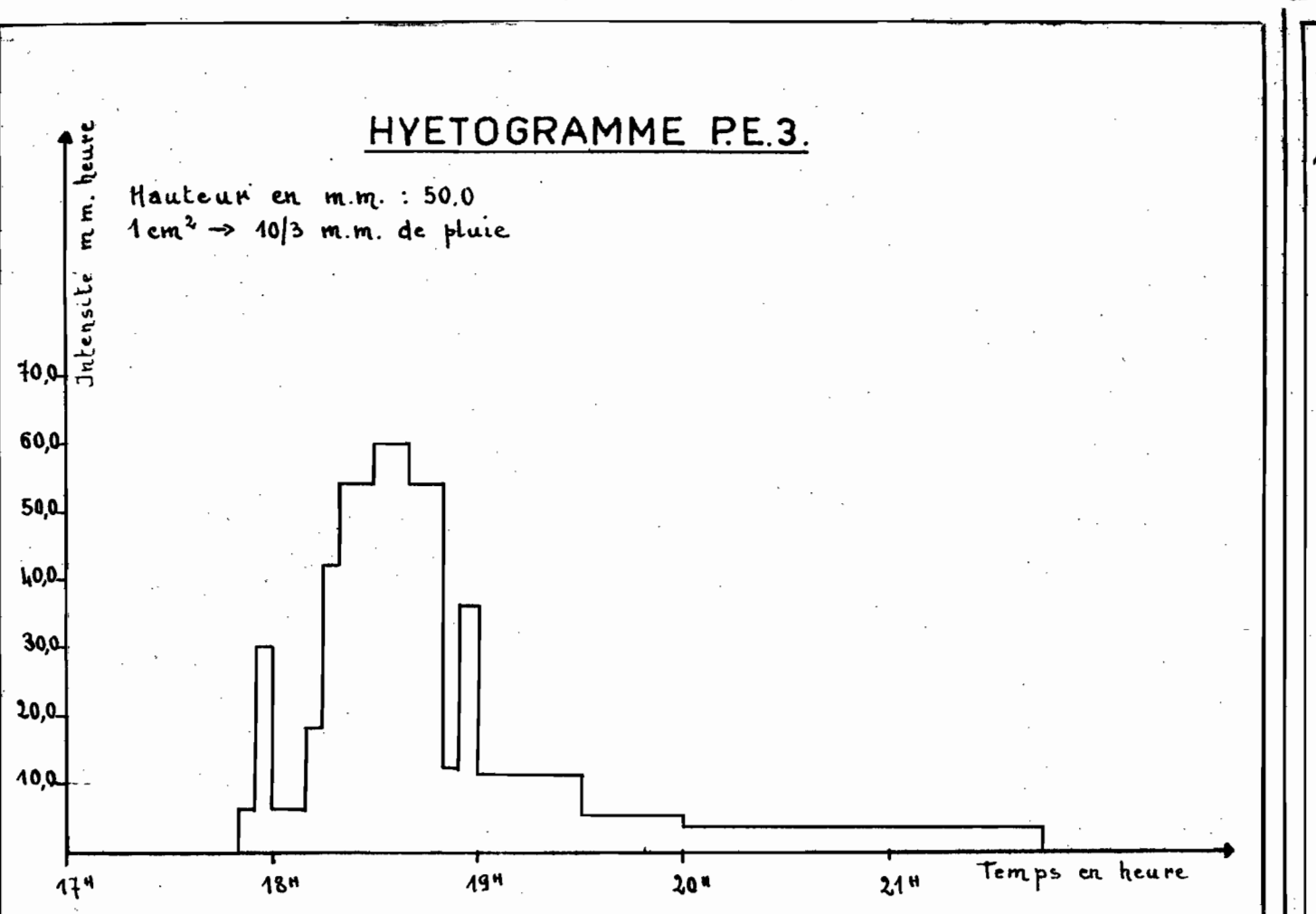
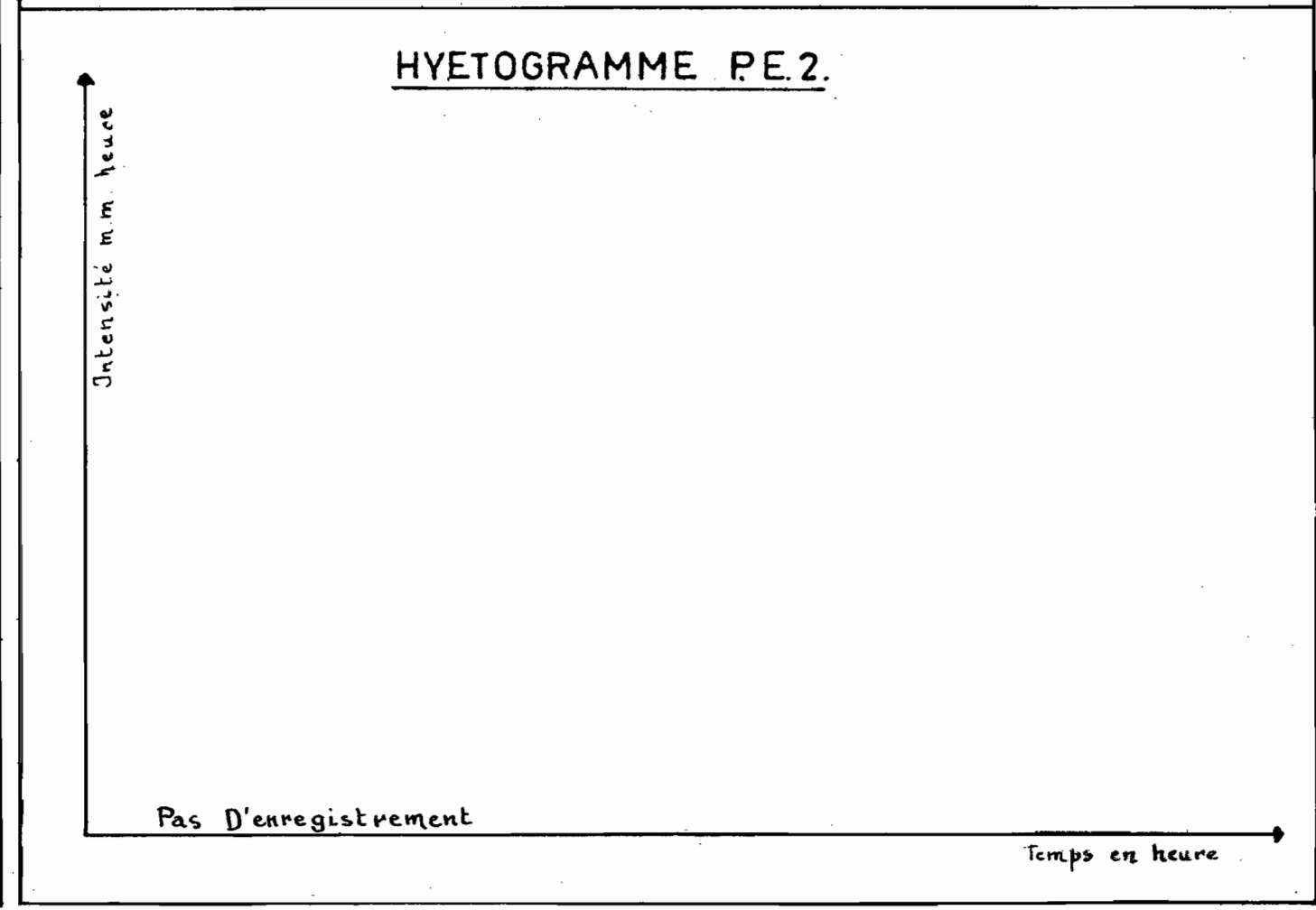
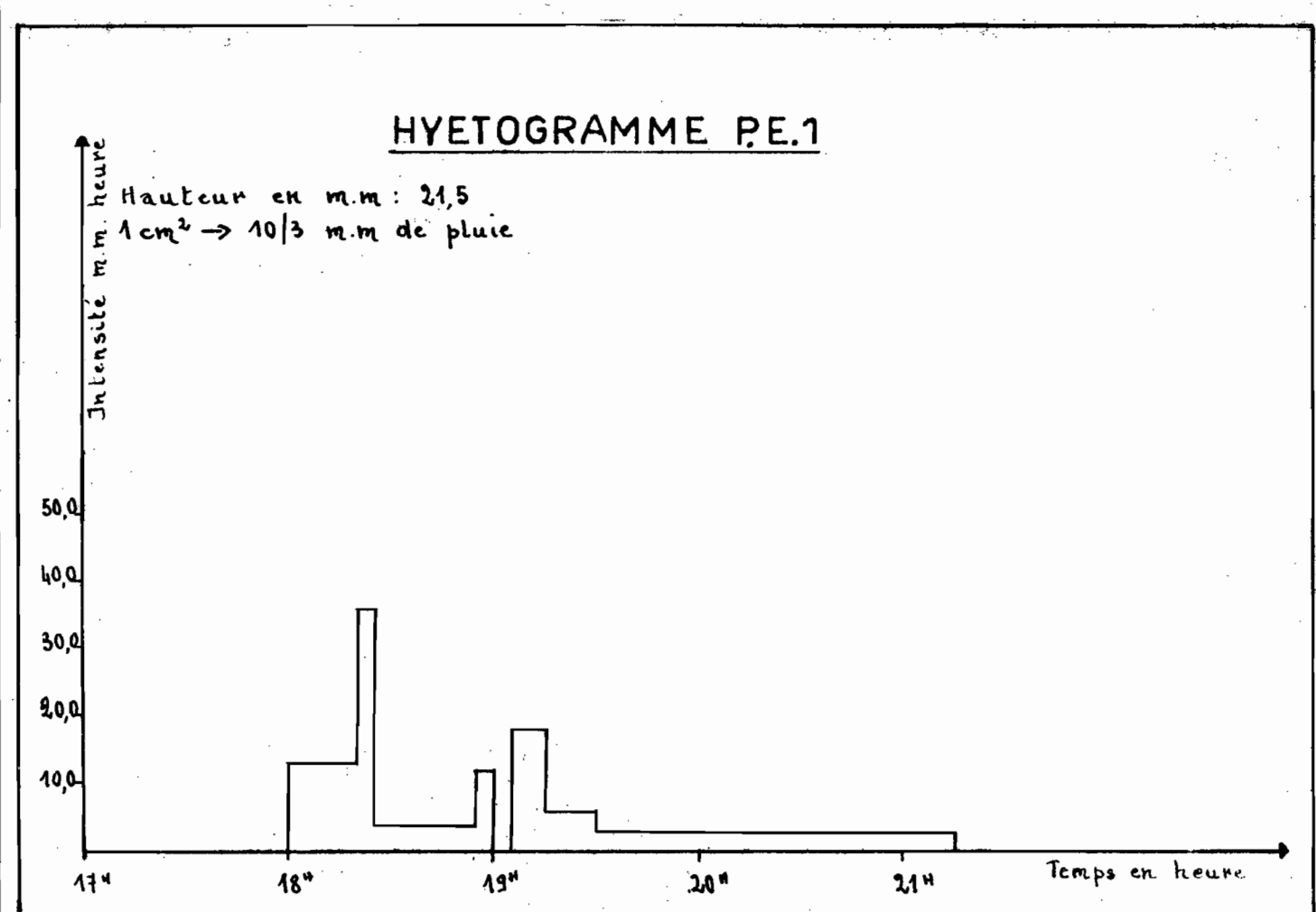
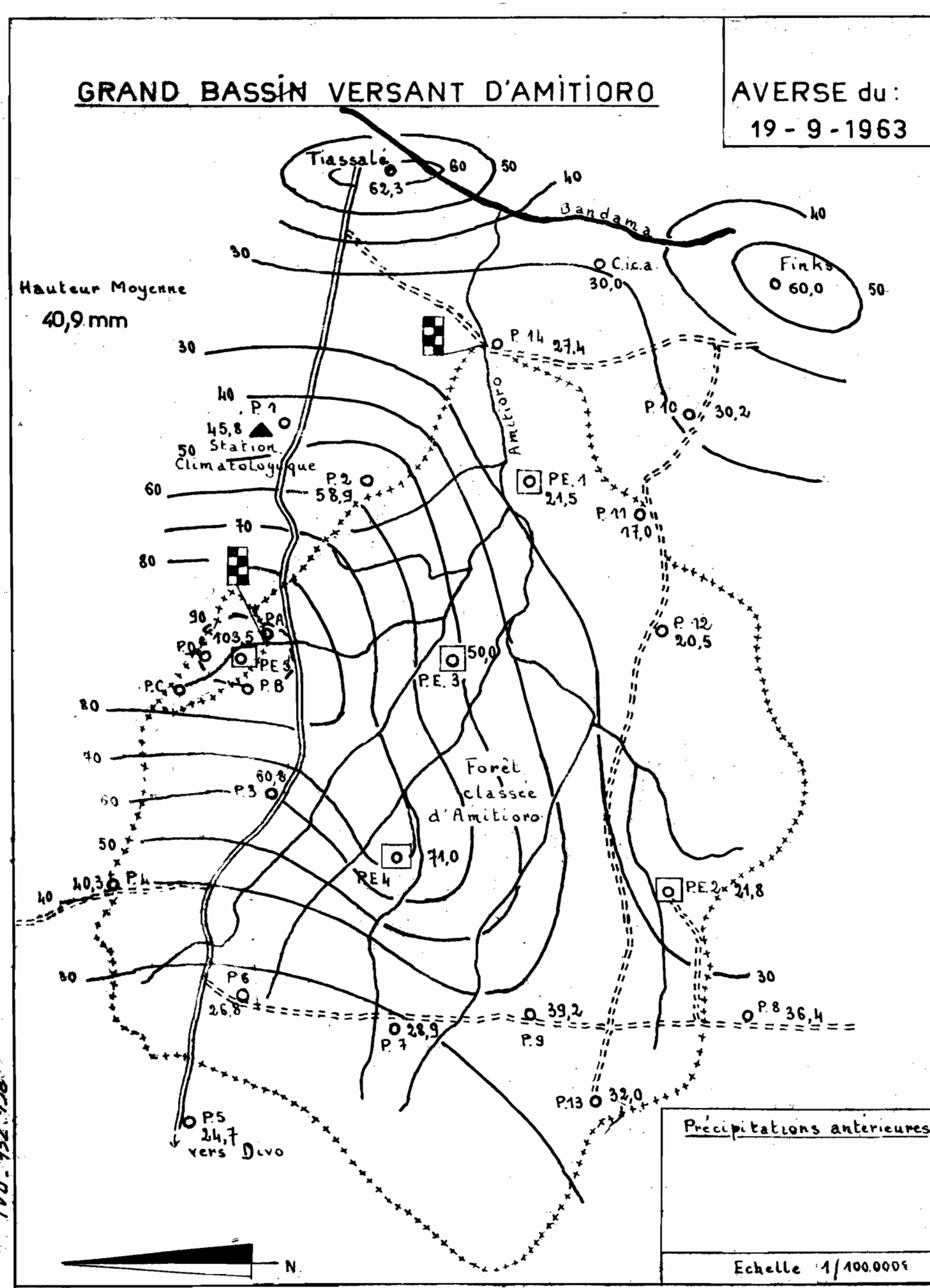


HYETOGRAMME P.E.5



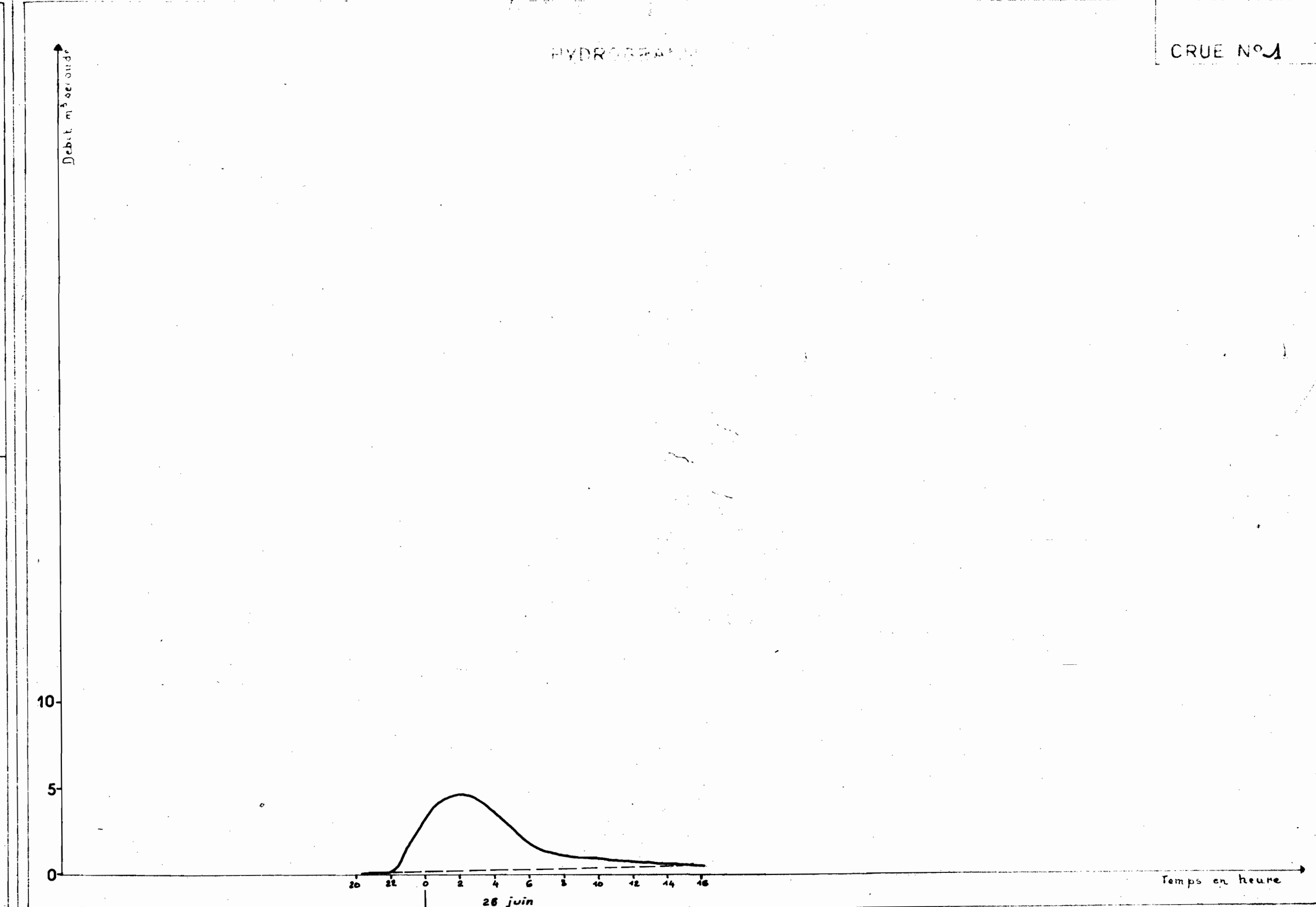
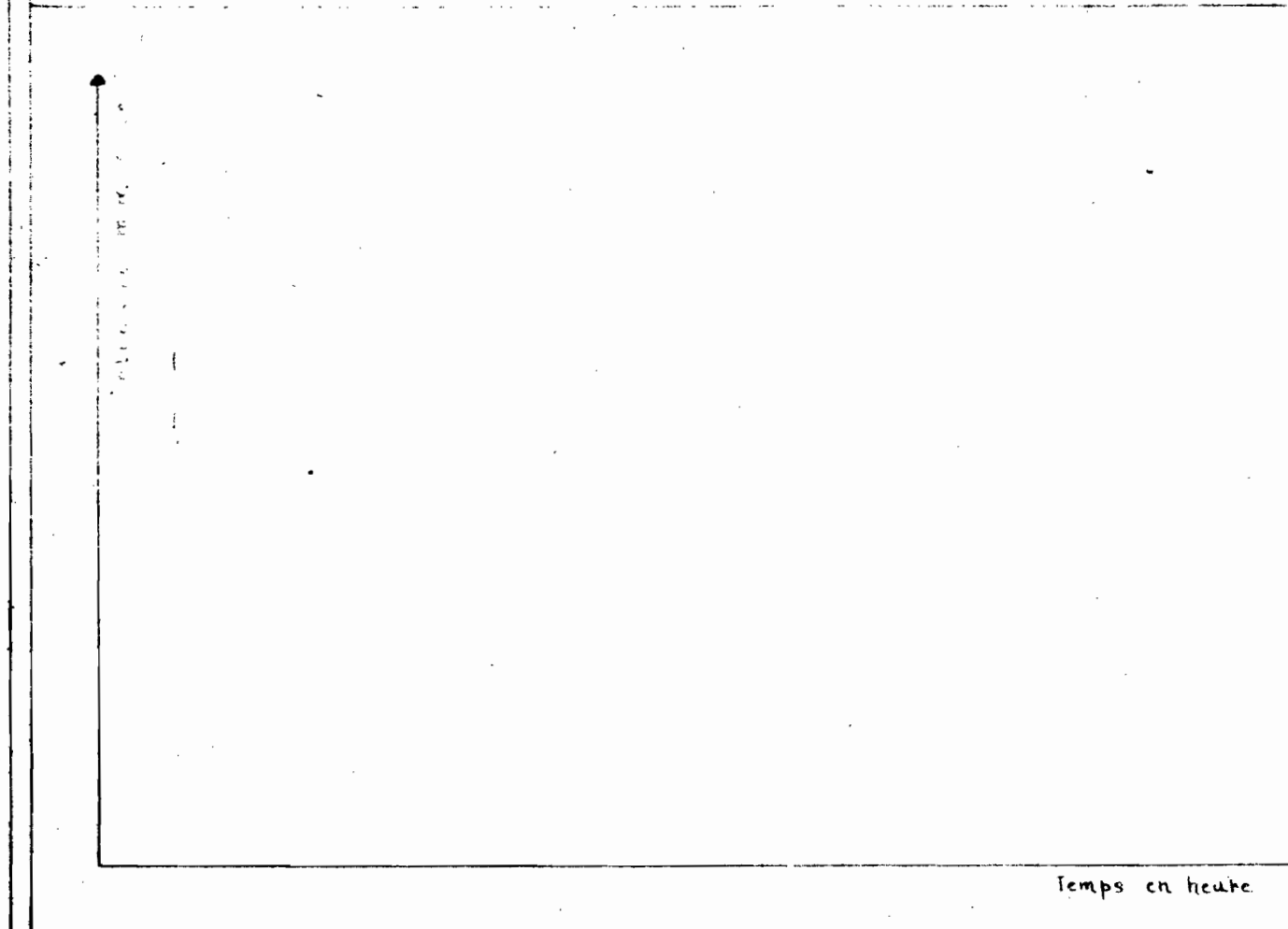
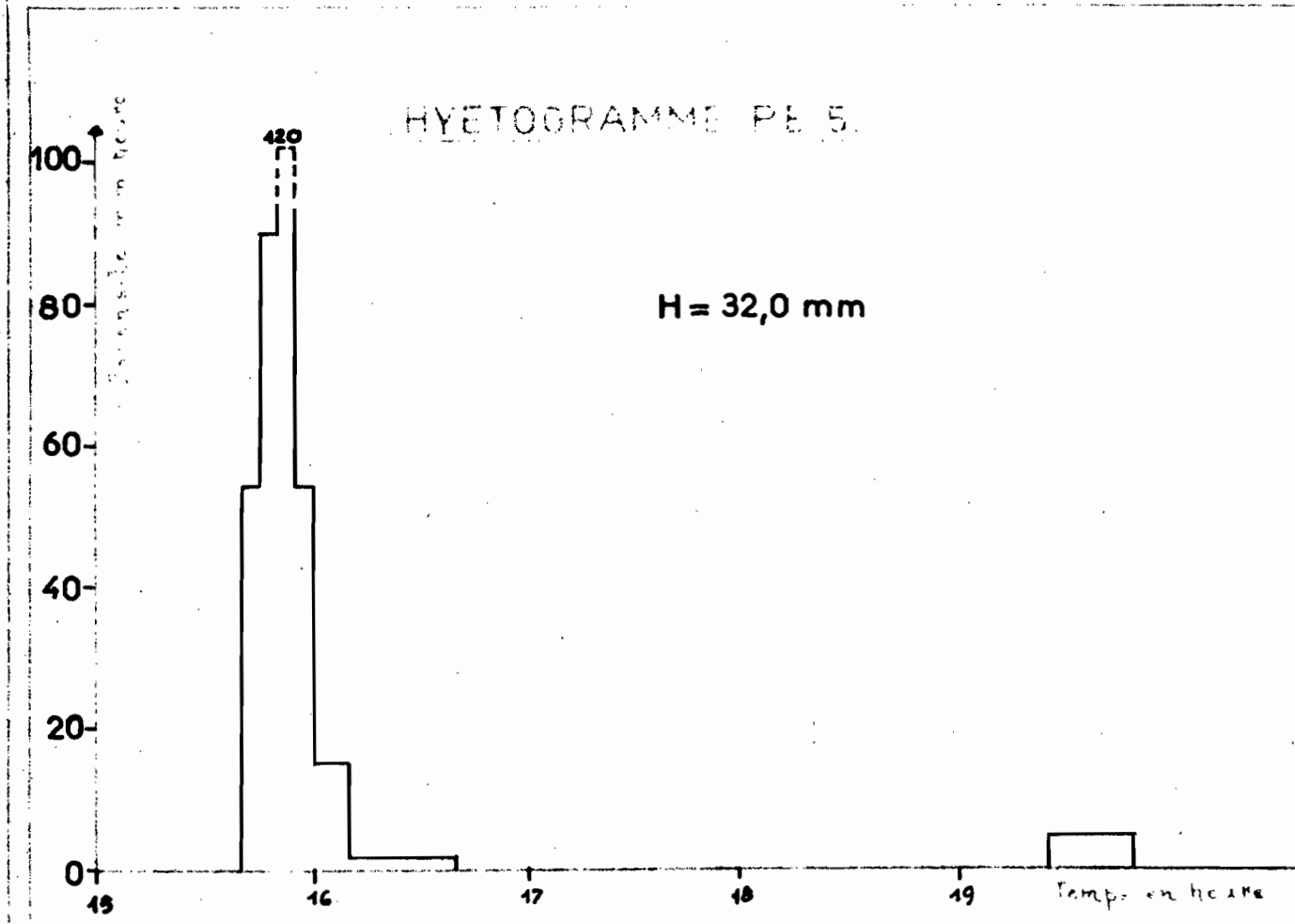
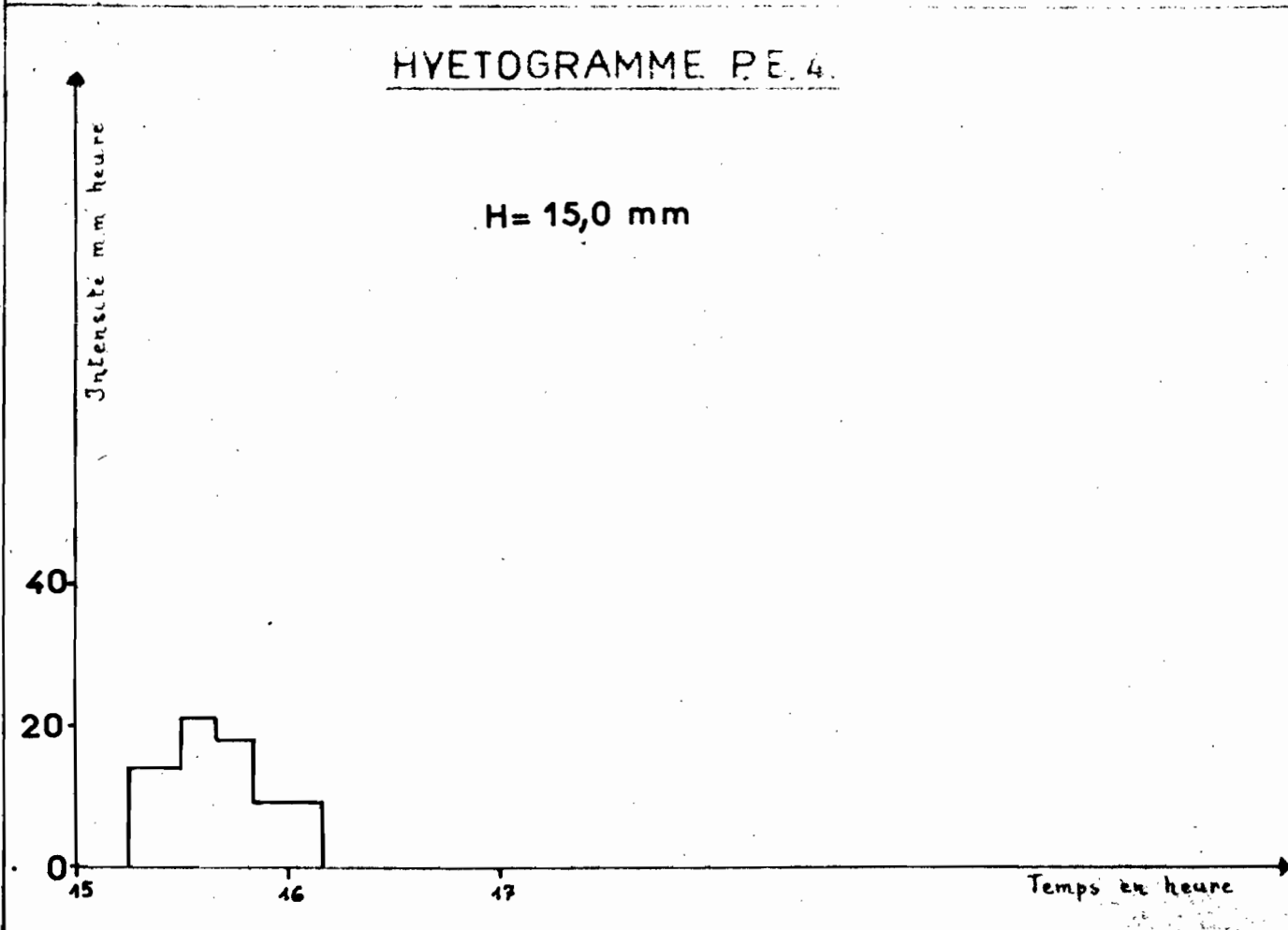
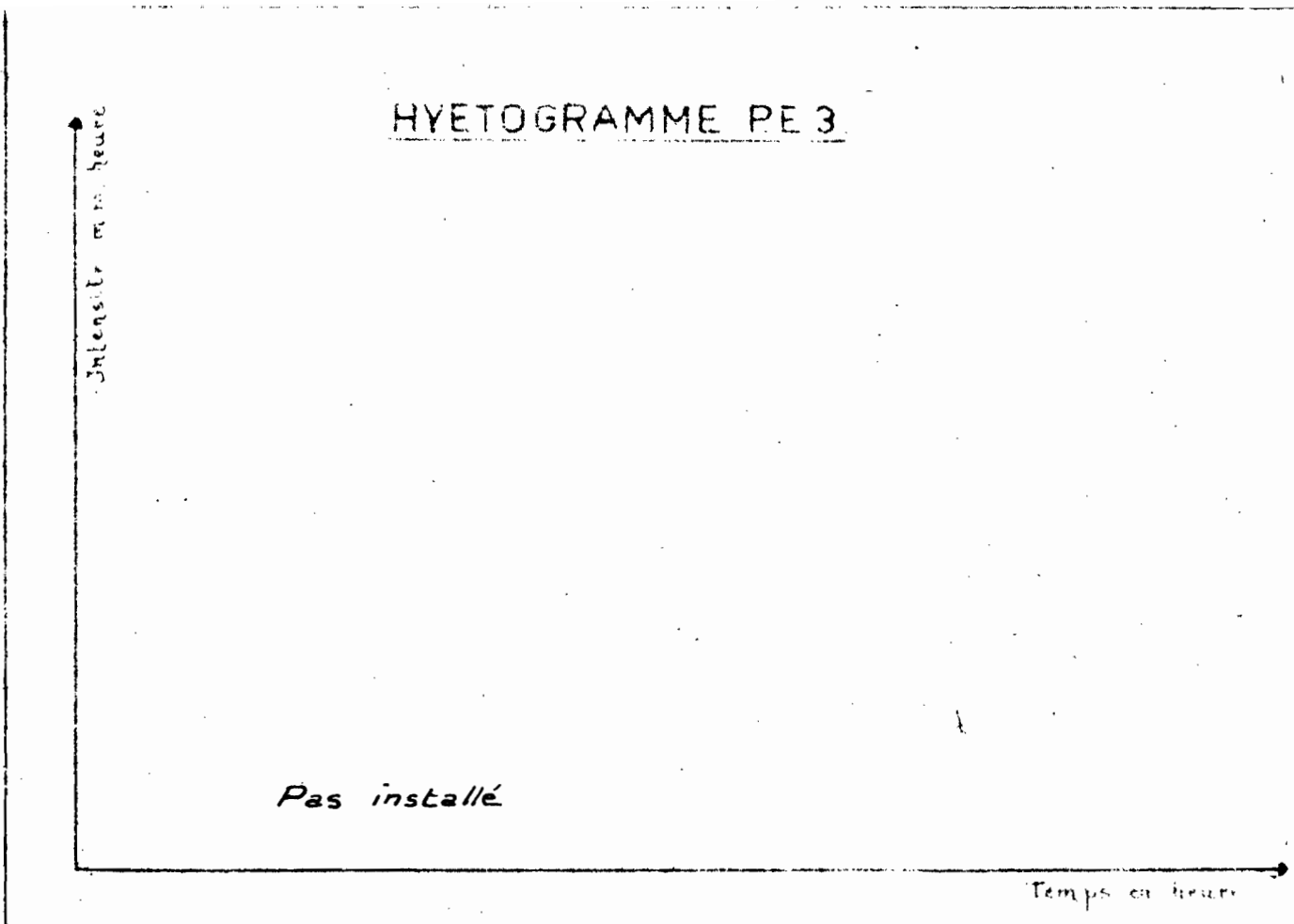
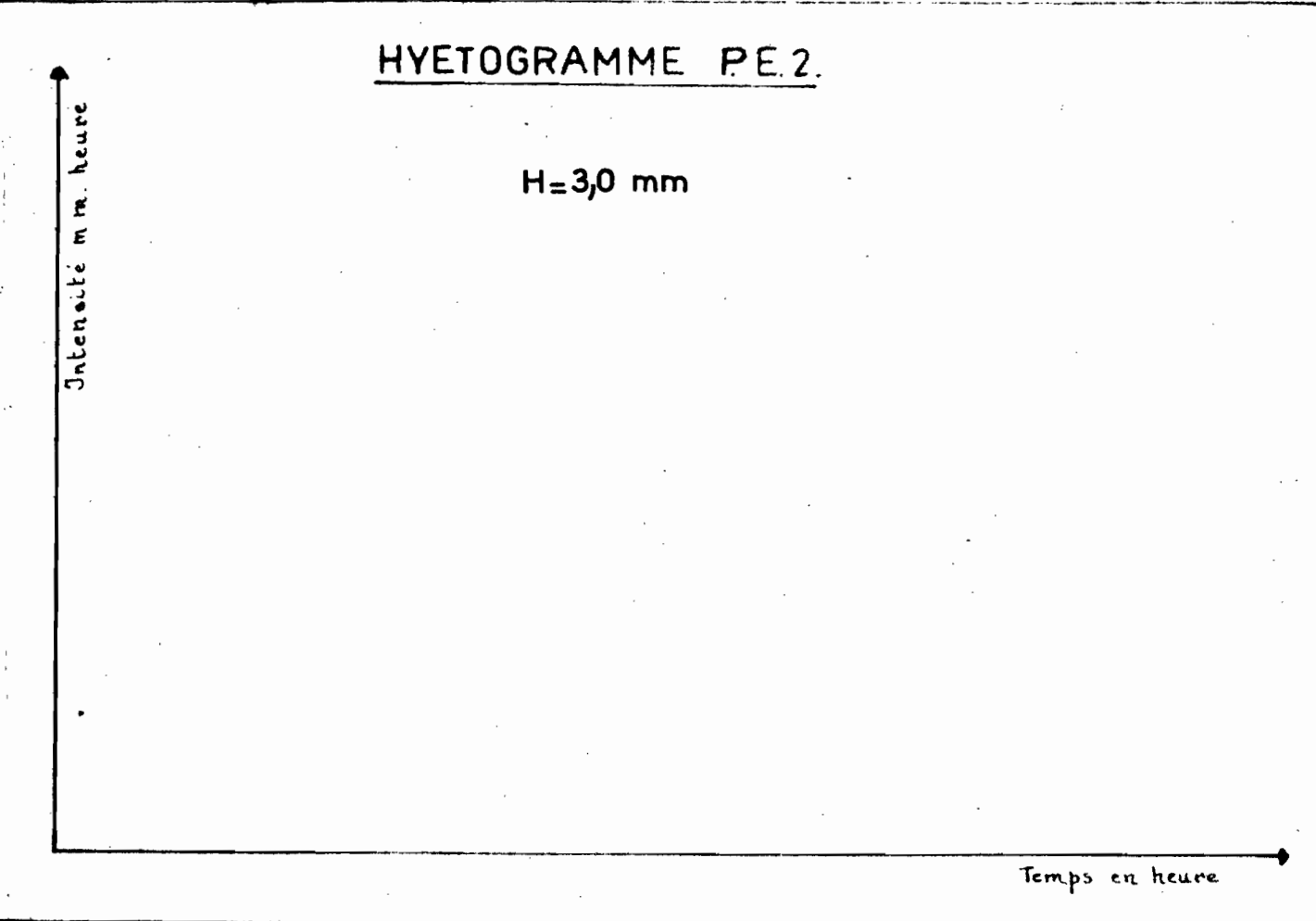
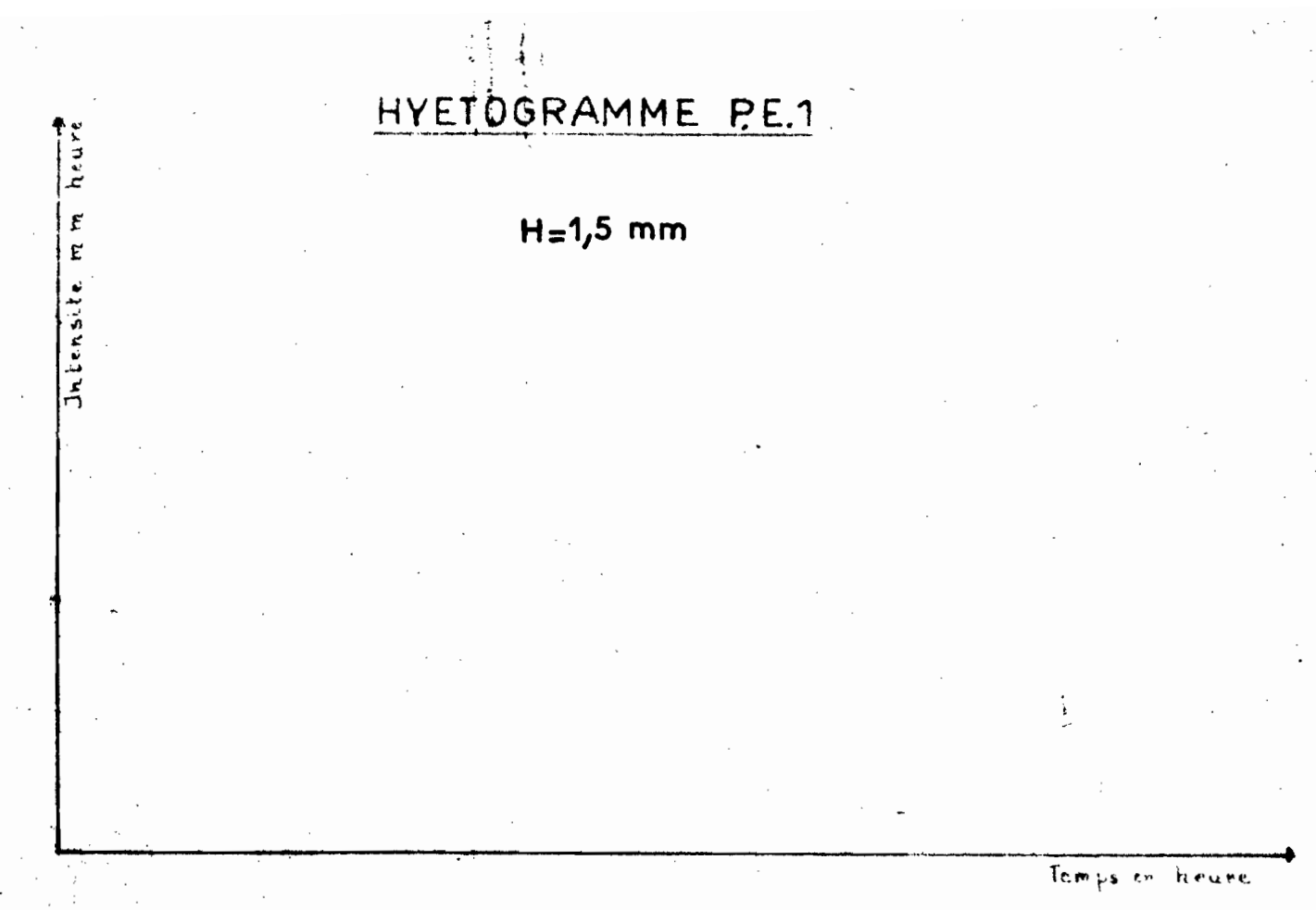
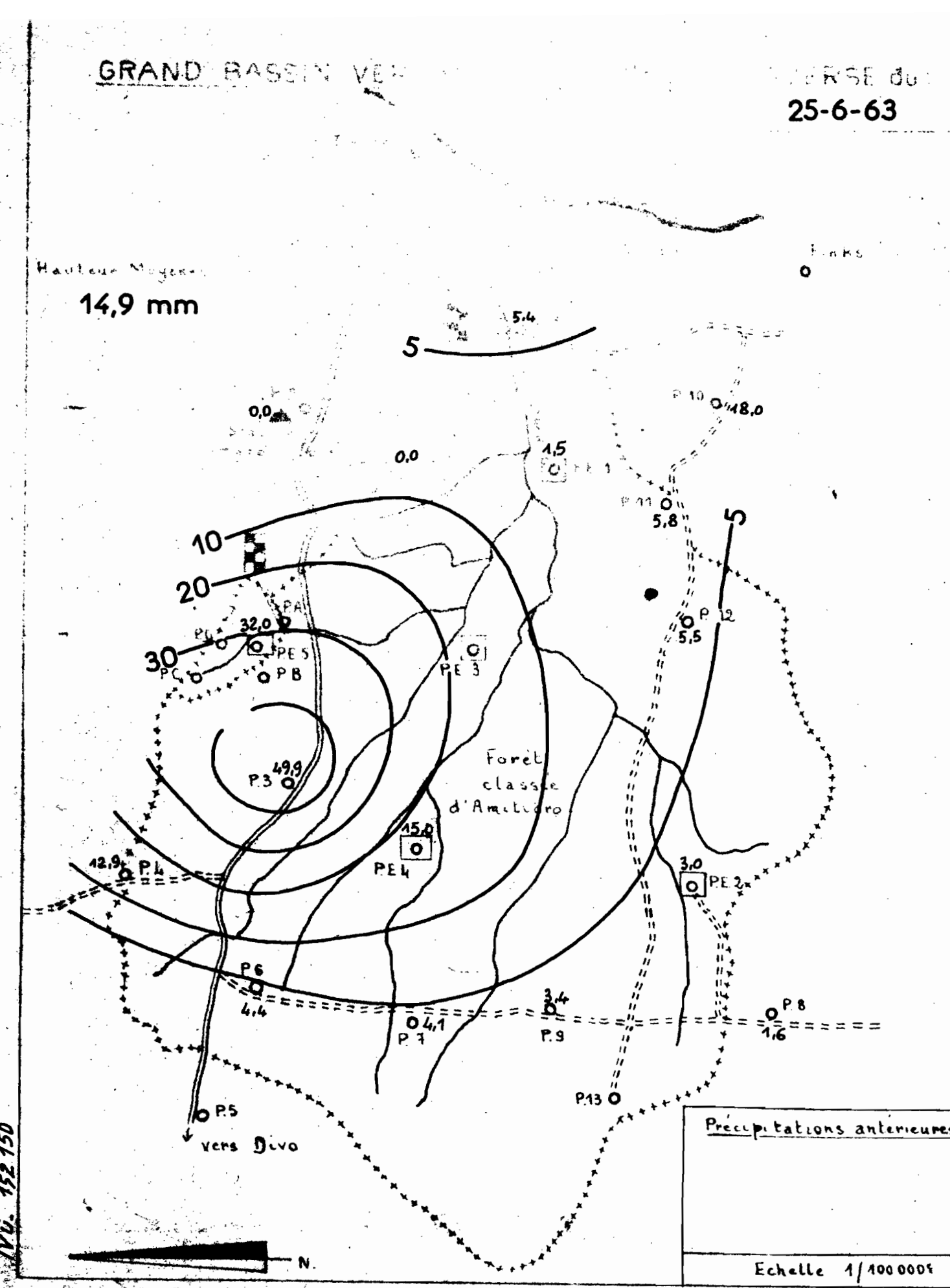


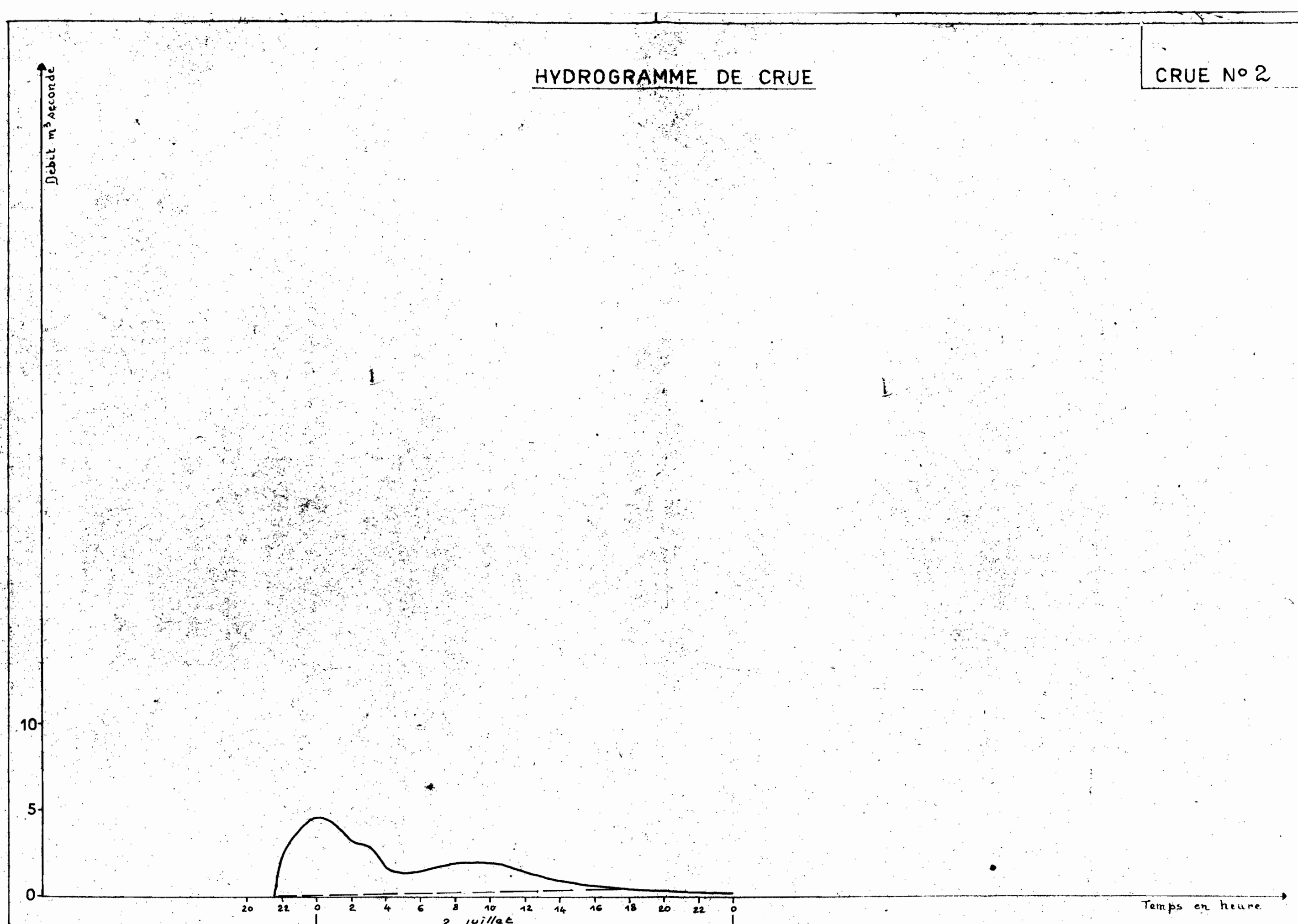
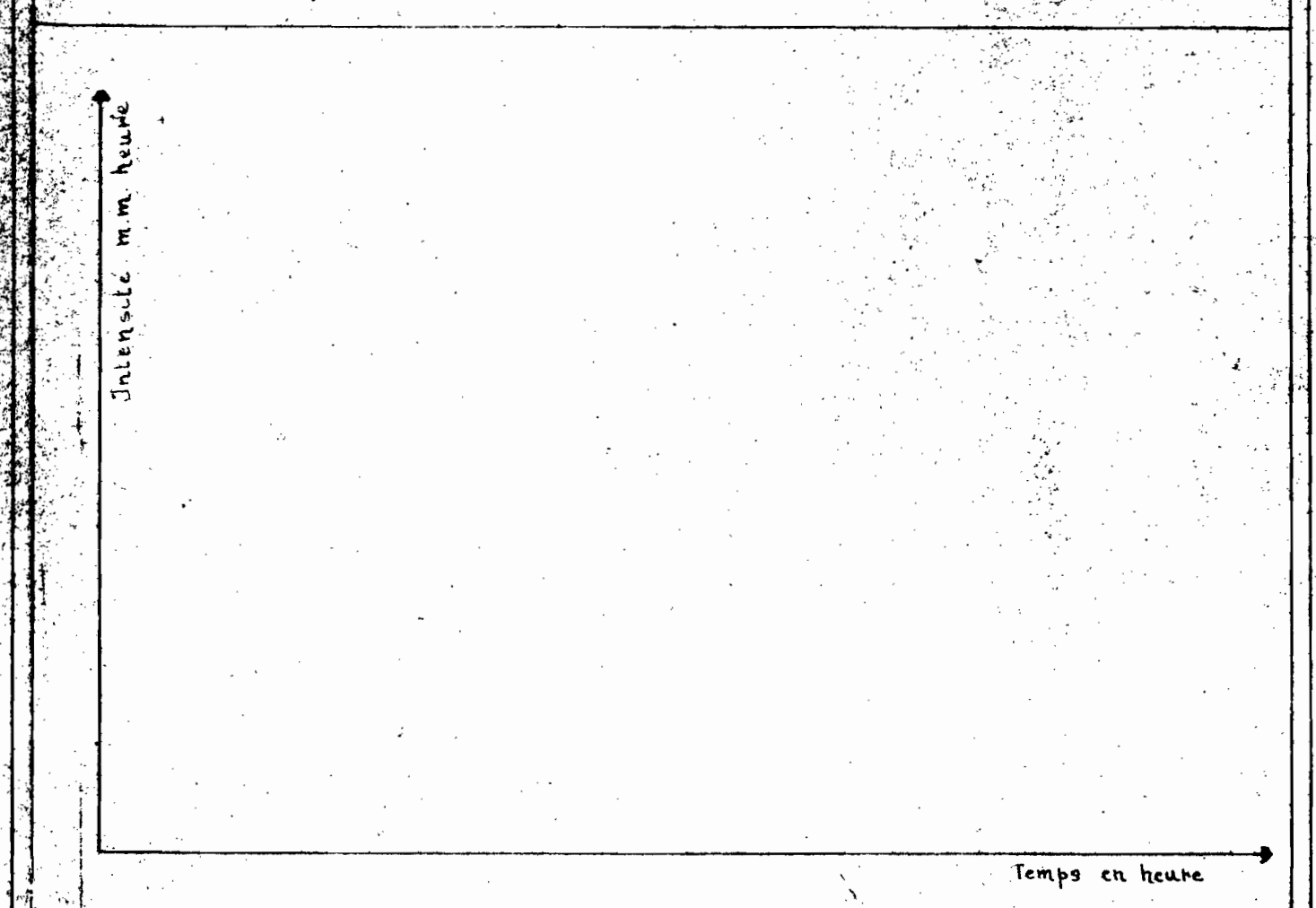
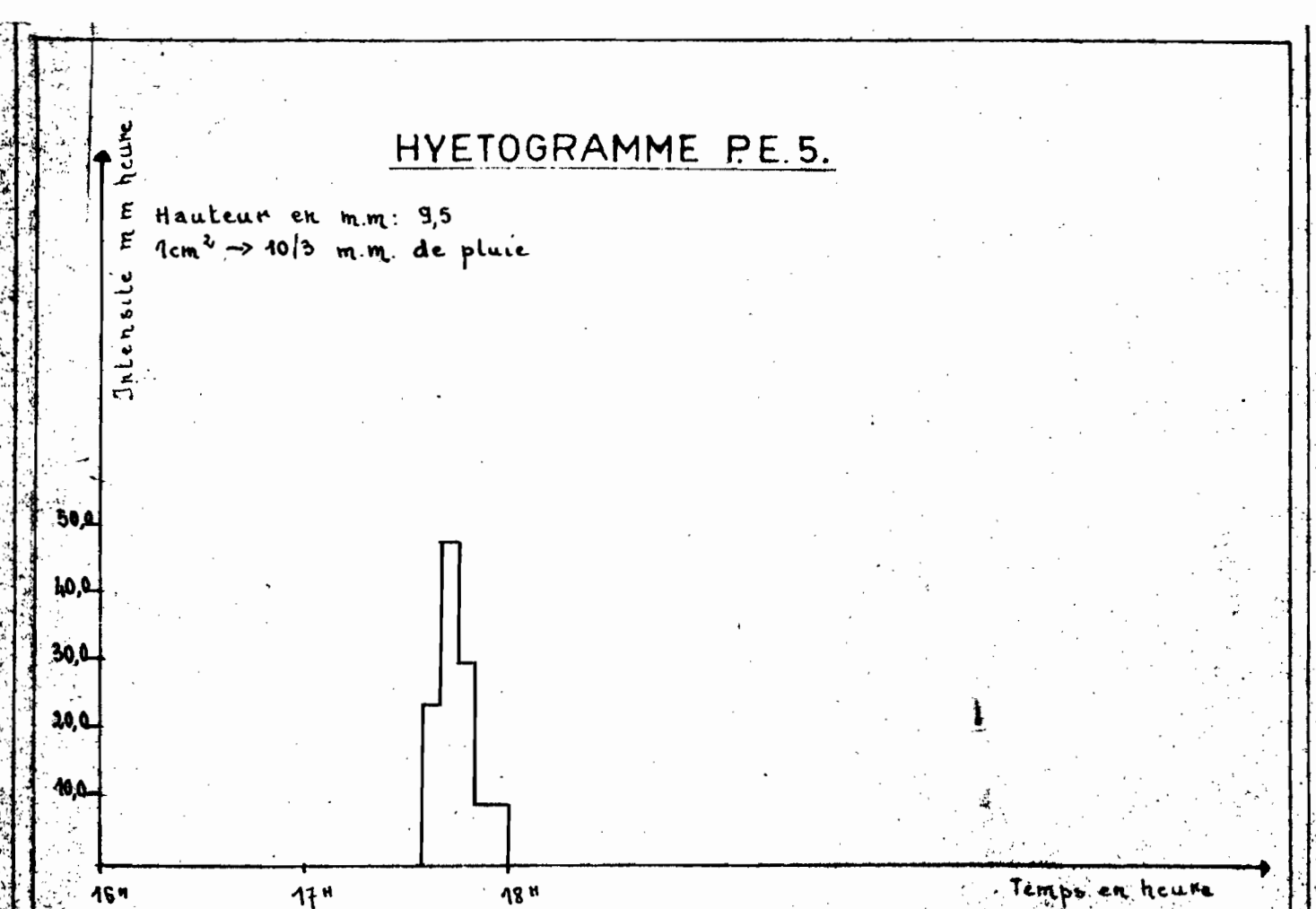
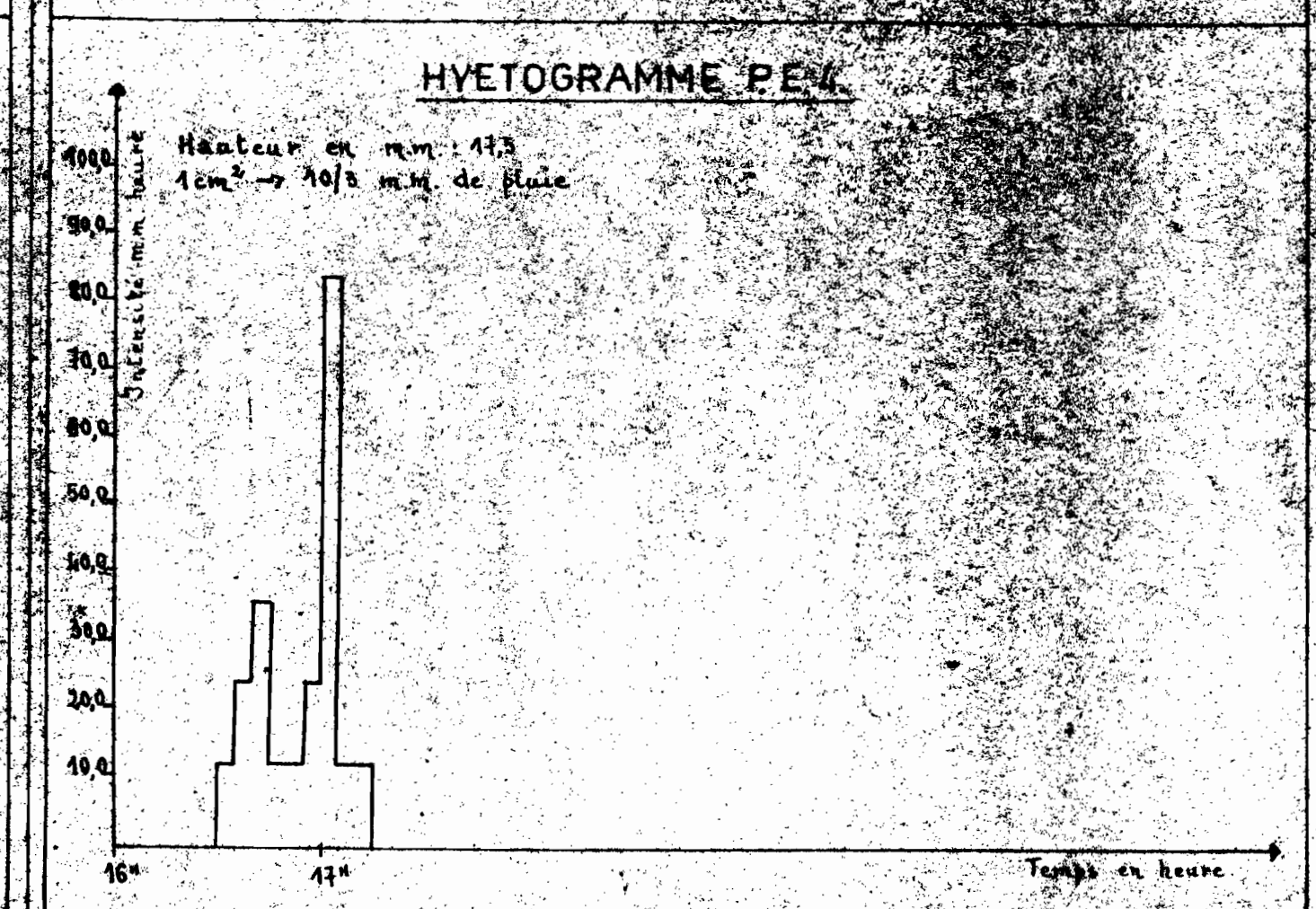
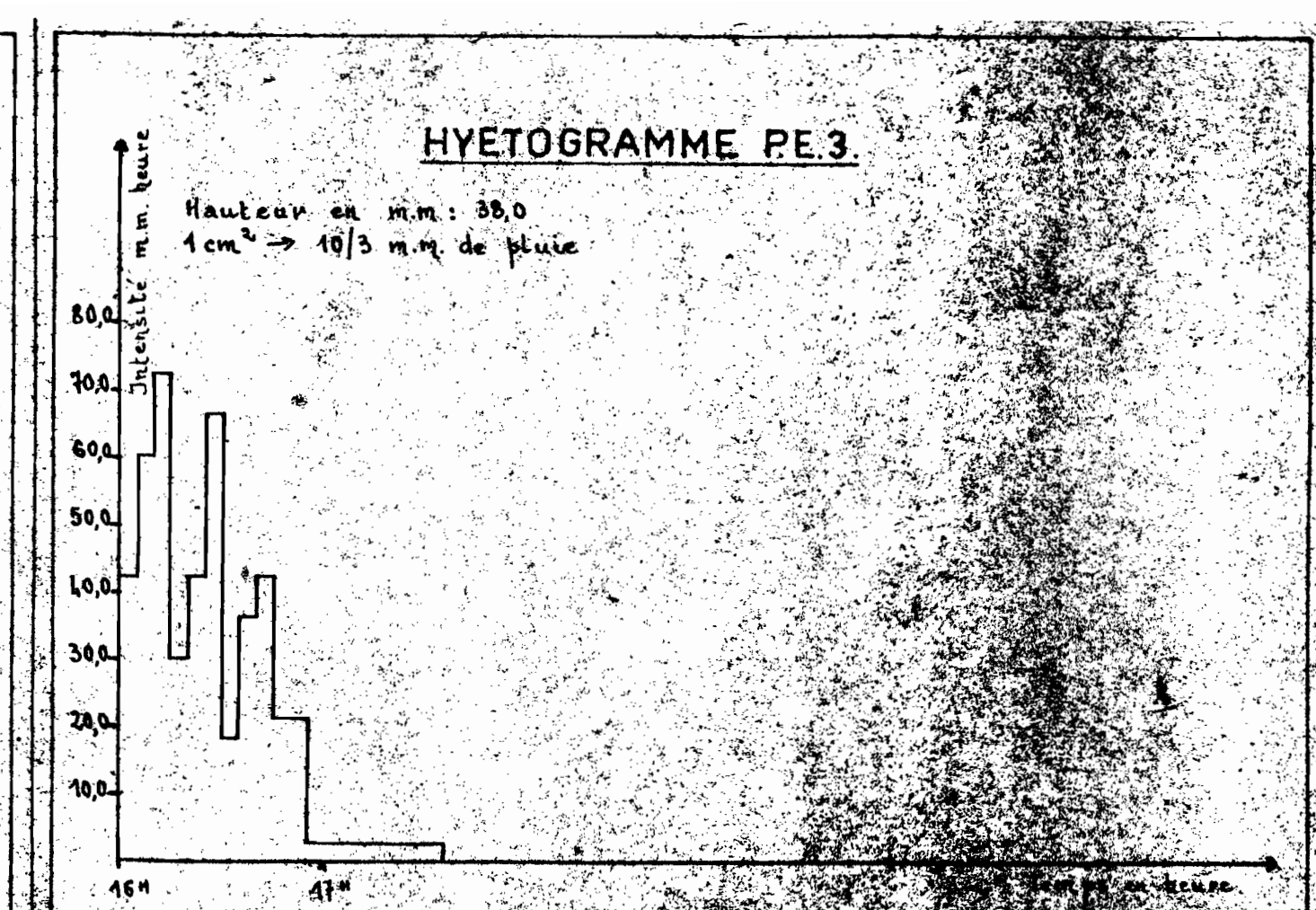
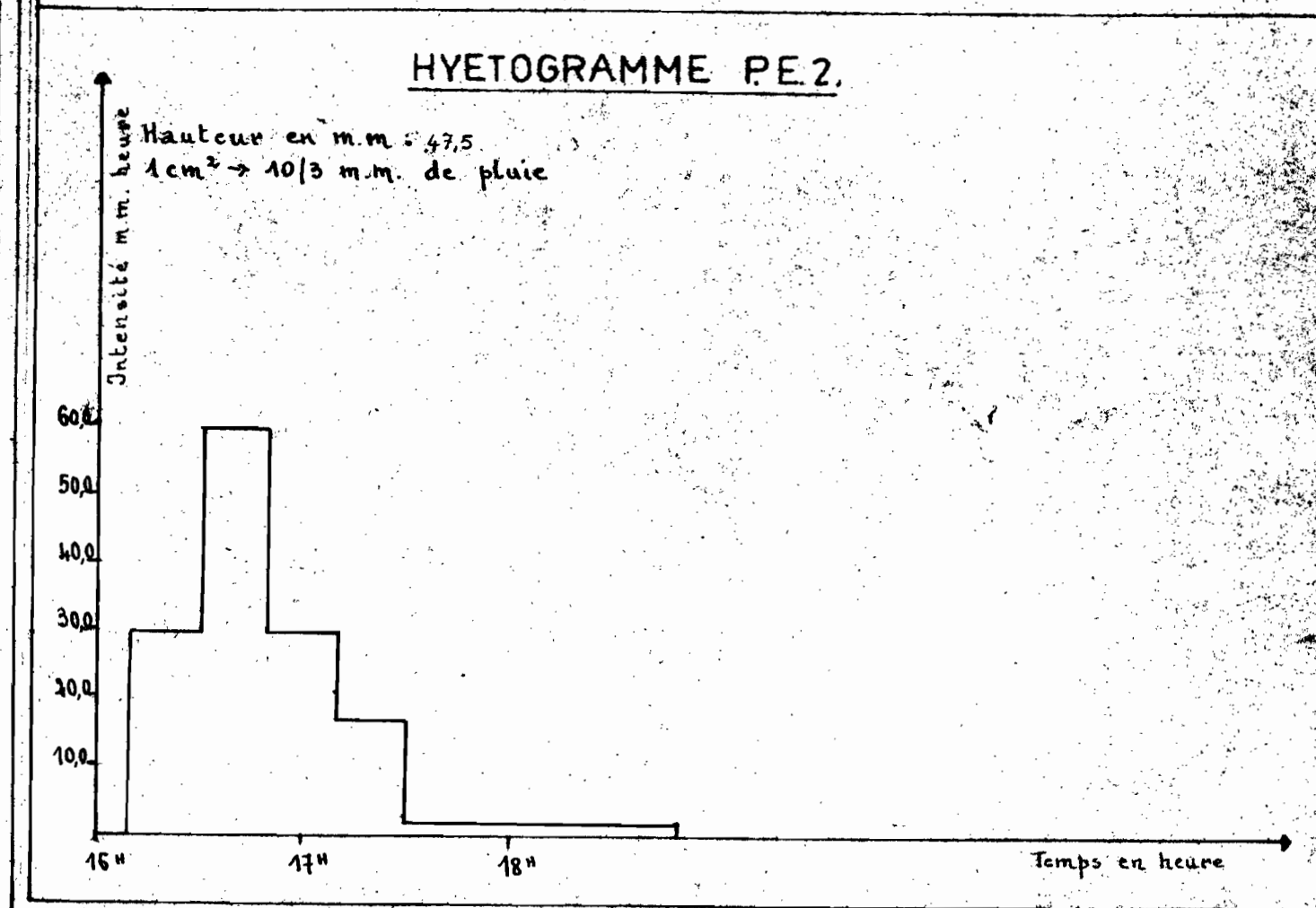
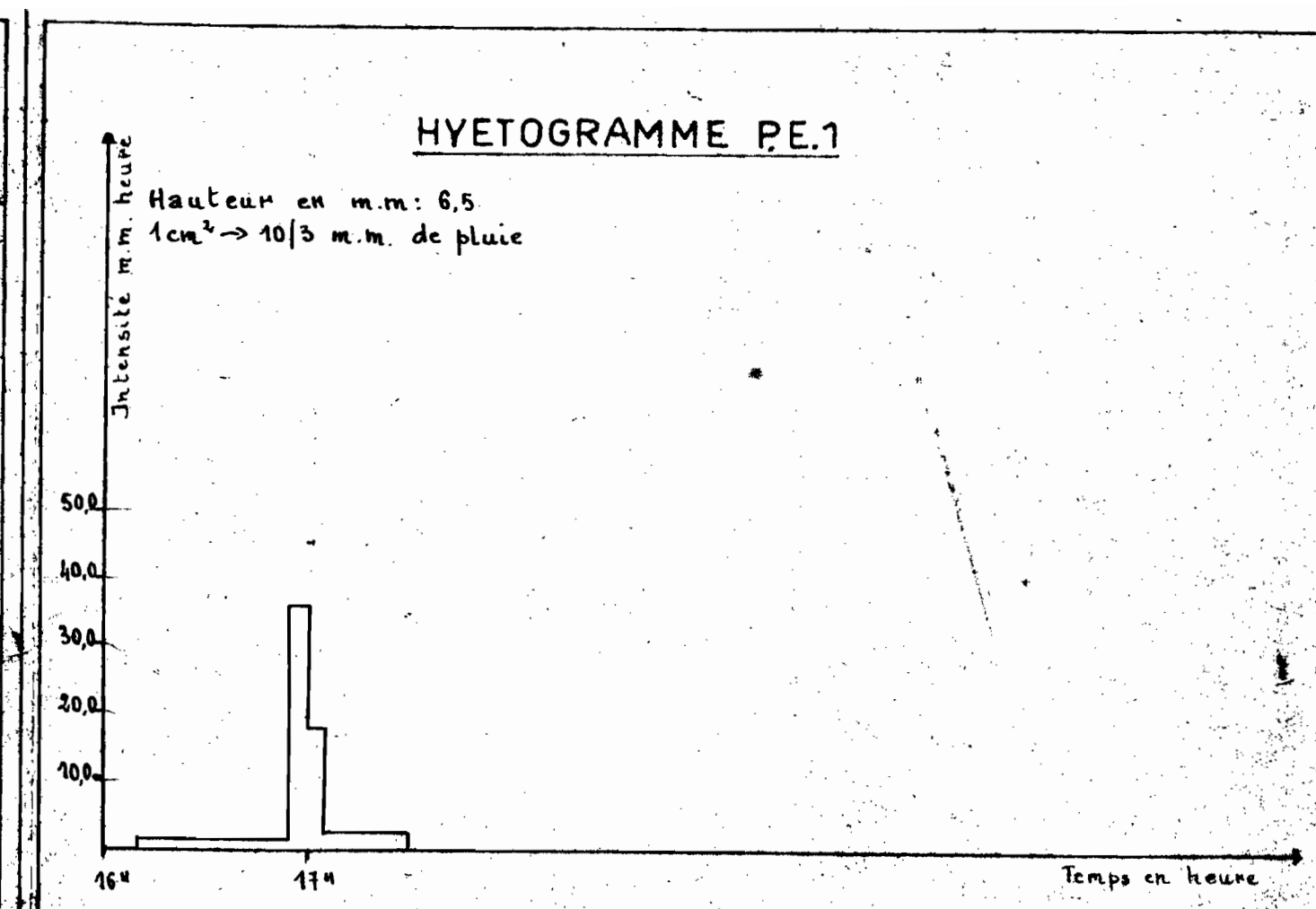
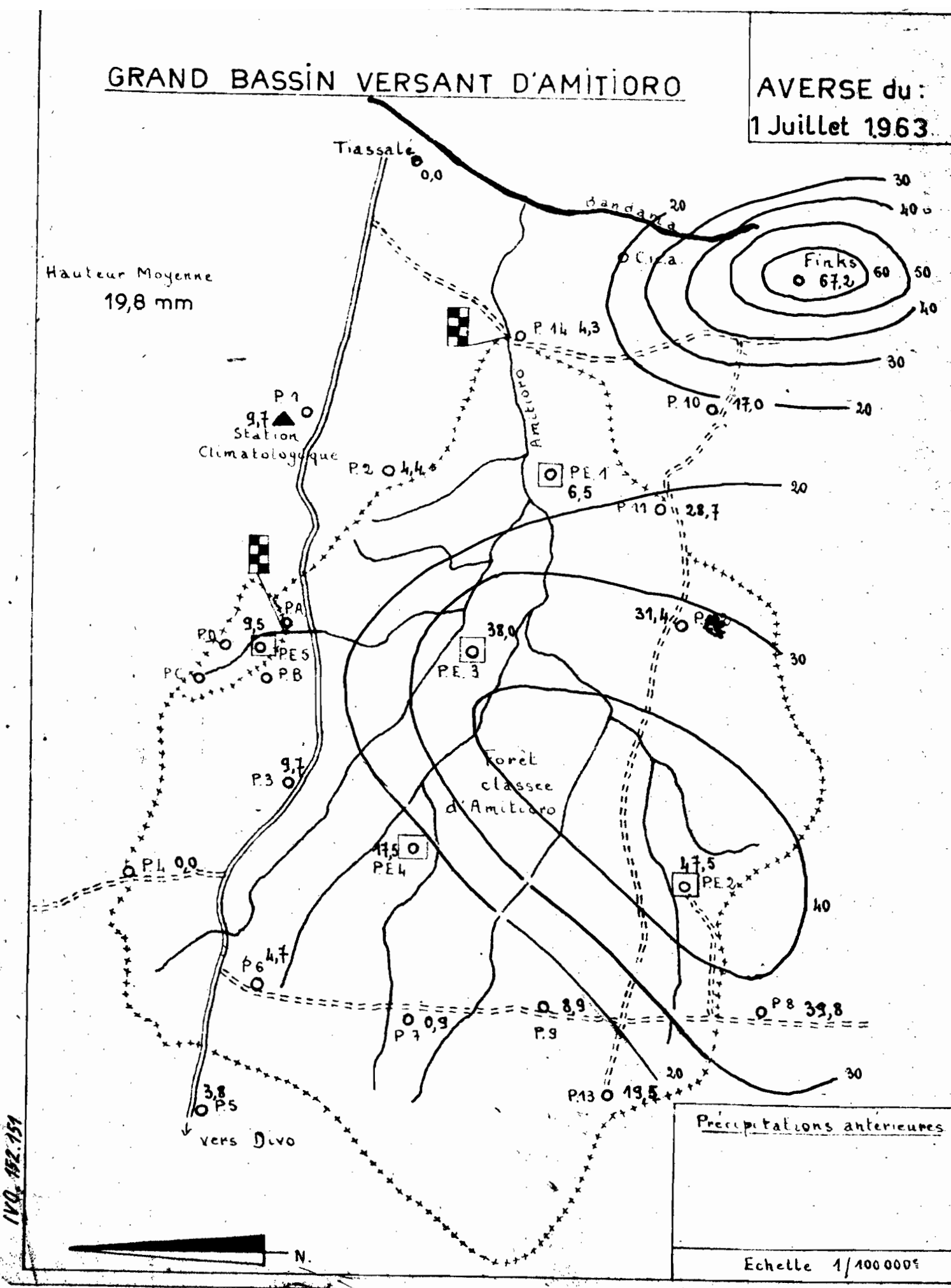
110-152-158

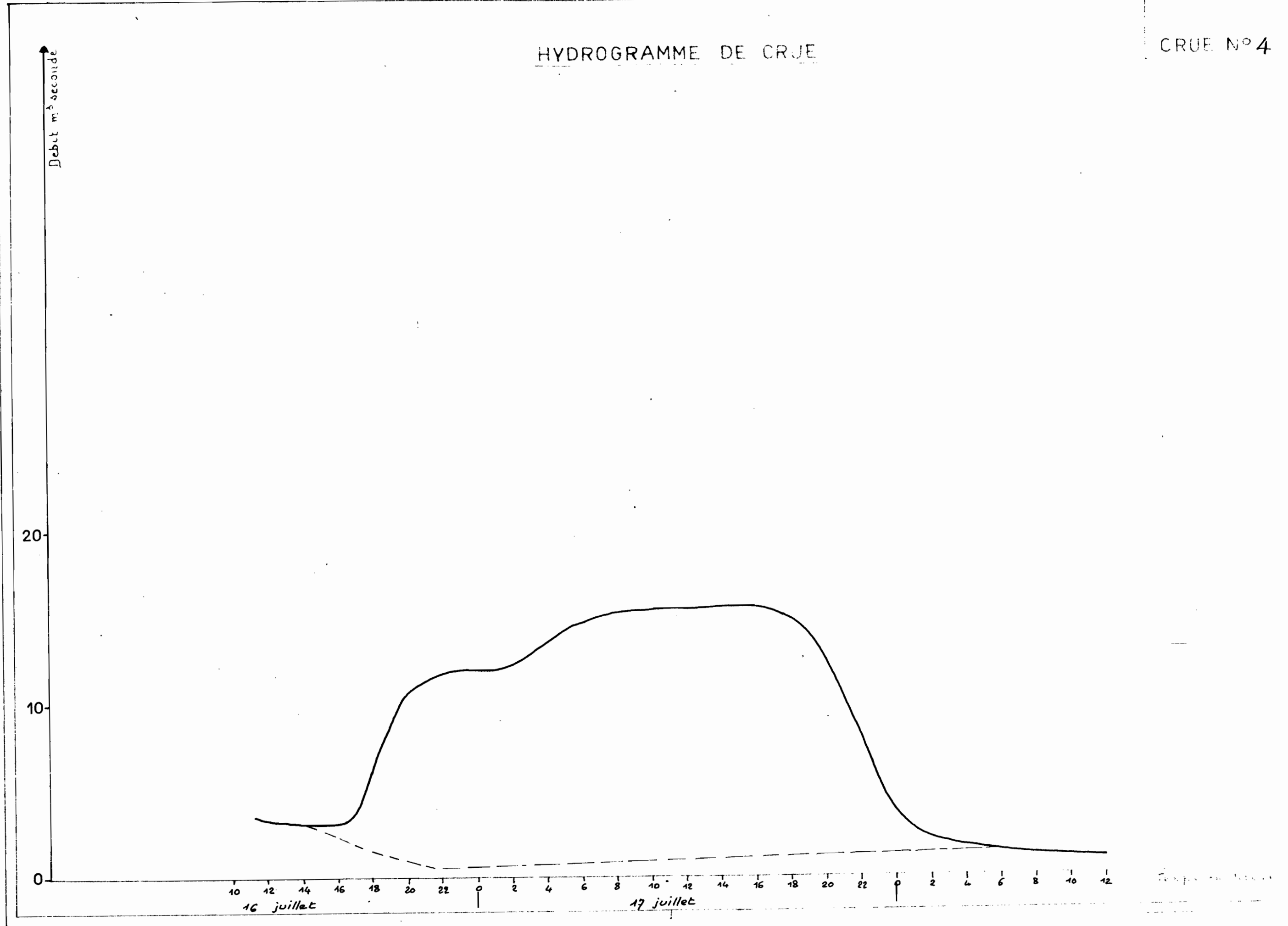
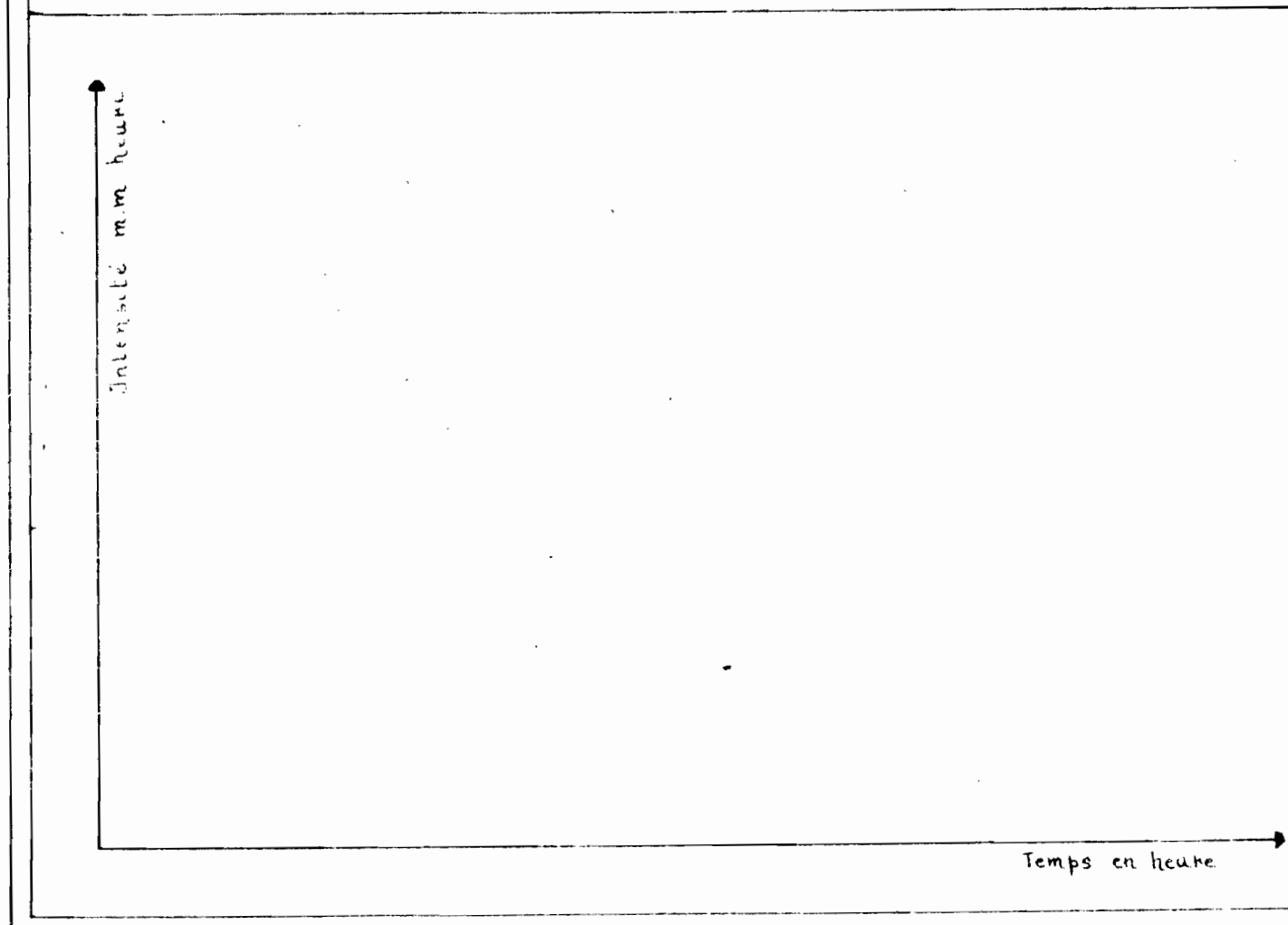
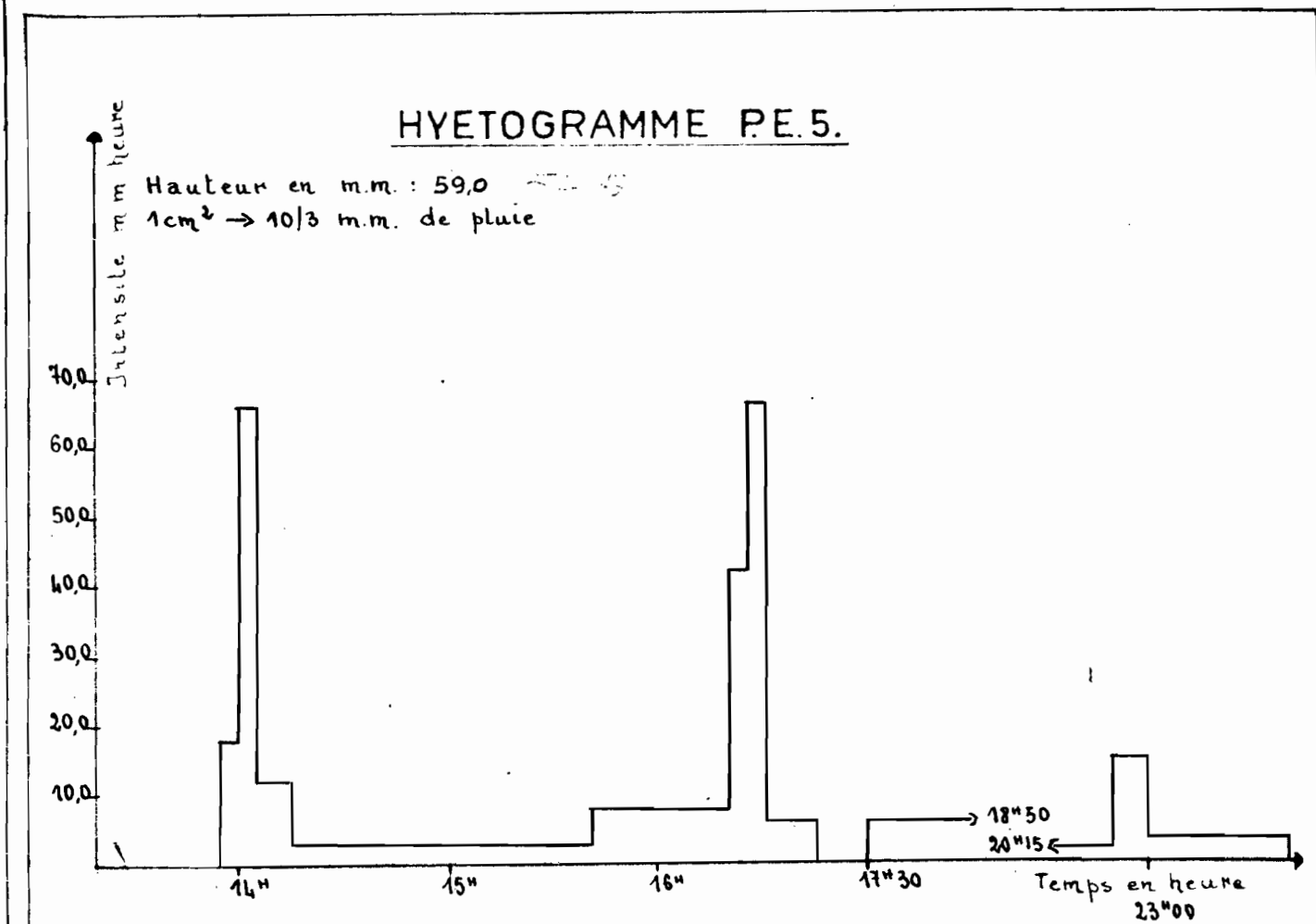
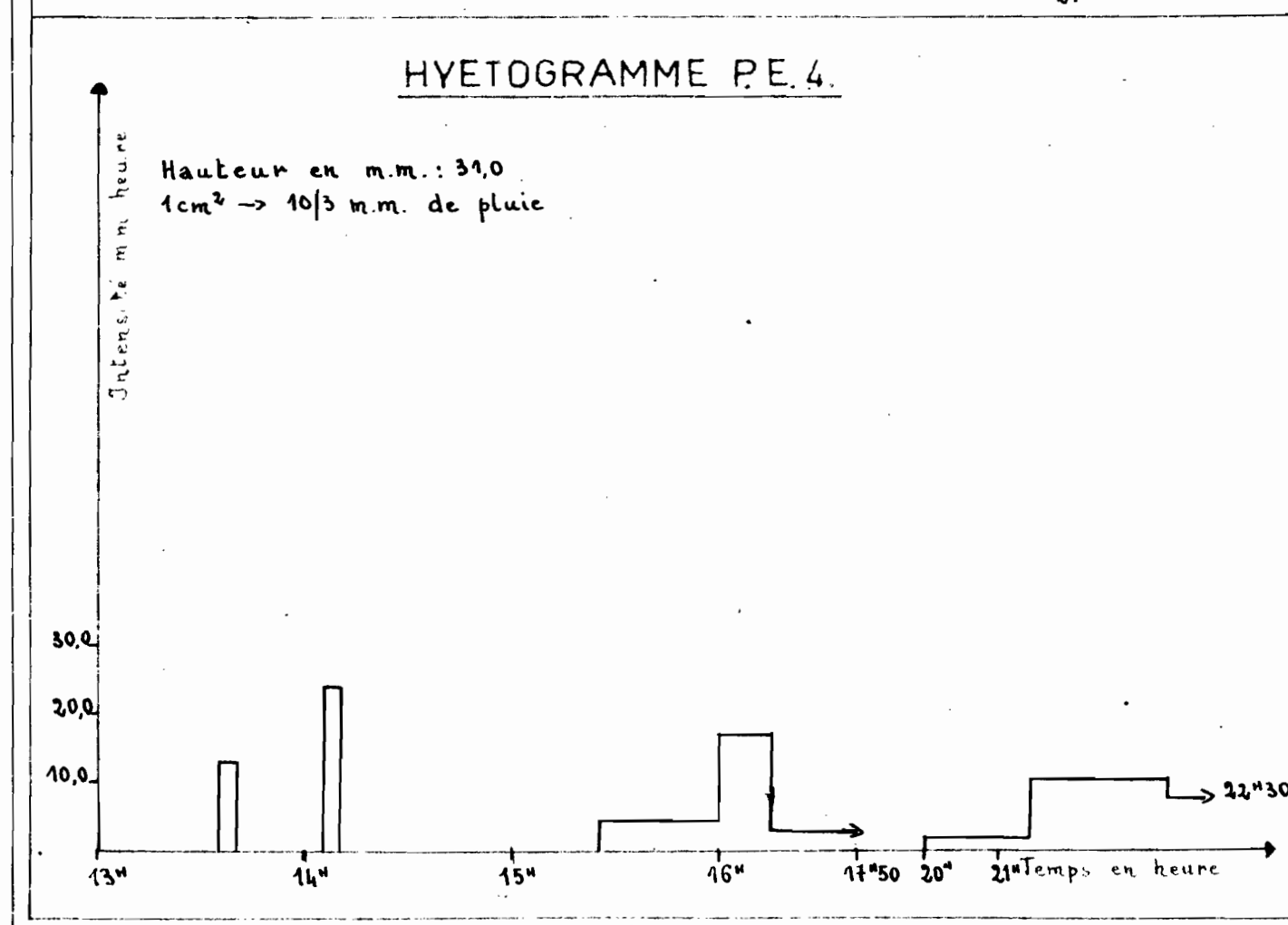
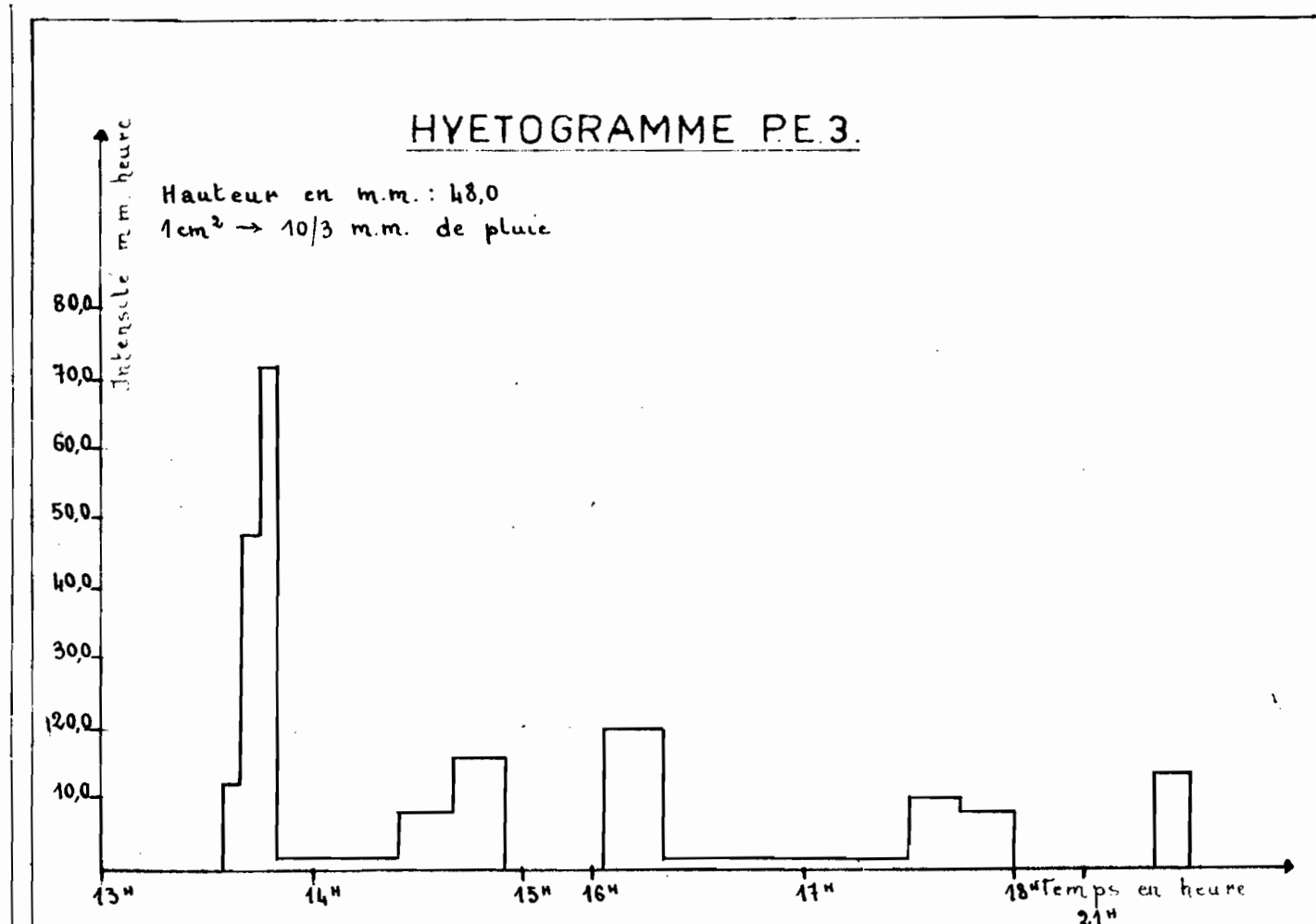
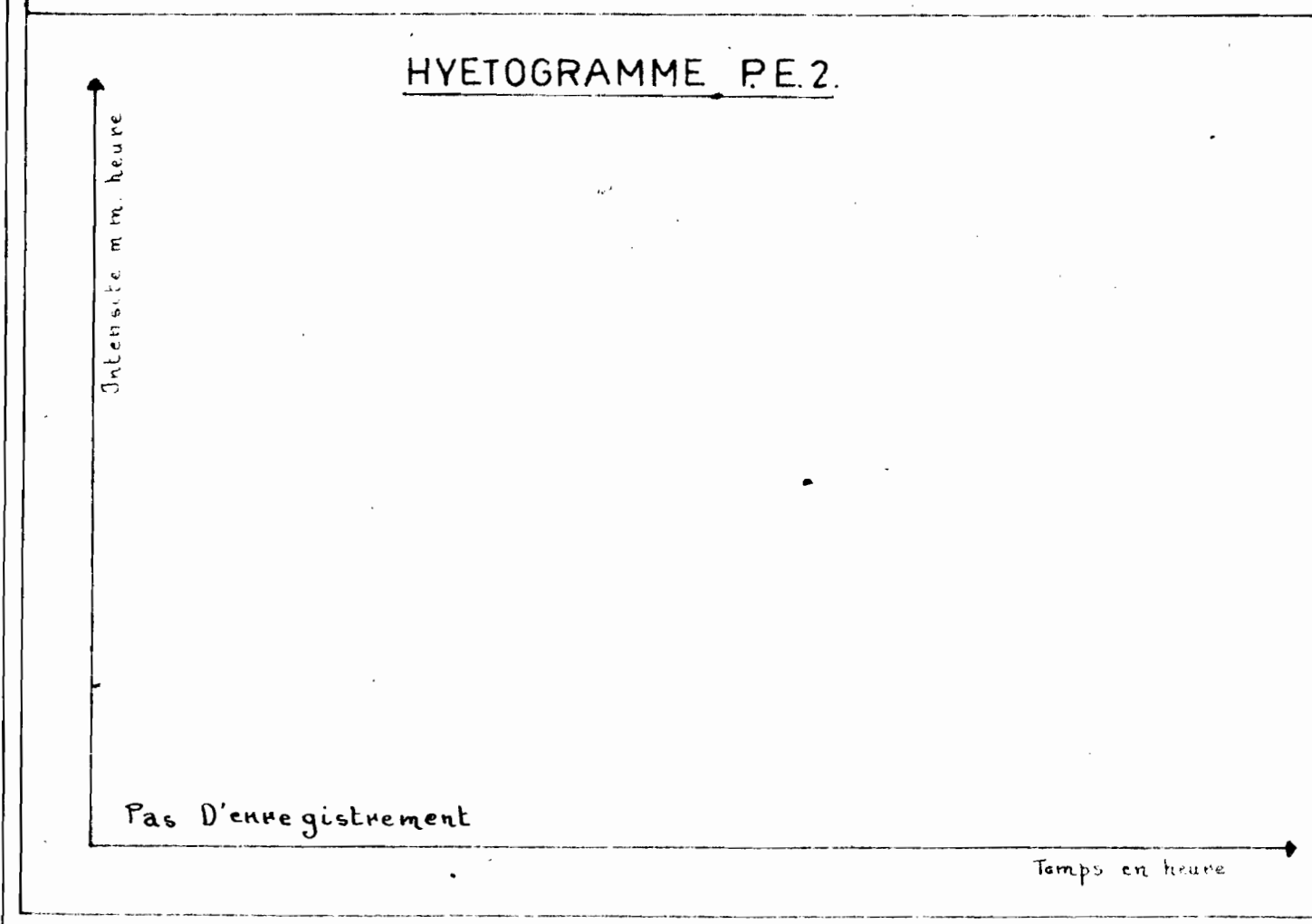
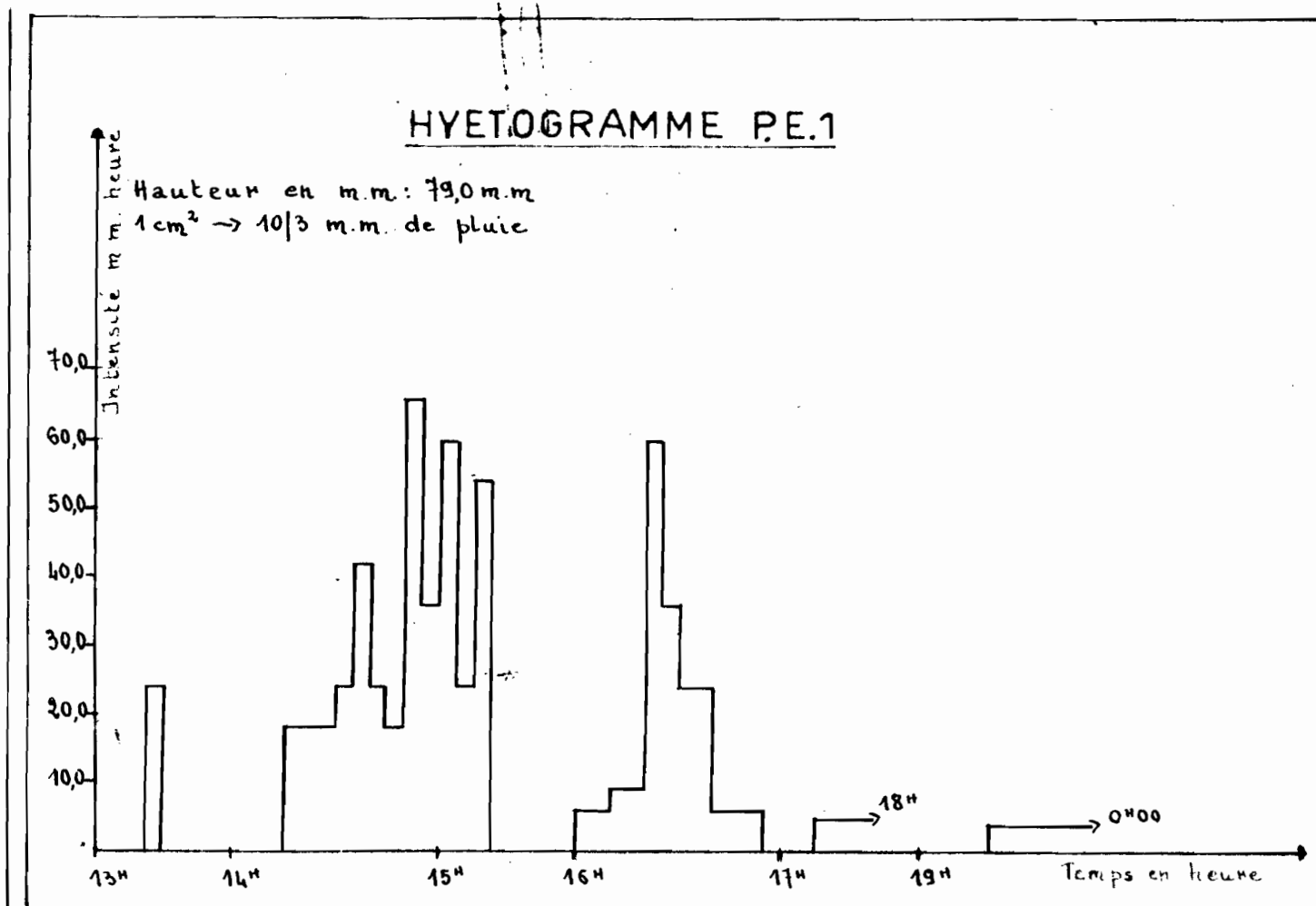
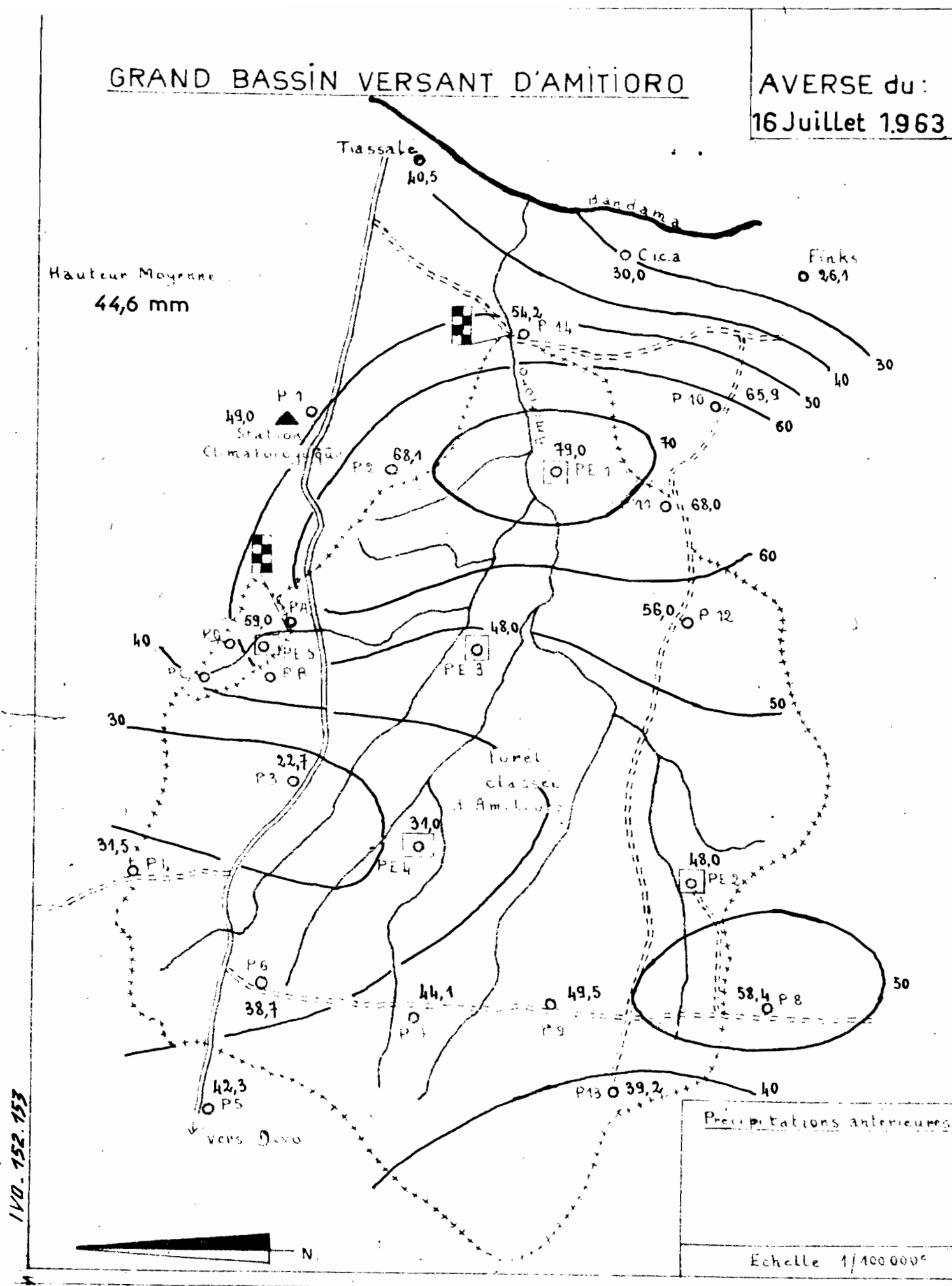


BASSIN DE L'AMITIORO

averses et crues 1963-64



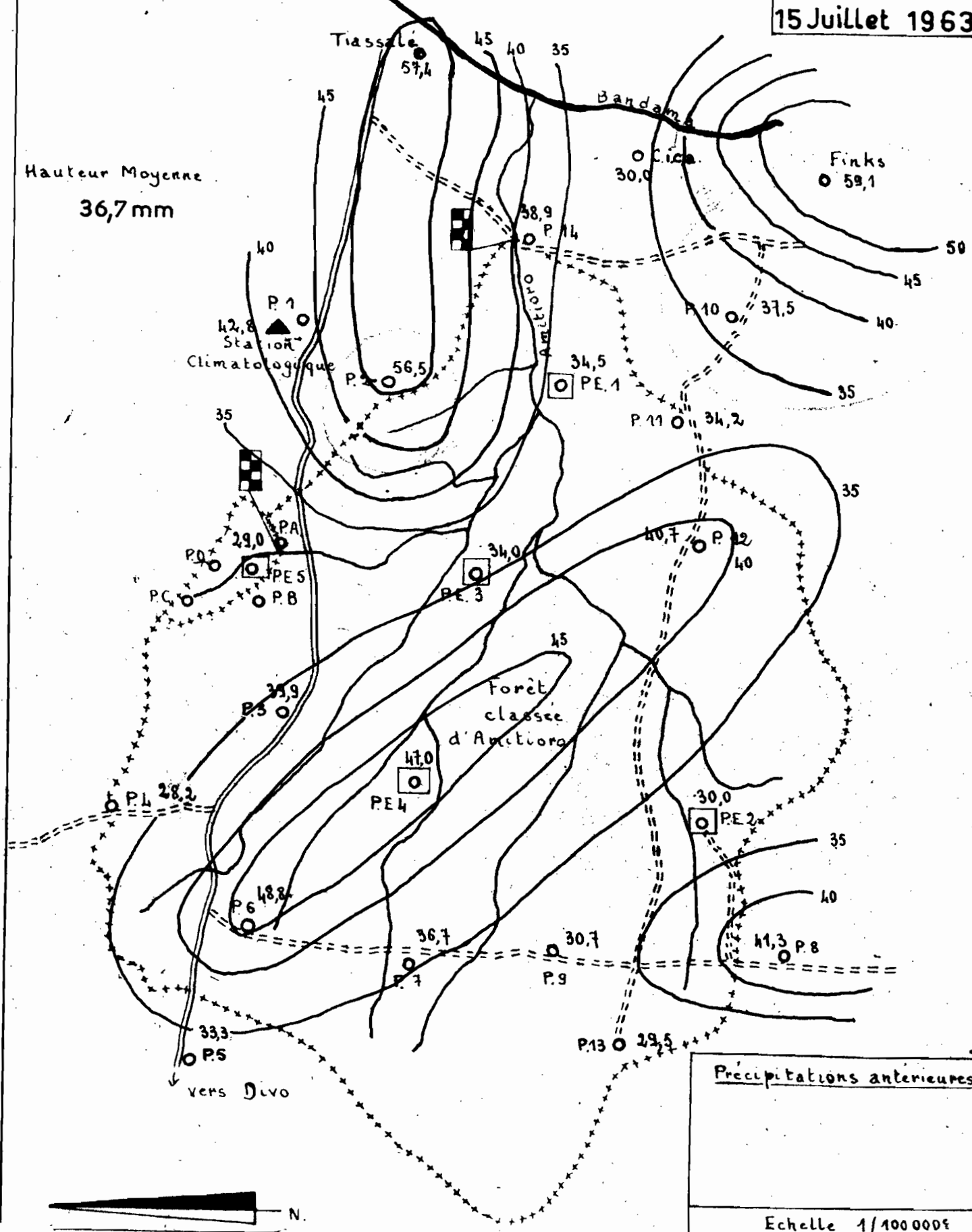




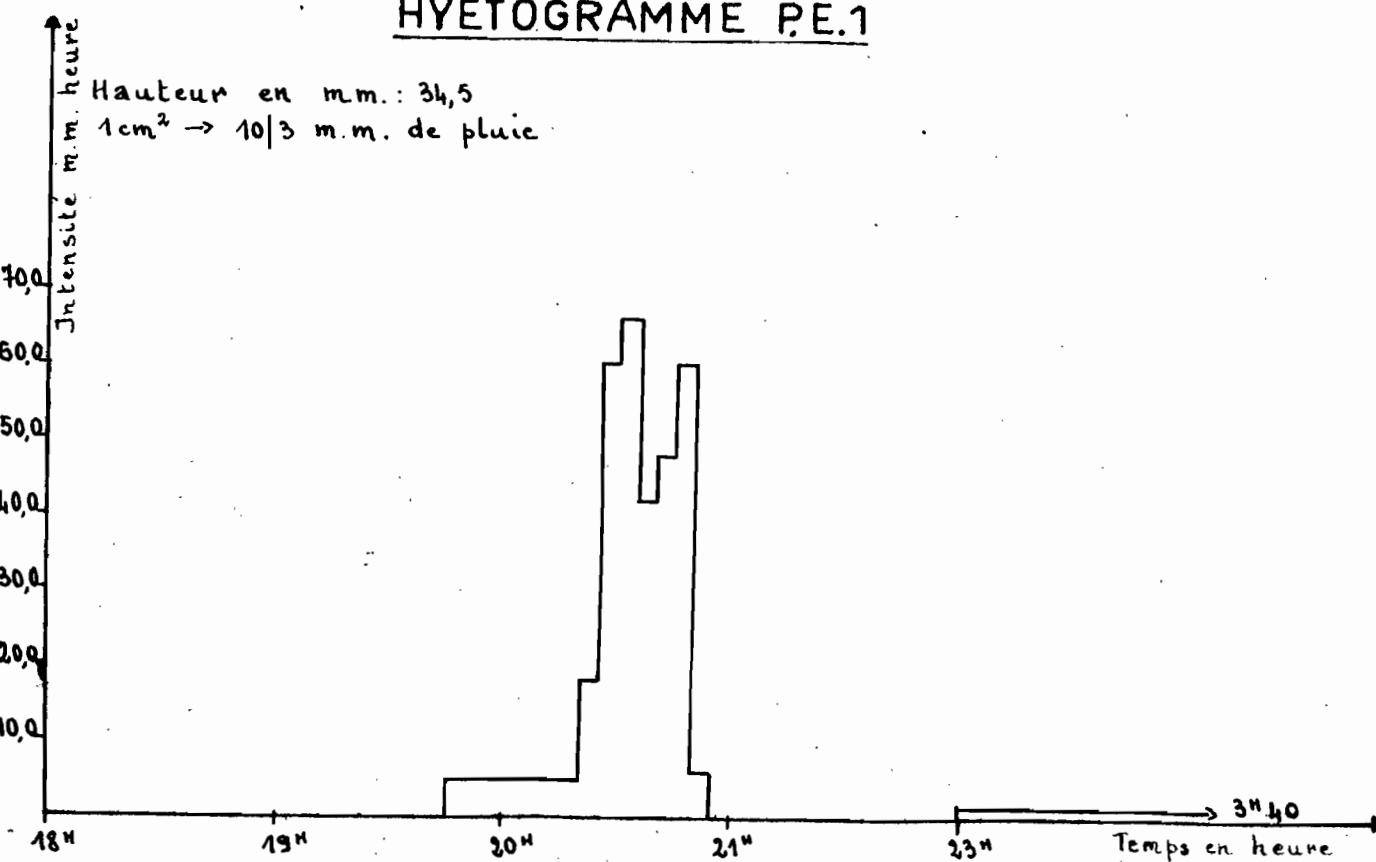
GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

AVERSE du:
15 Juillet 1963

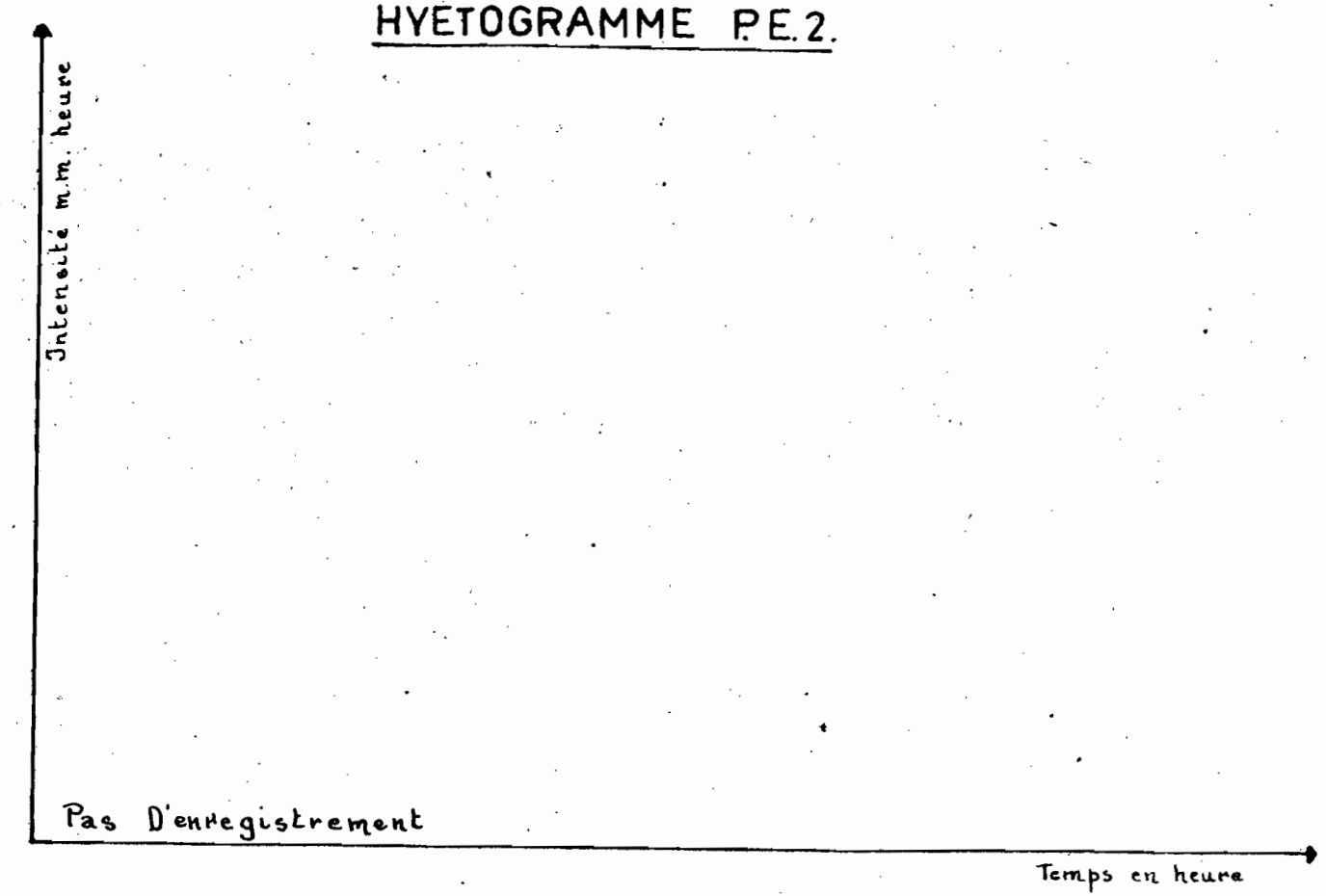
Hauteur Moyenne
36,7 mm



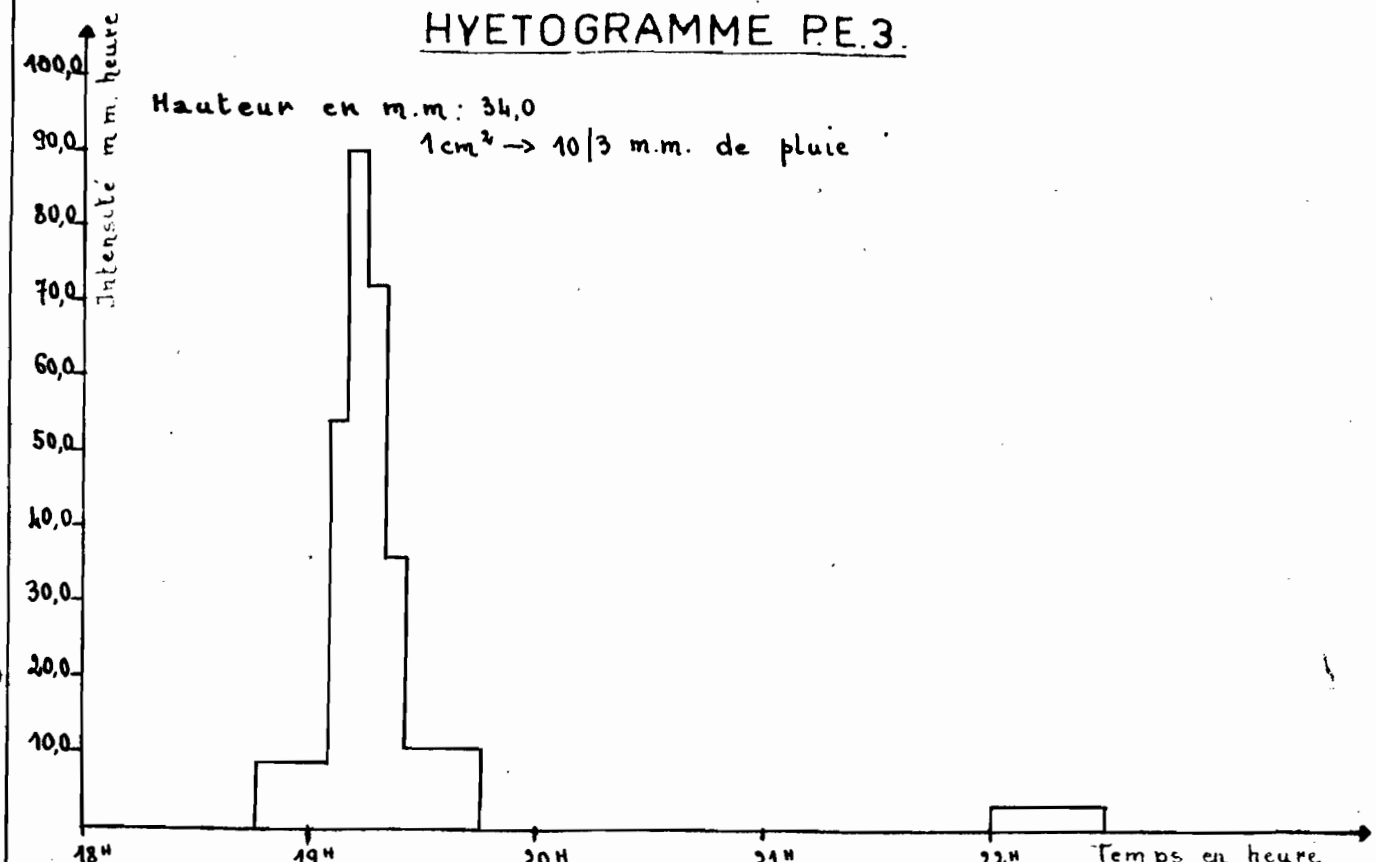
HYETOGRAMME P.E.1



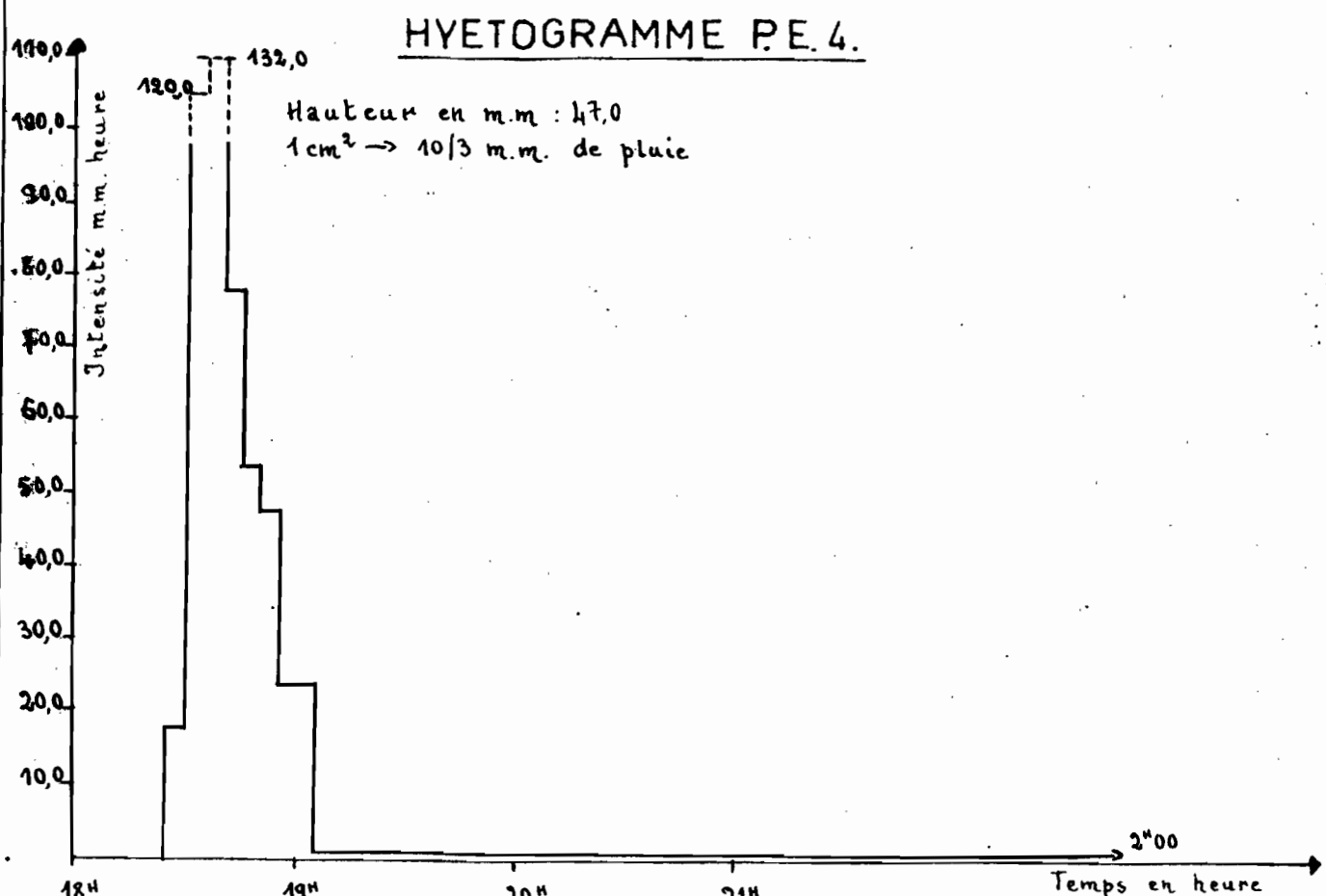
HYETOGRAMME P.E.2



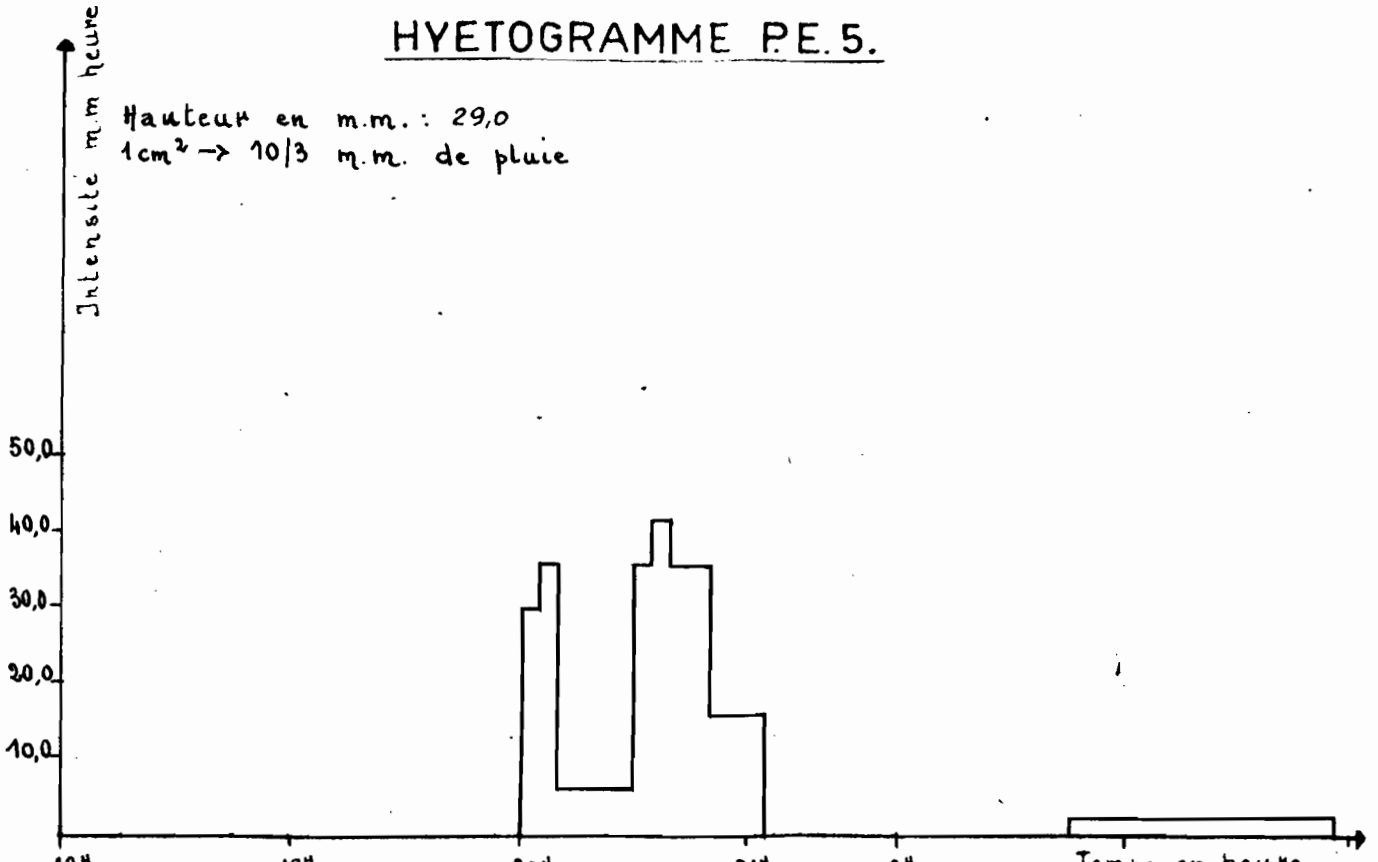
HYETOGRAMME P.E.3



HYETOGRAMME P.E.4

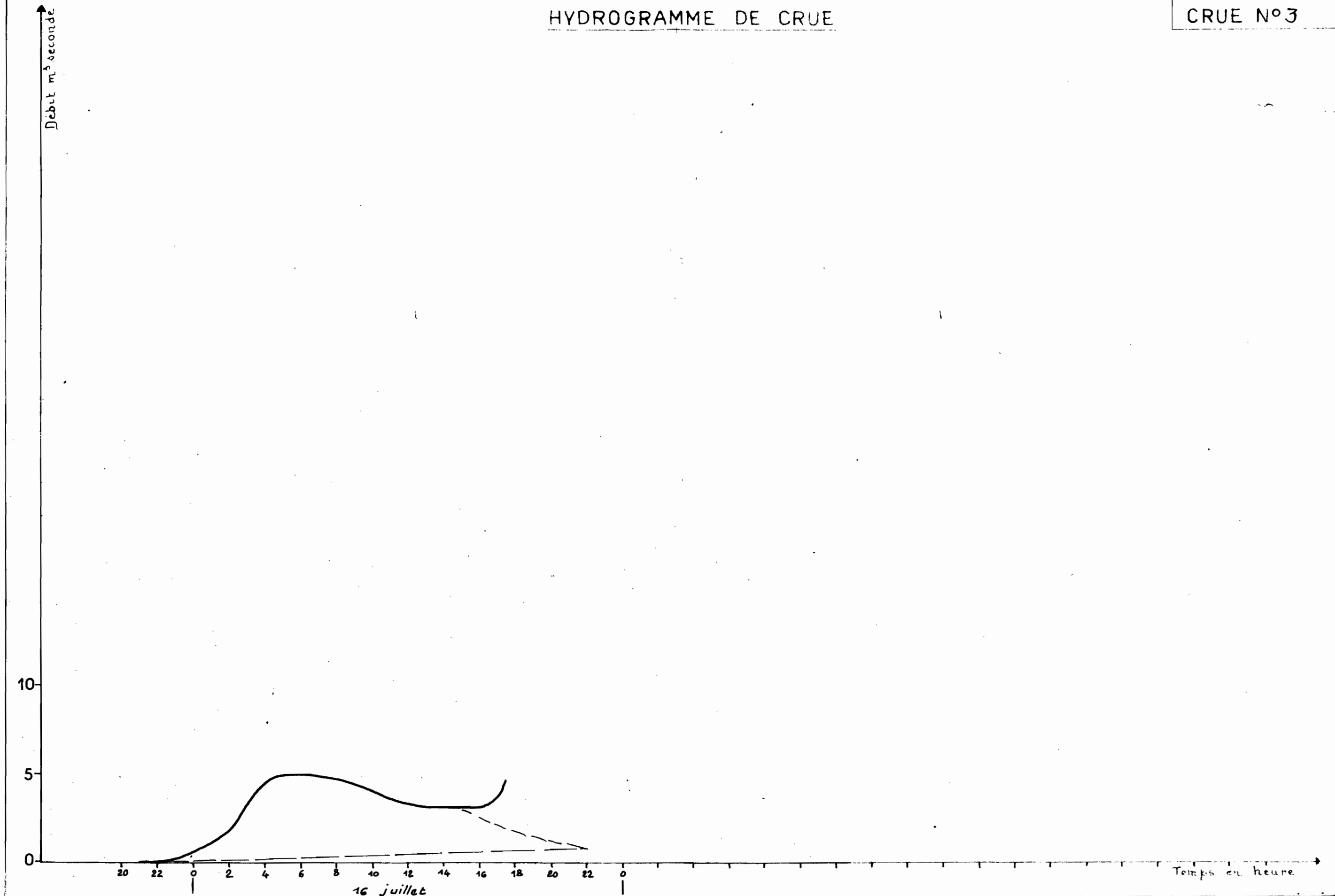


HYETOGRAMME P.E.5



HYDROGRAMME DE CRUE

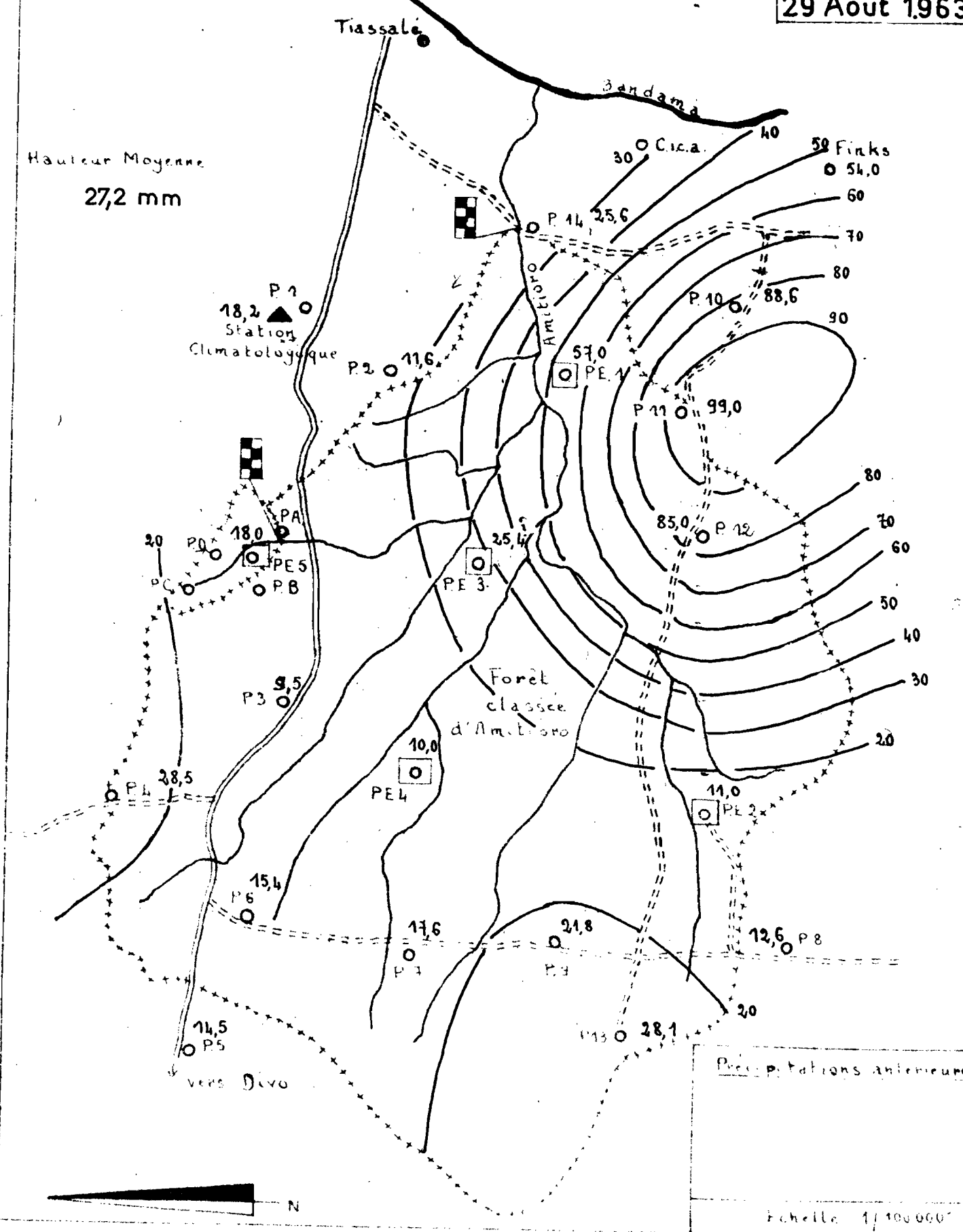
CRUE N°3



GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

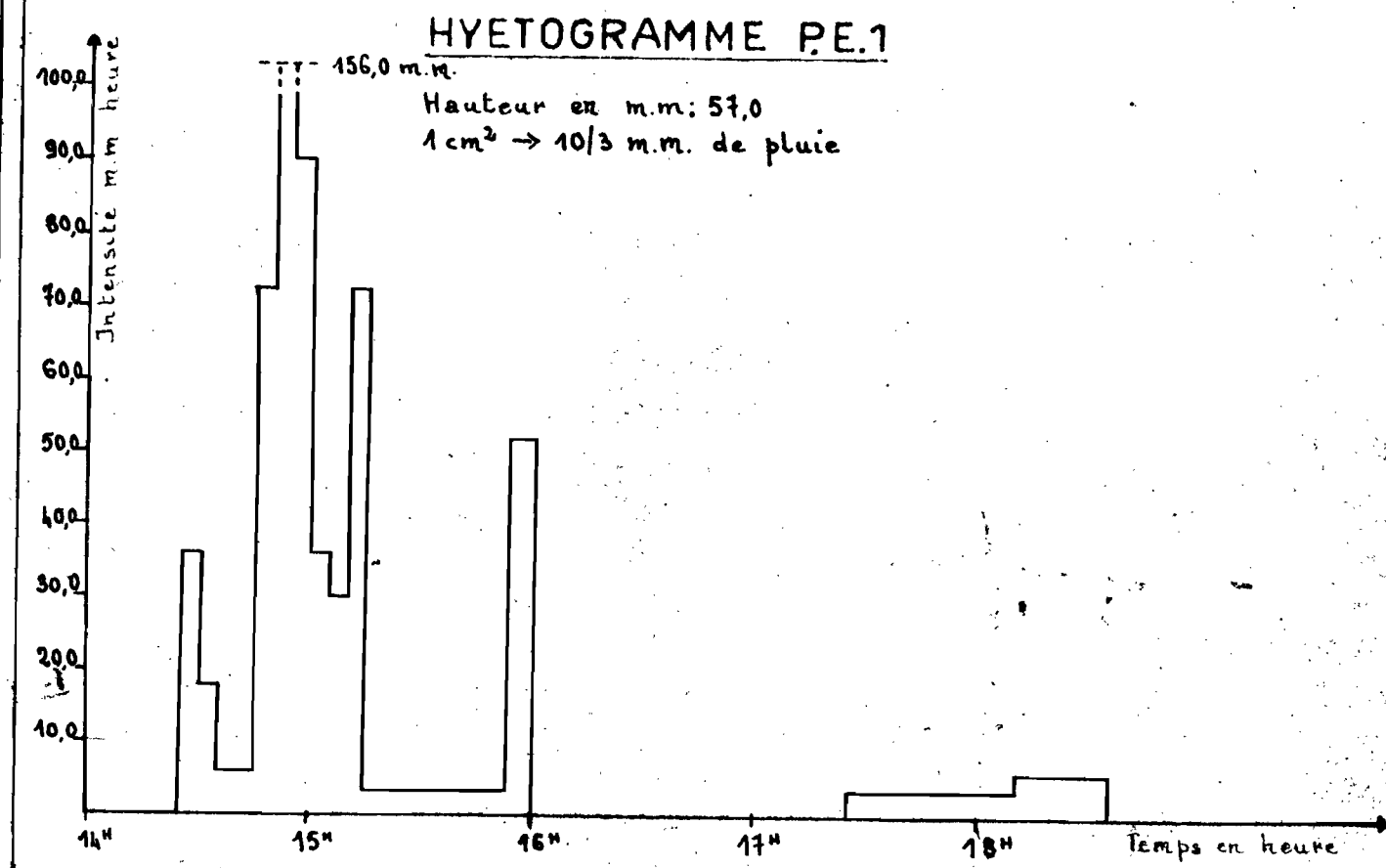
AVERSE du:
29 Août 1963

Hauteur Moyenne
27,2 mm



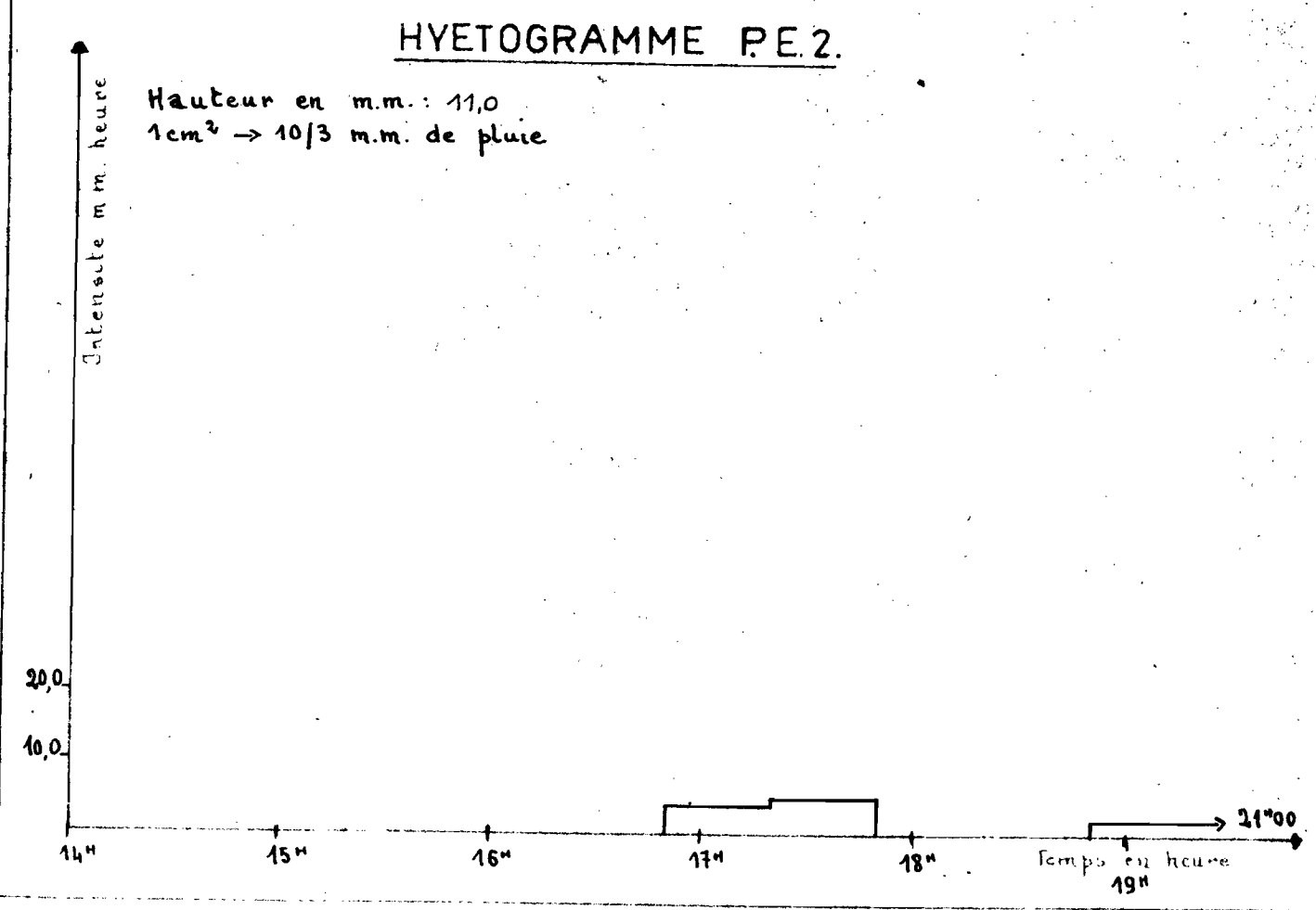
HYETOGRAMME P.E.1

Hauteur en m.m.: 57,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



HYETOGRAMME P.E.2

Hauteur en m.m.: 11,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



HYETOGRAMME P.E.3

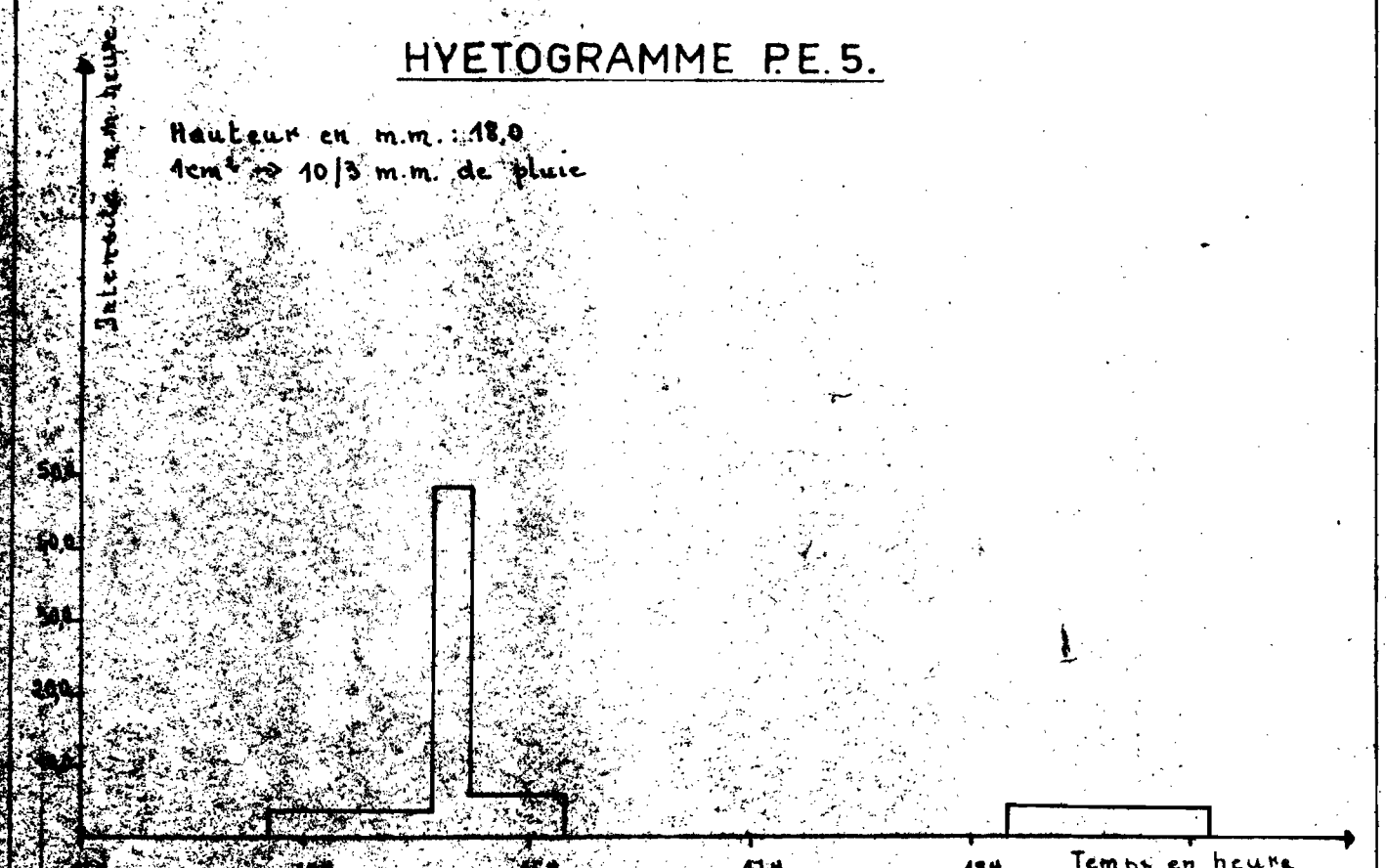
Pas d'enregistrement

HYETOGRAMME P.E.4

Pas d'enregistrement

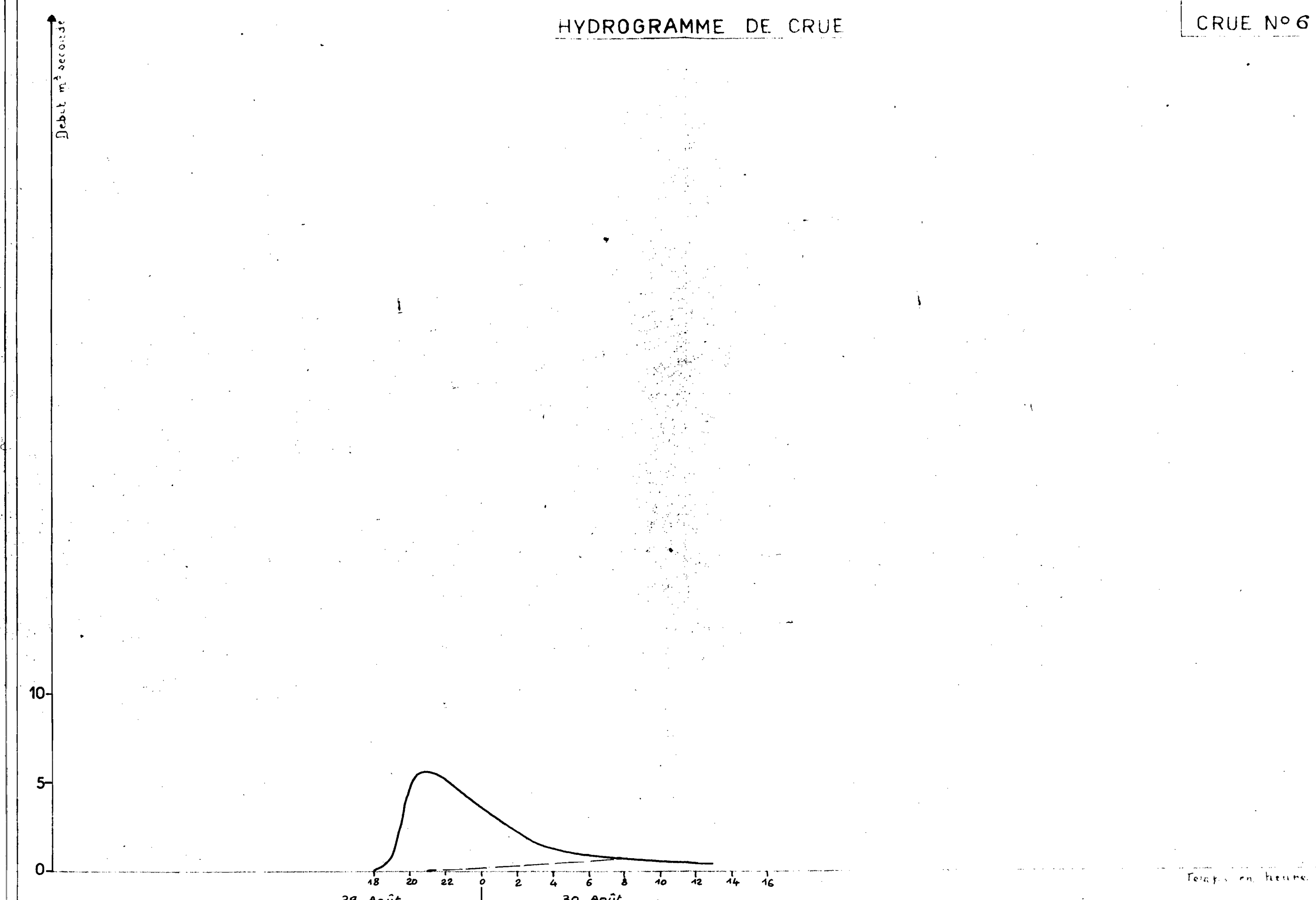
HYETOGRAMME P.E.5

Hauteur en m.m.: 18,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE N° 6

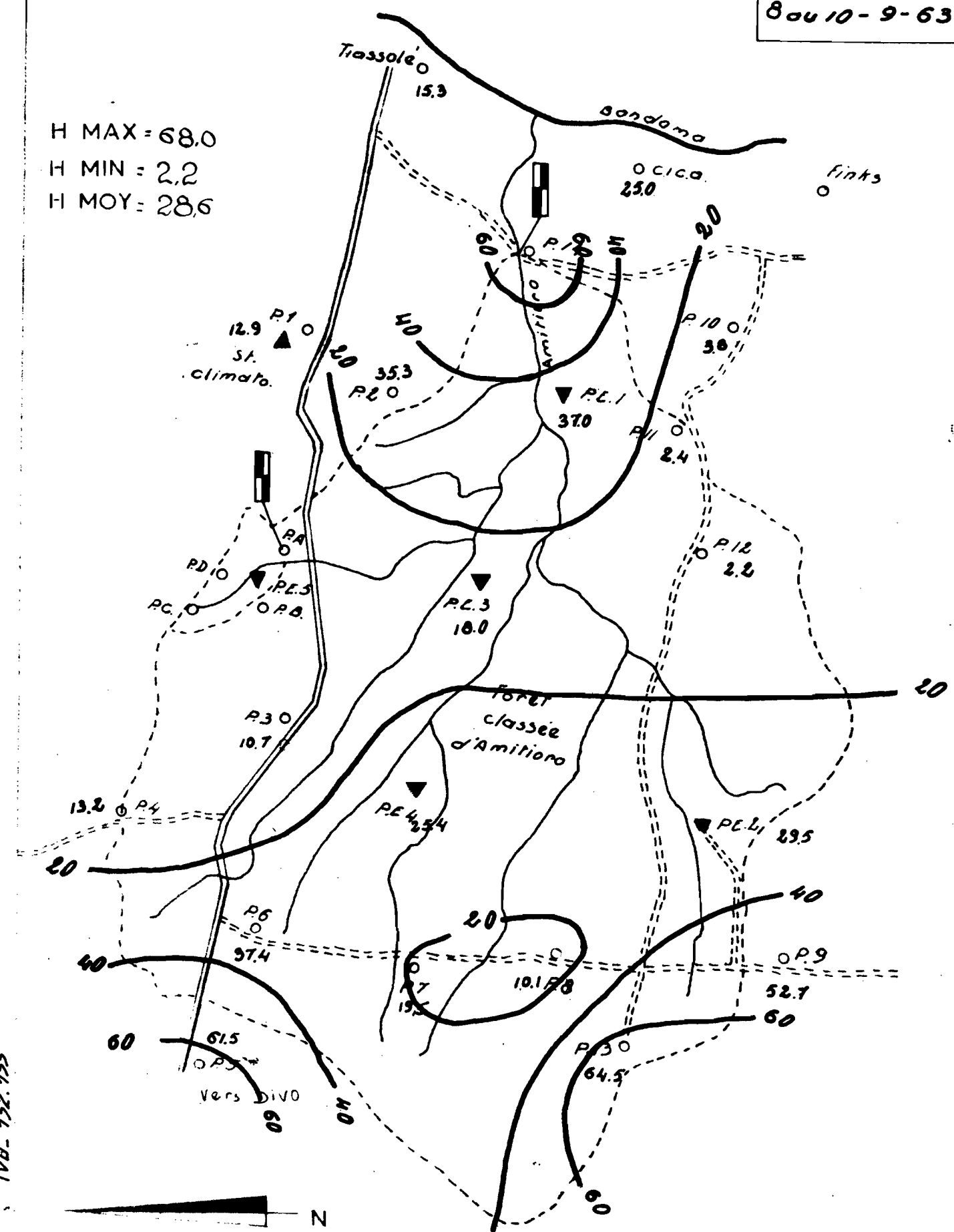


100.152.154

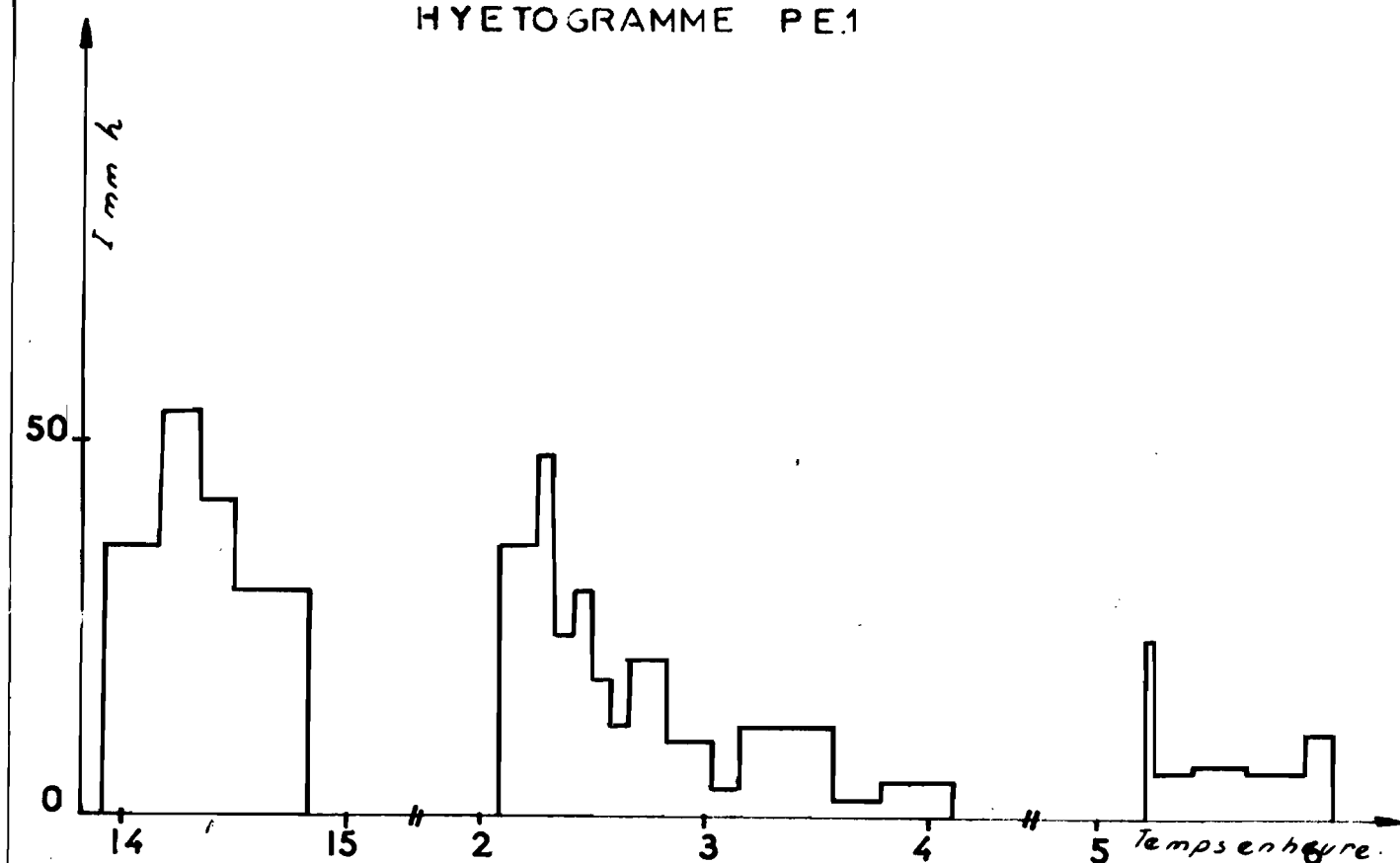
GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

AVERSE du
8 au 10-9-63

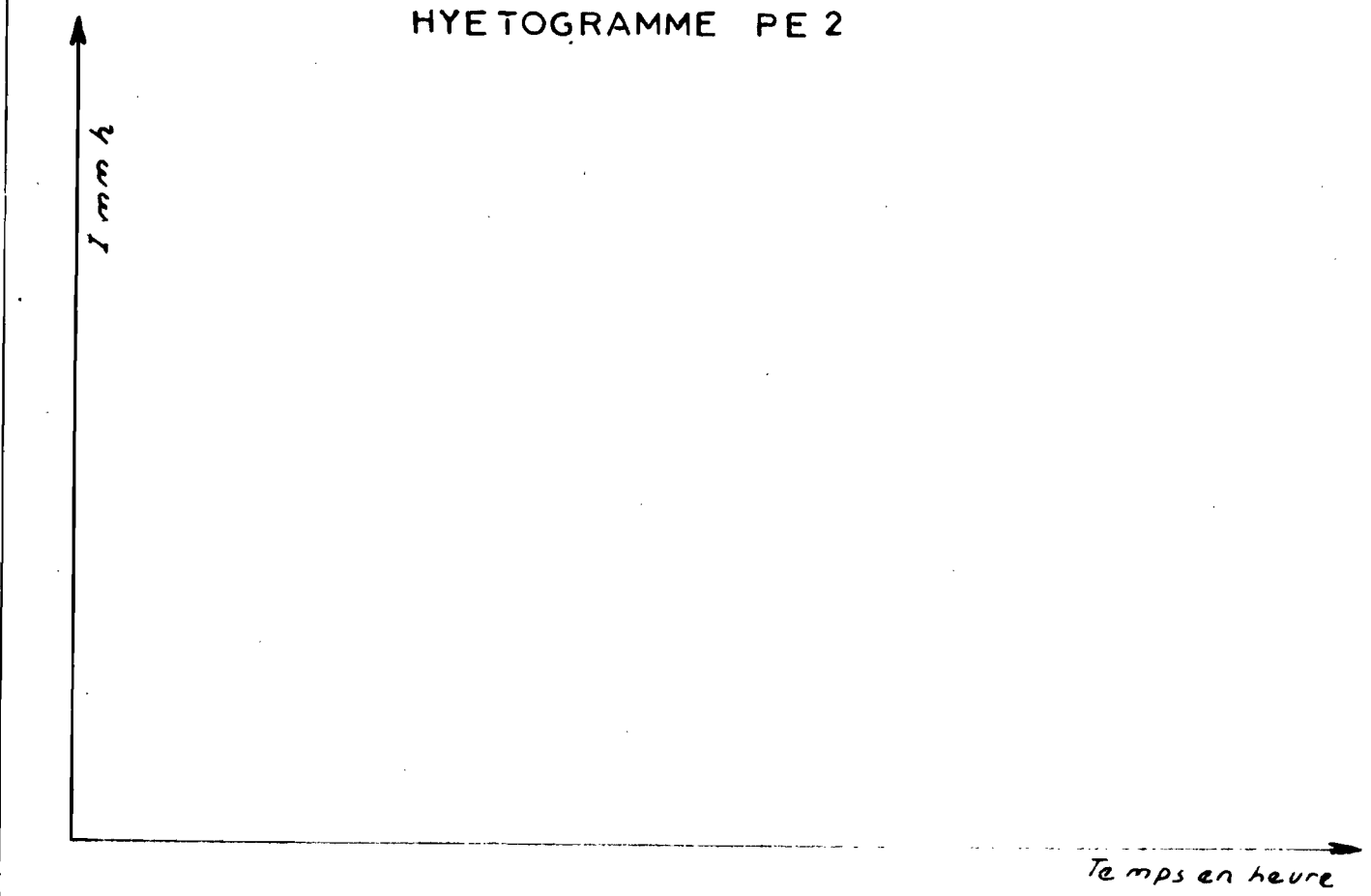
H MAX = 68,0
H MIN = 2,2
H MOY = 28,6



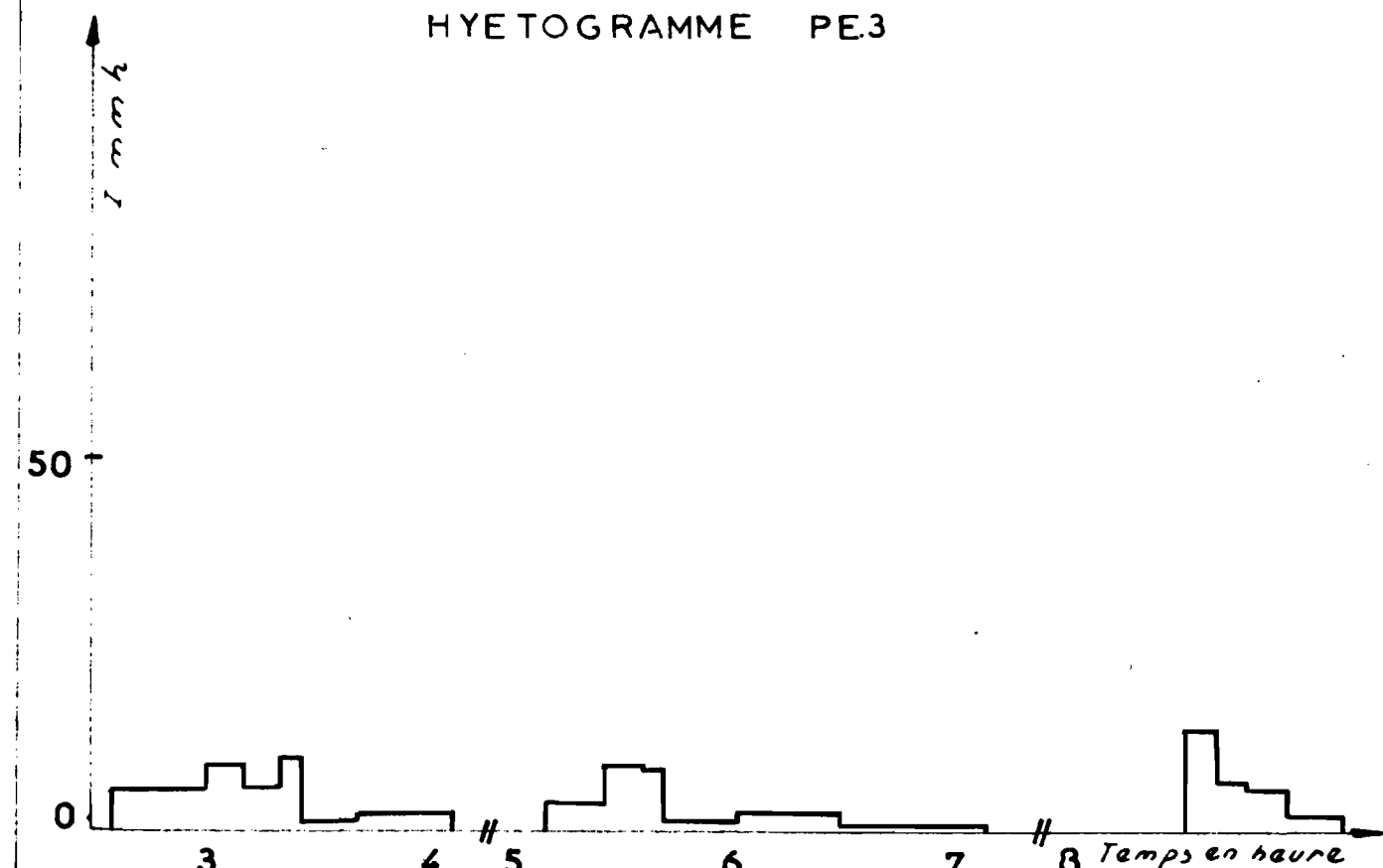
HYETOGRAMME PE1



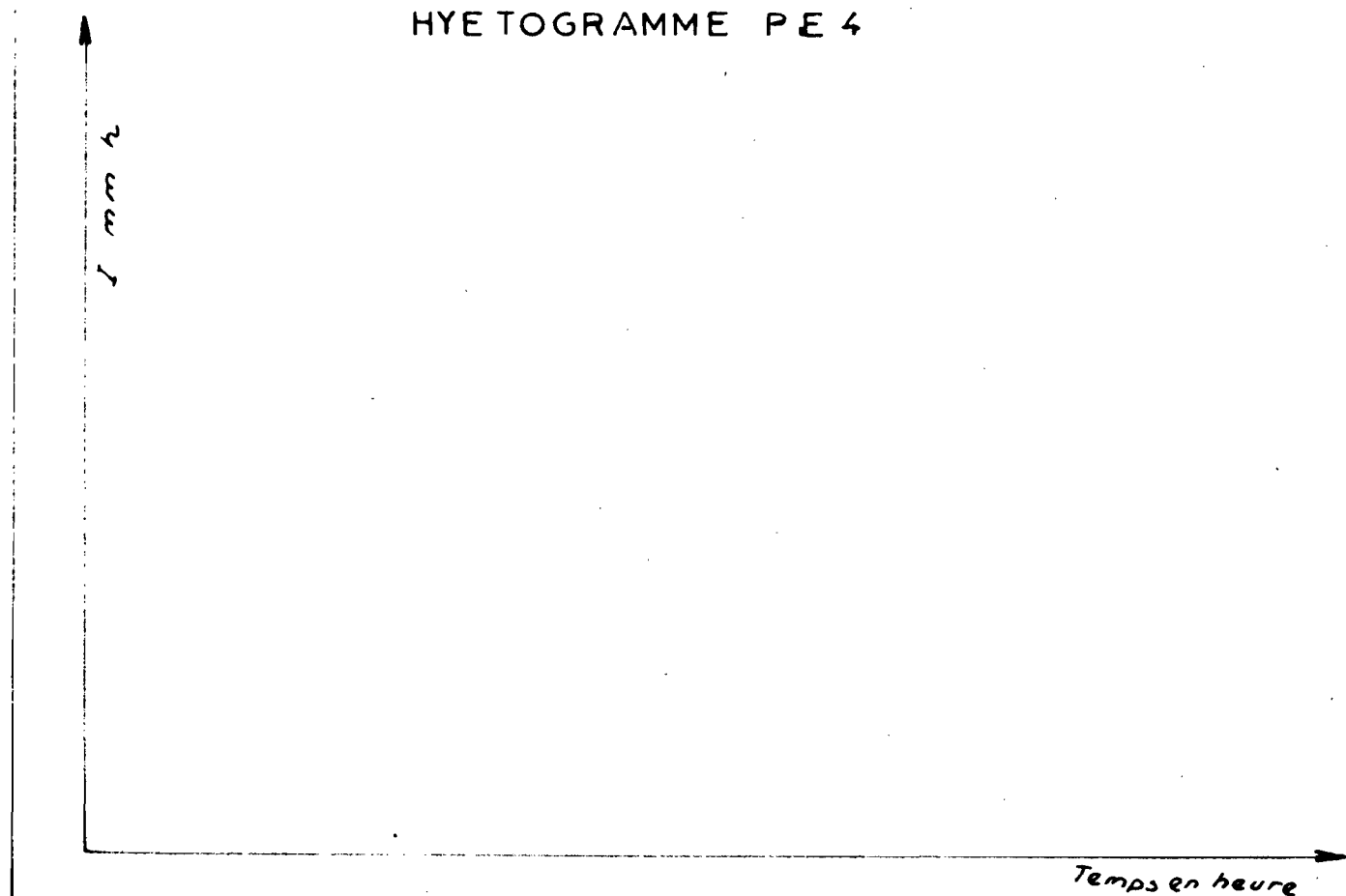
HYETOGRAMME PE2



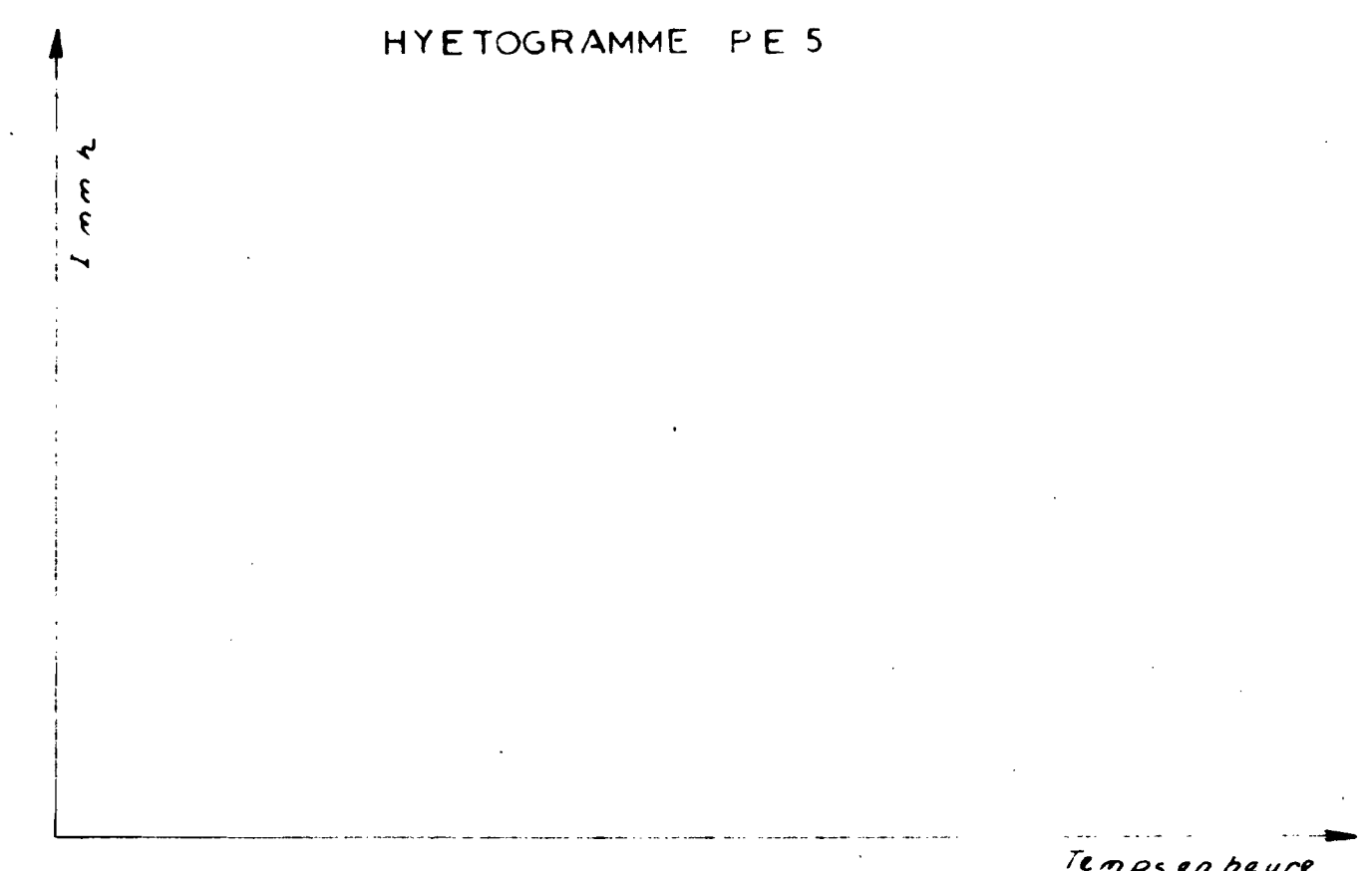
HYETOGRAMME PE3



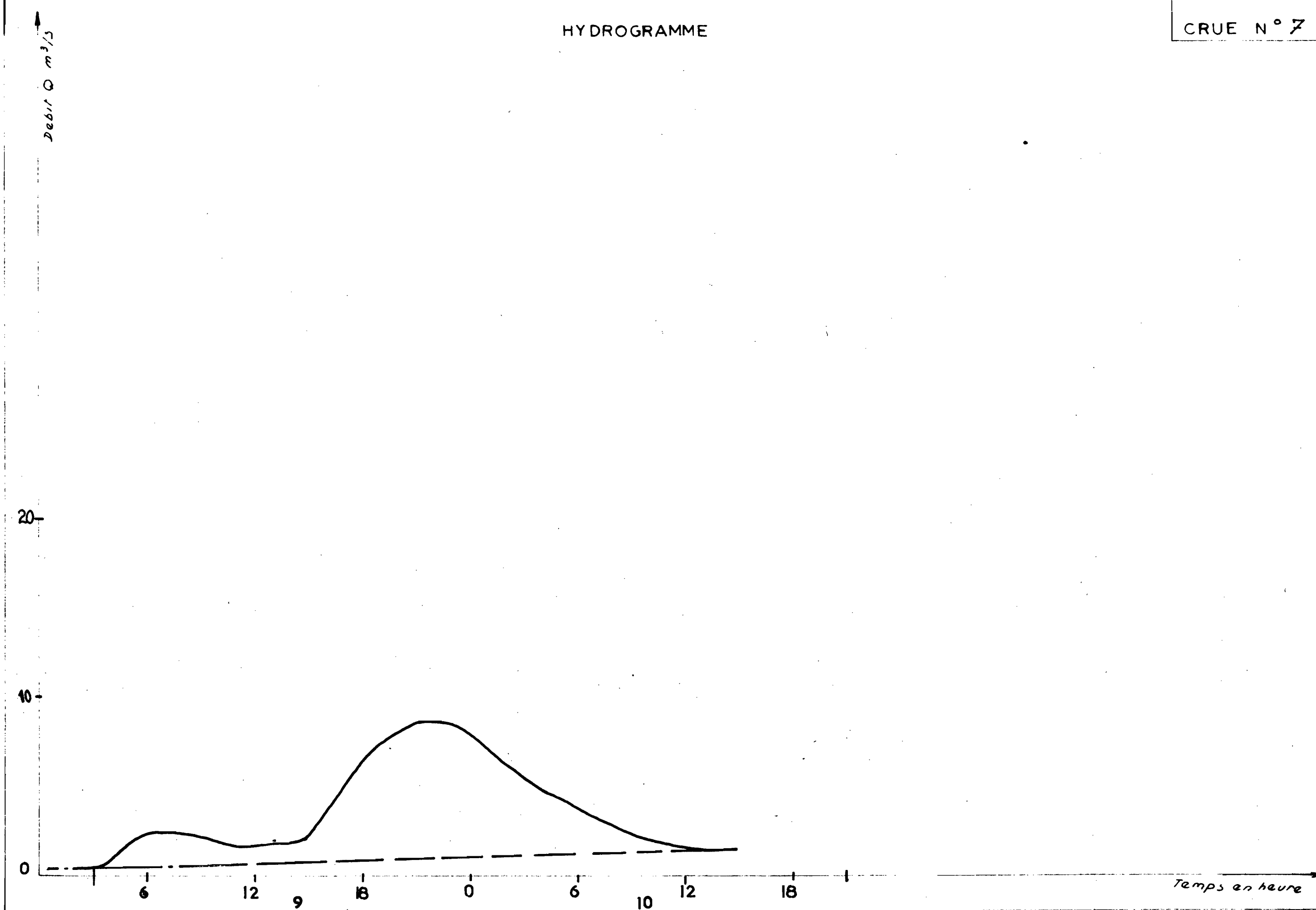
HYETOGRAMME PE4



HYETOGRAMME PE5



HYDROGRAMME

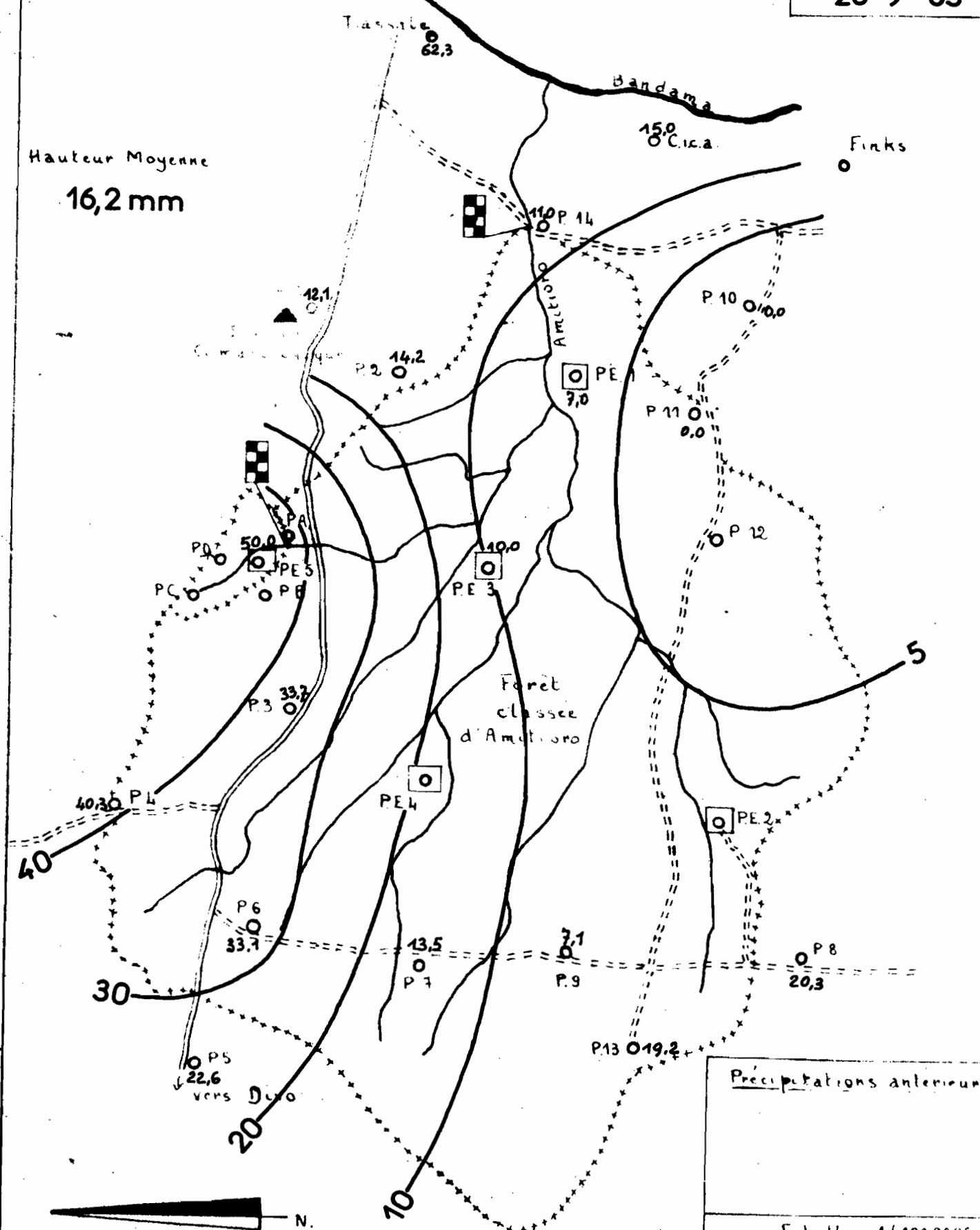


CRUE N° 7

GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

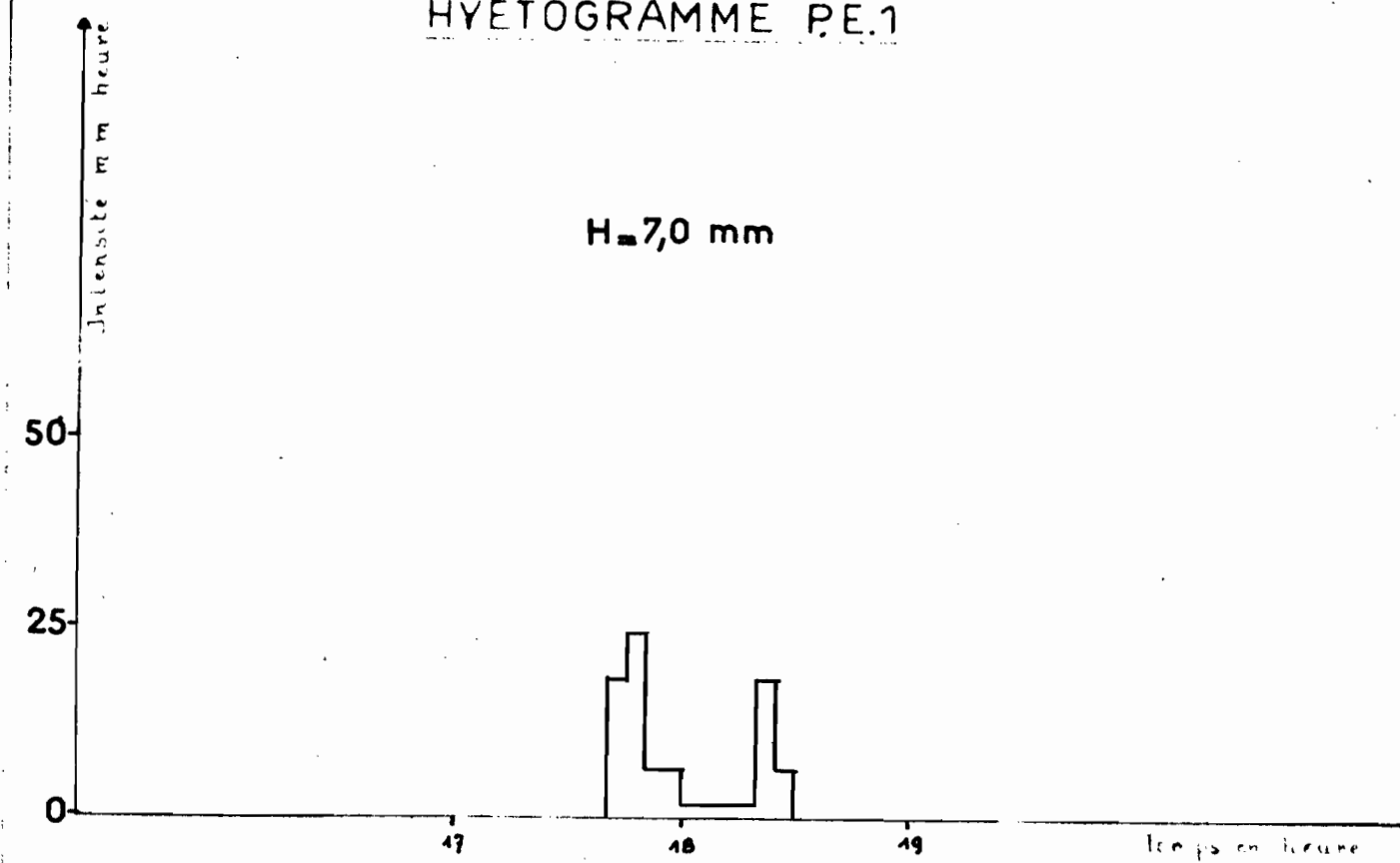
AVERSE du:
20-9-63

Hauteur Moyenne
16,2 mm

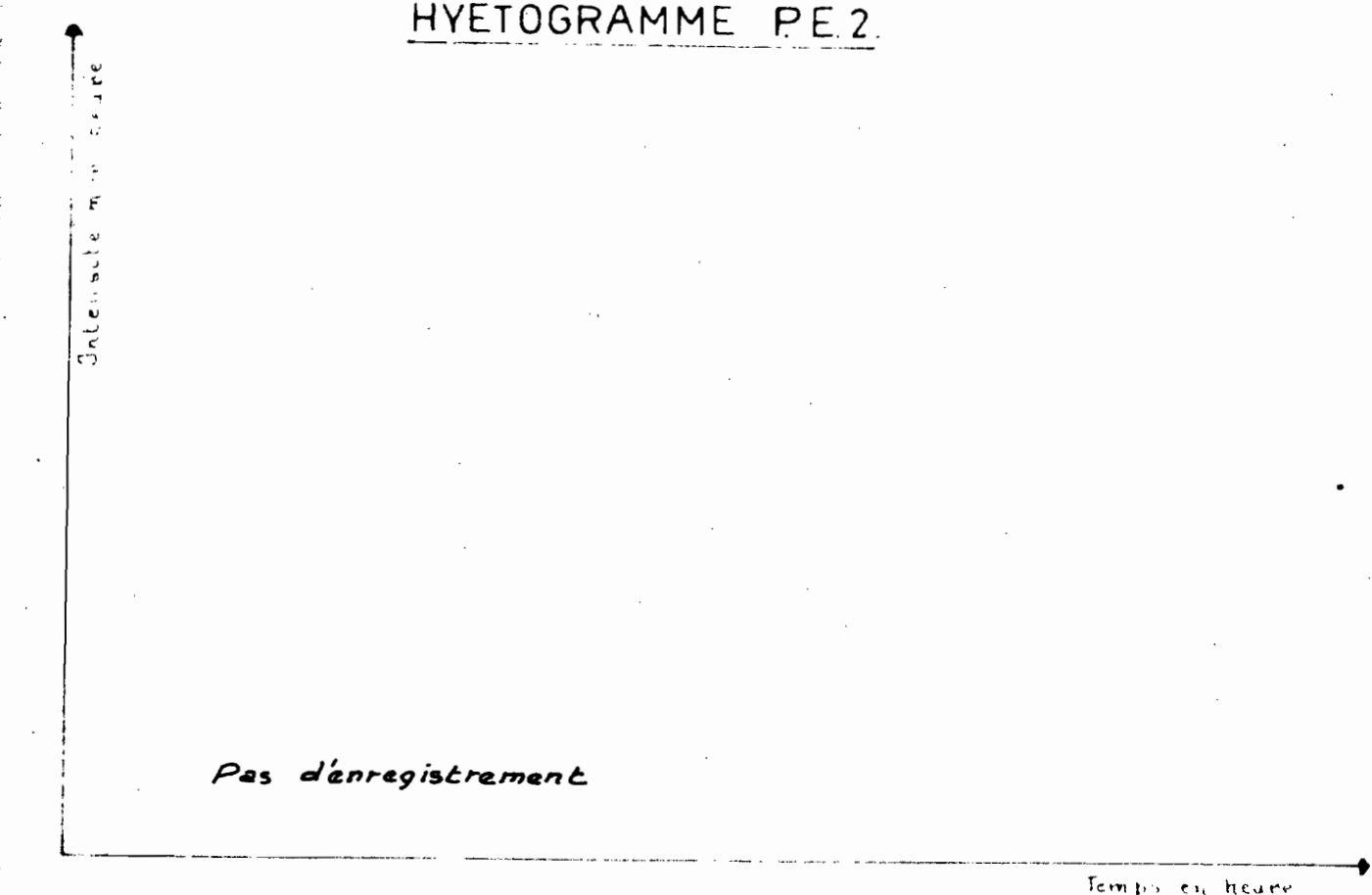


HYETOGRAMME PE.1

H=7,0 mm

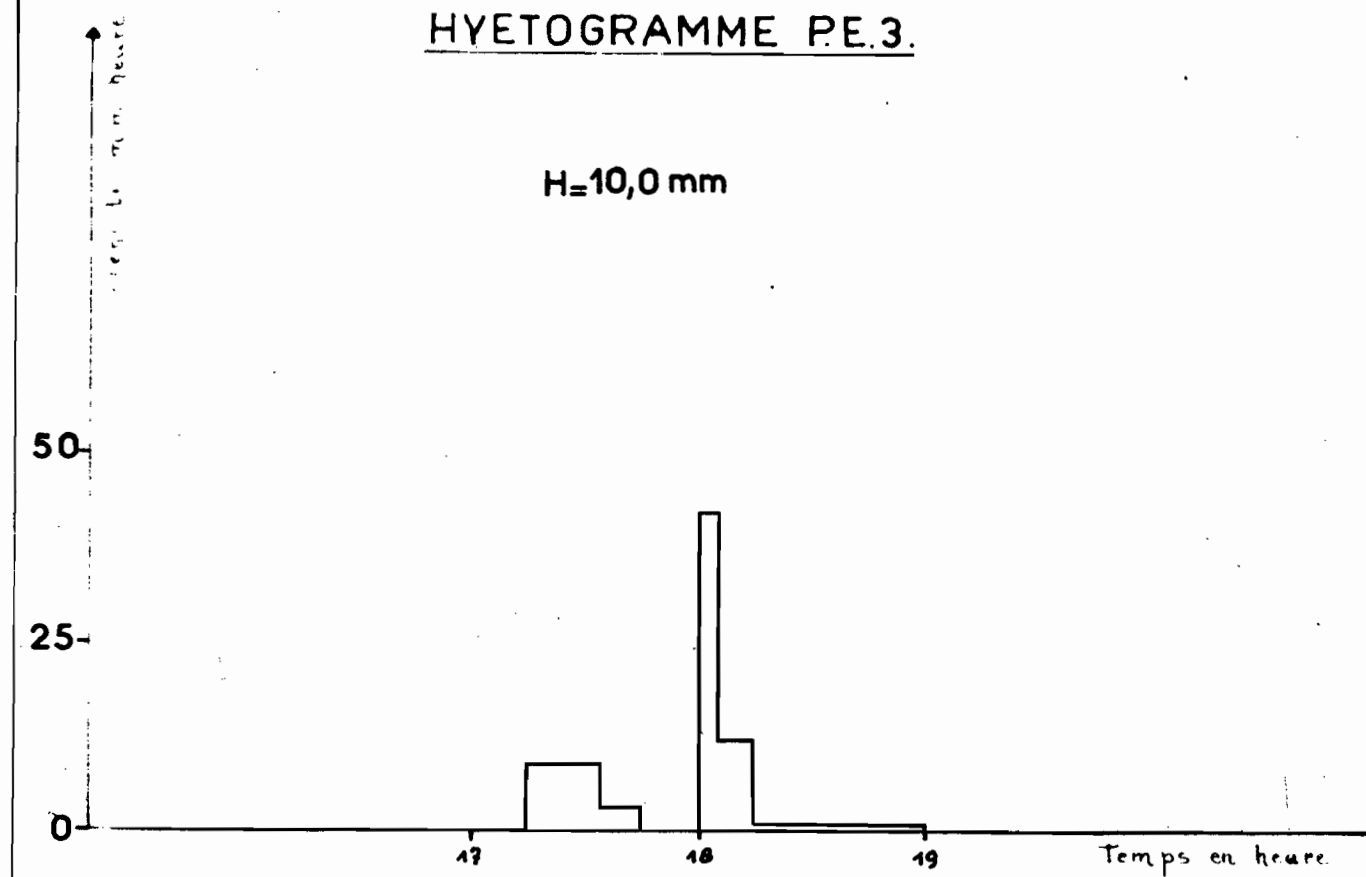


HYETOGRAMME PE.2

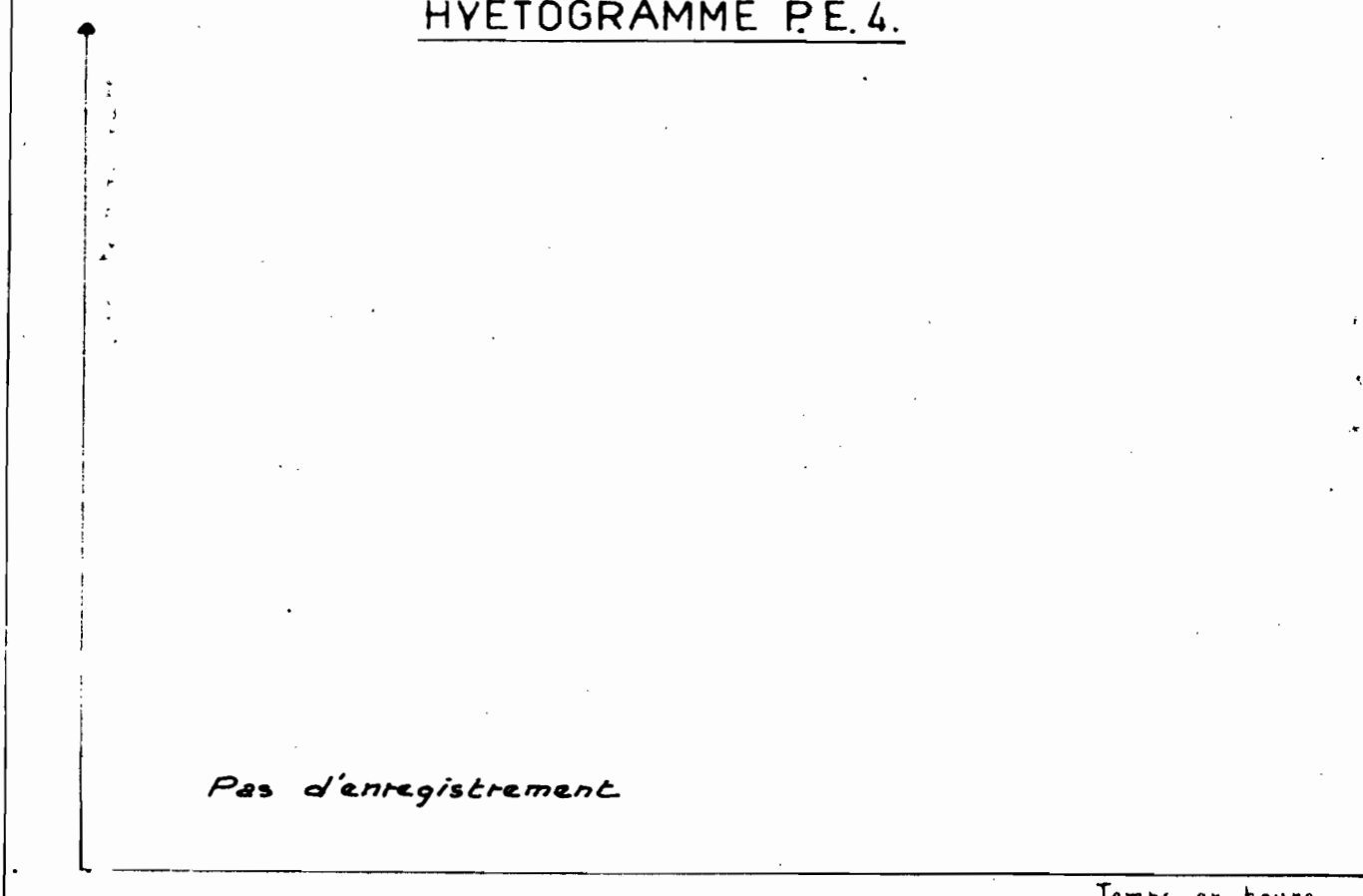


HYETOGRAMME PE.3

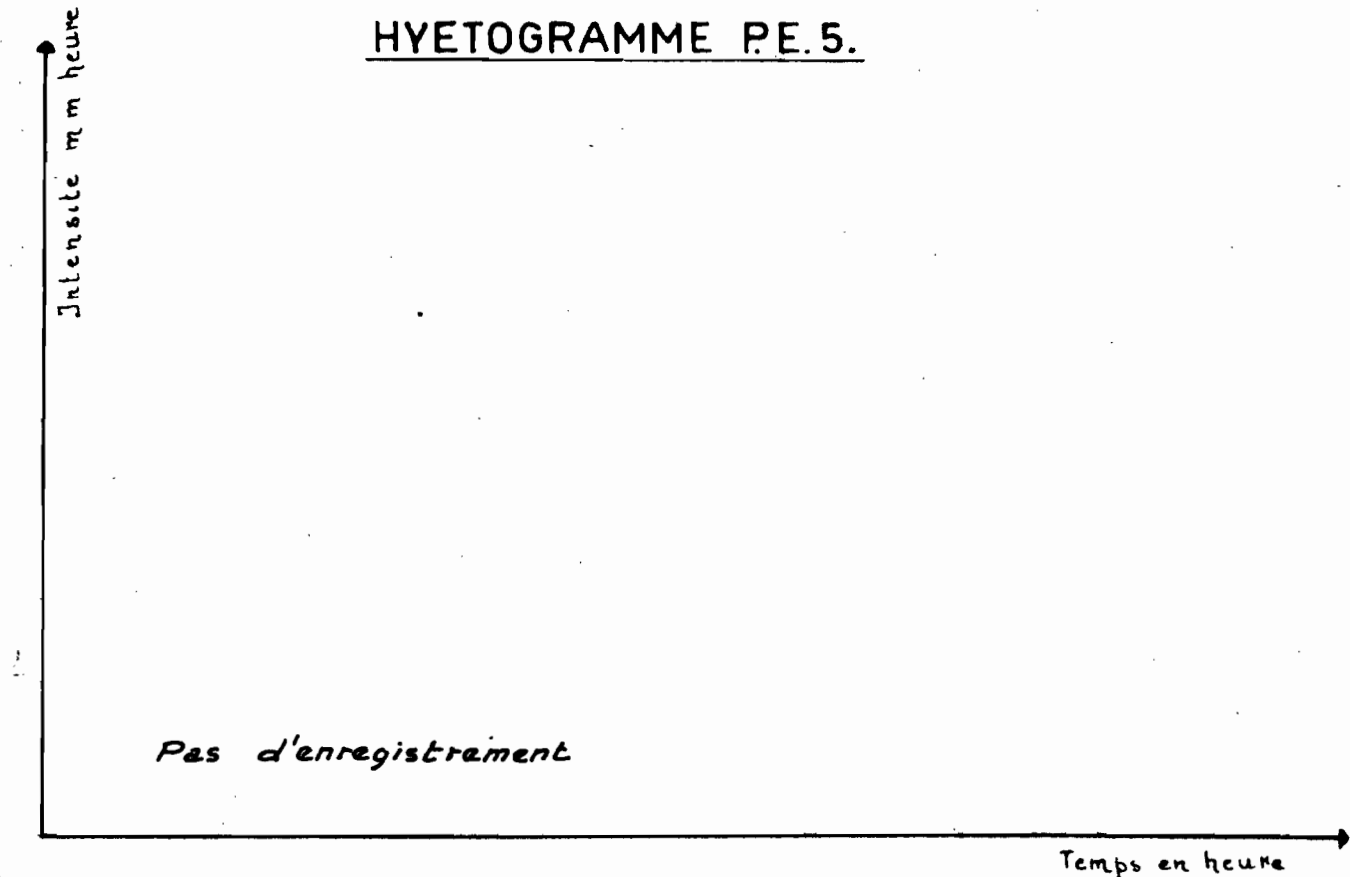
H=10,0 mm



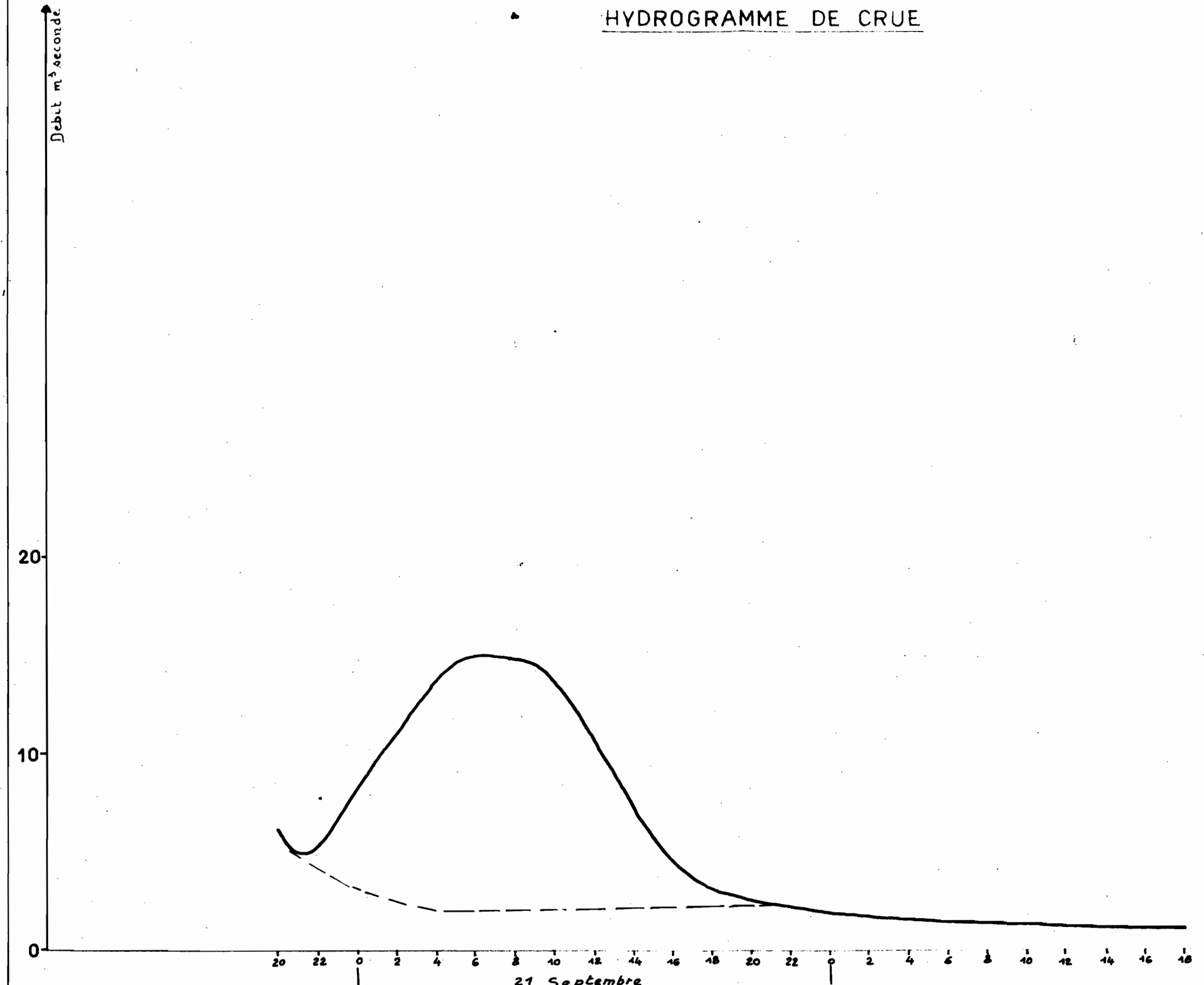
HYETOGRAMME PE.4

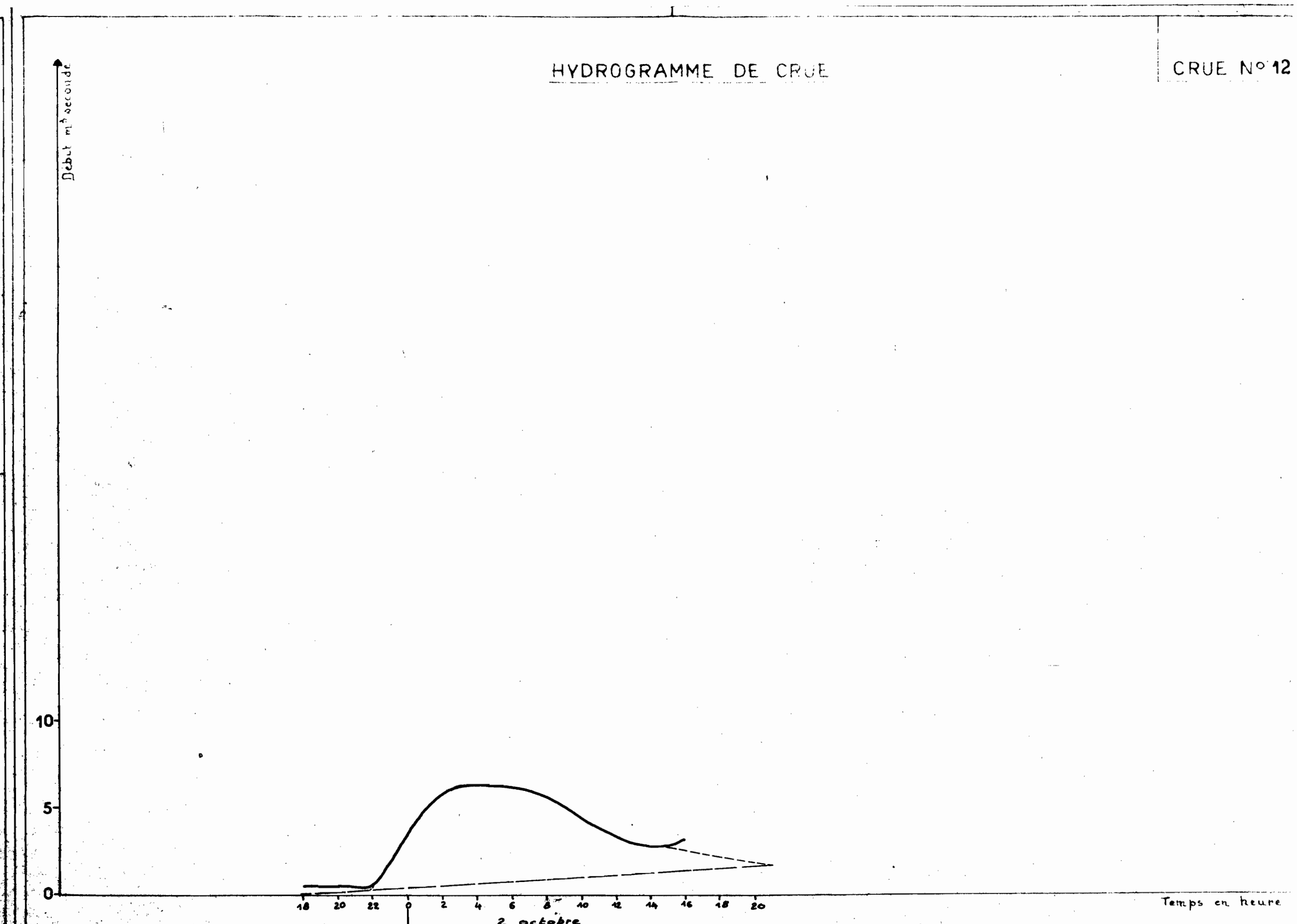
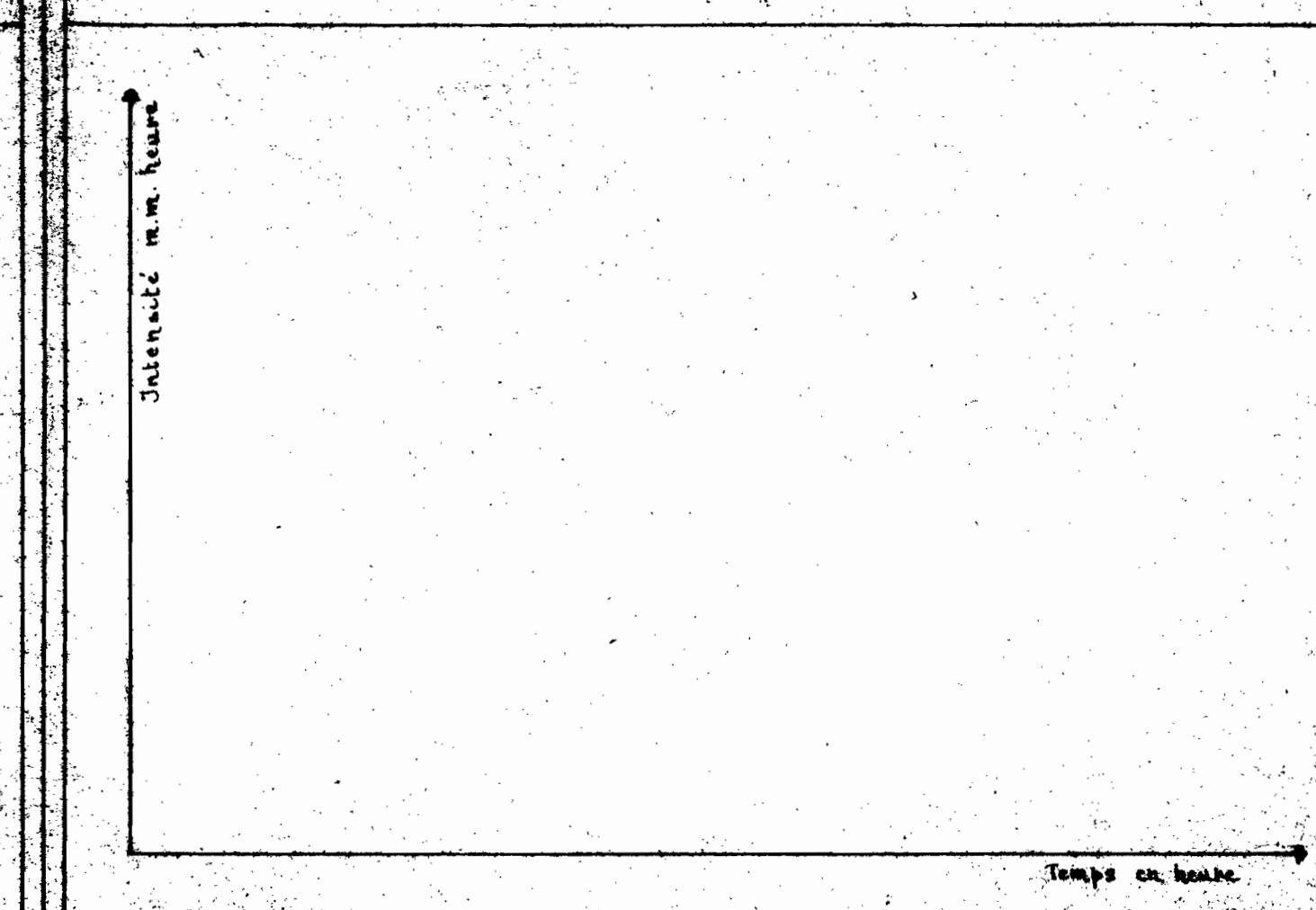
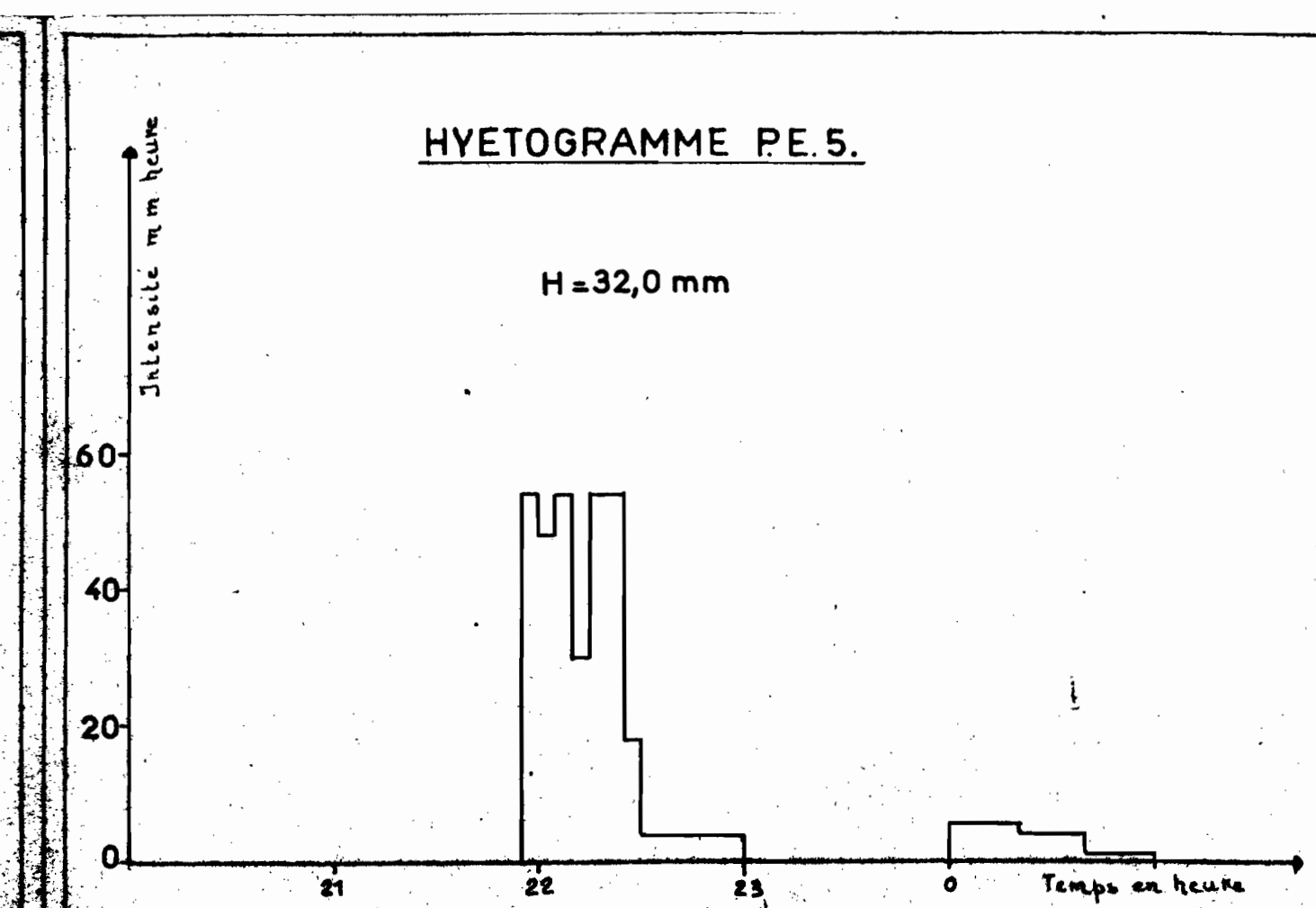
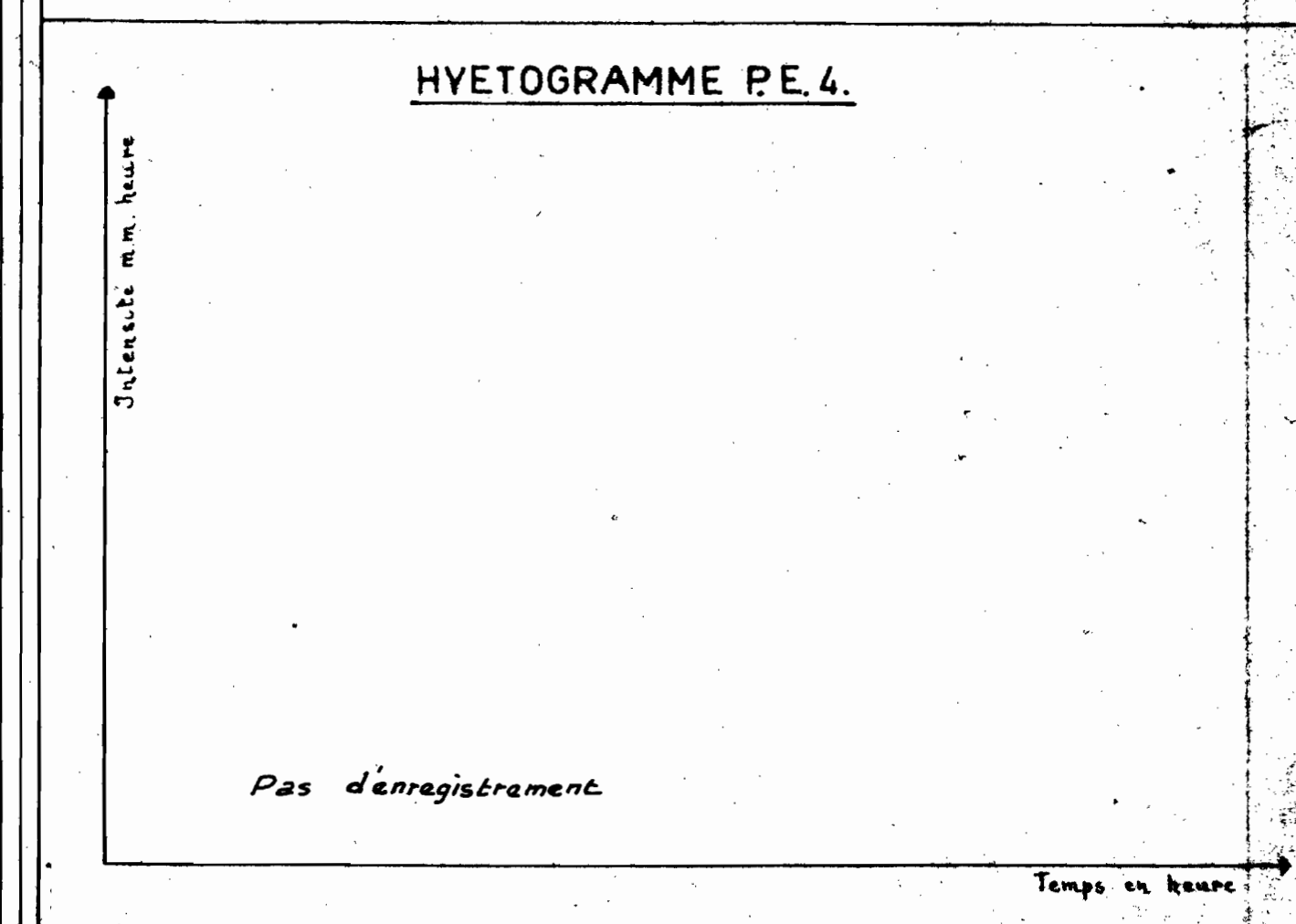
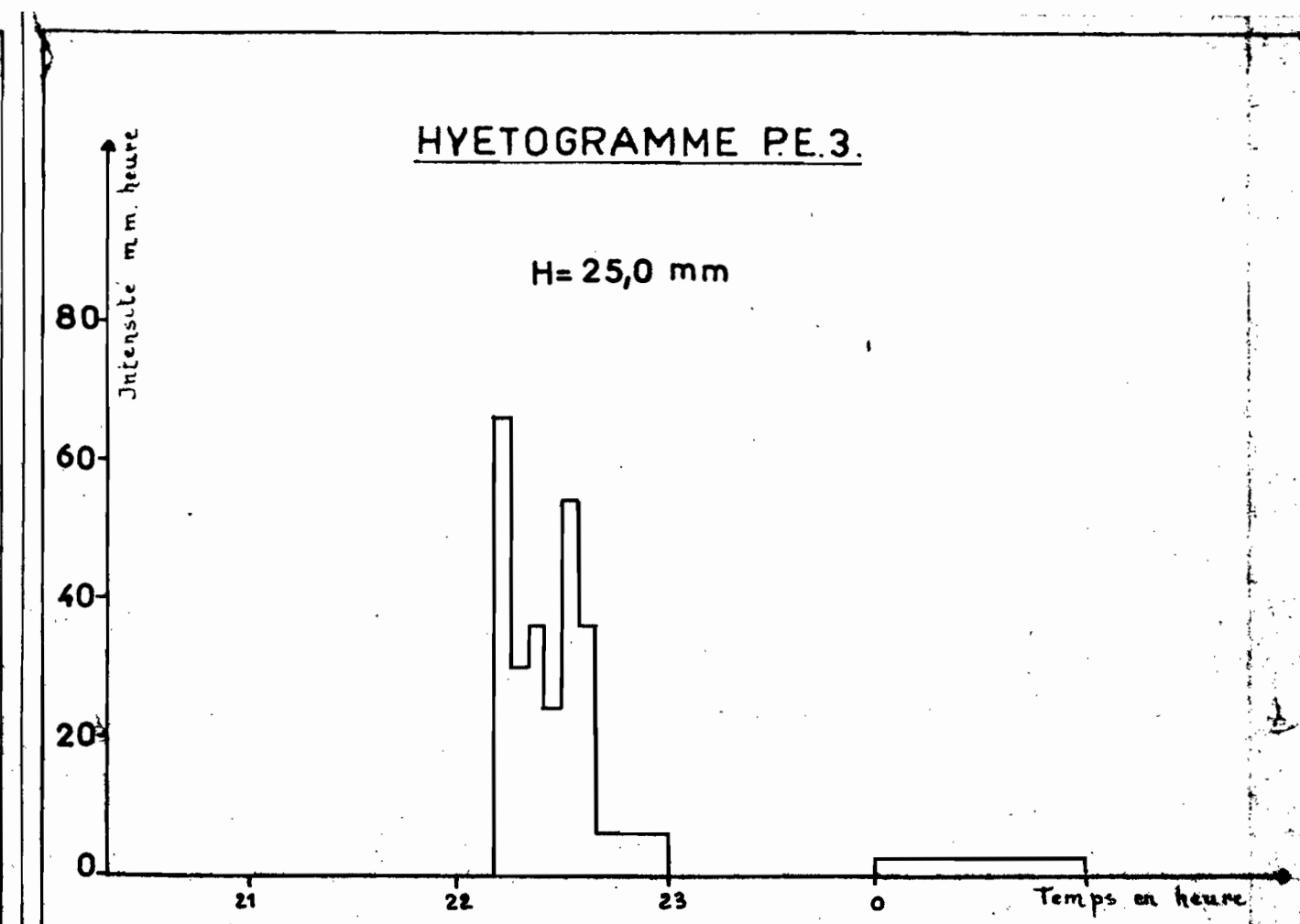
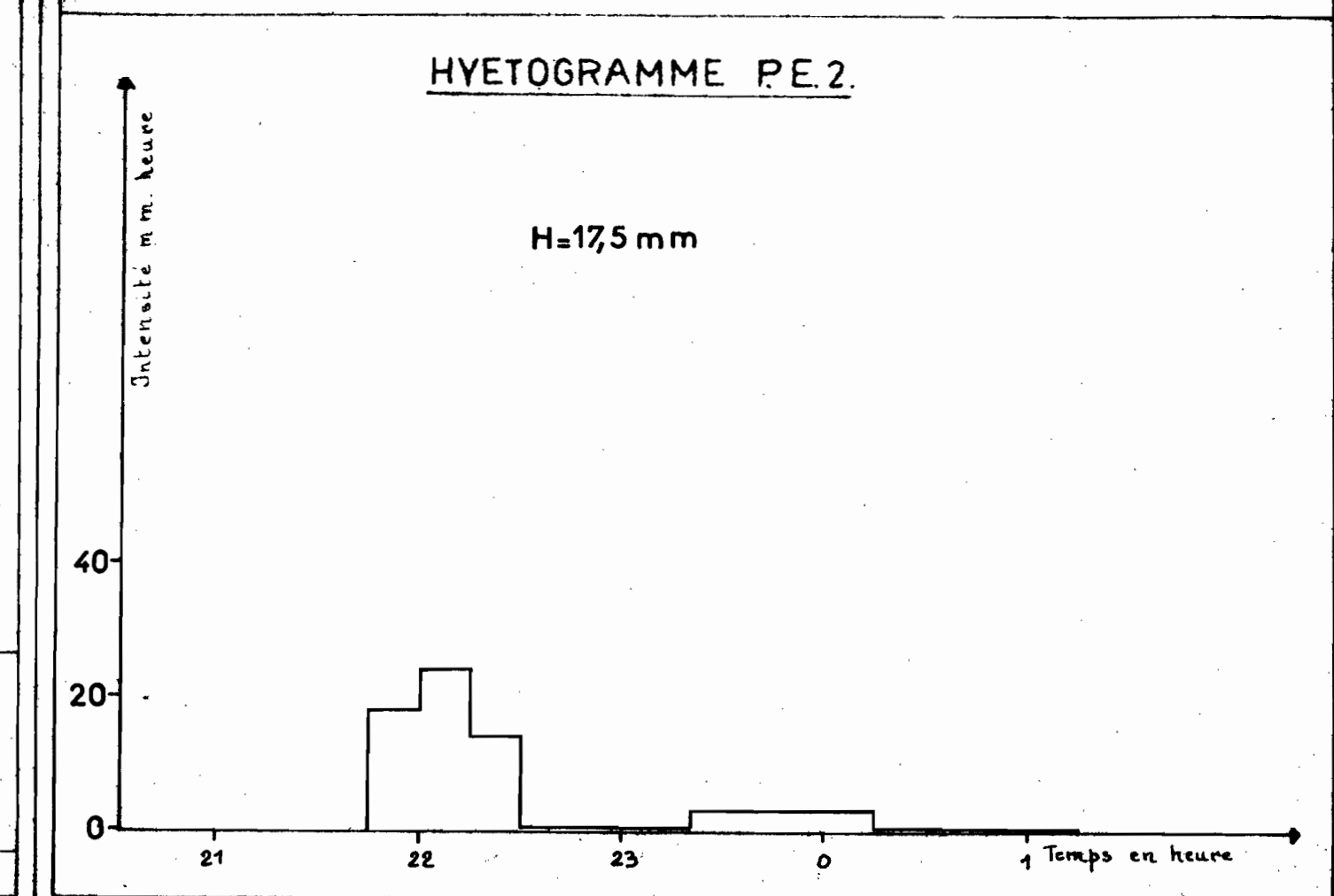
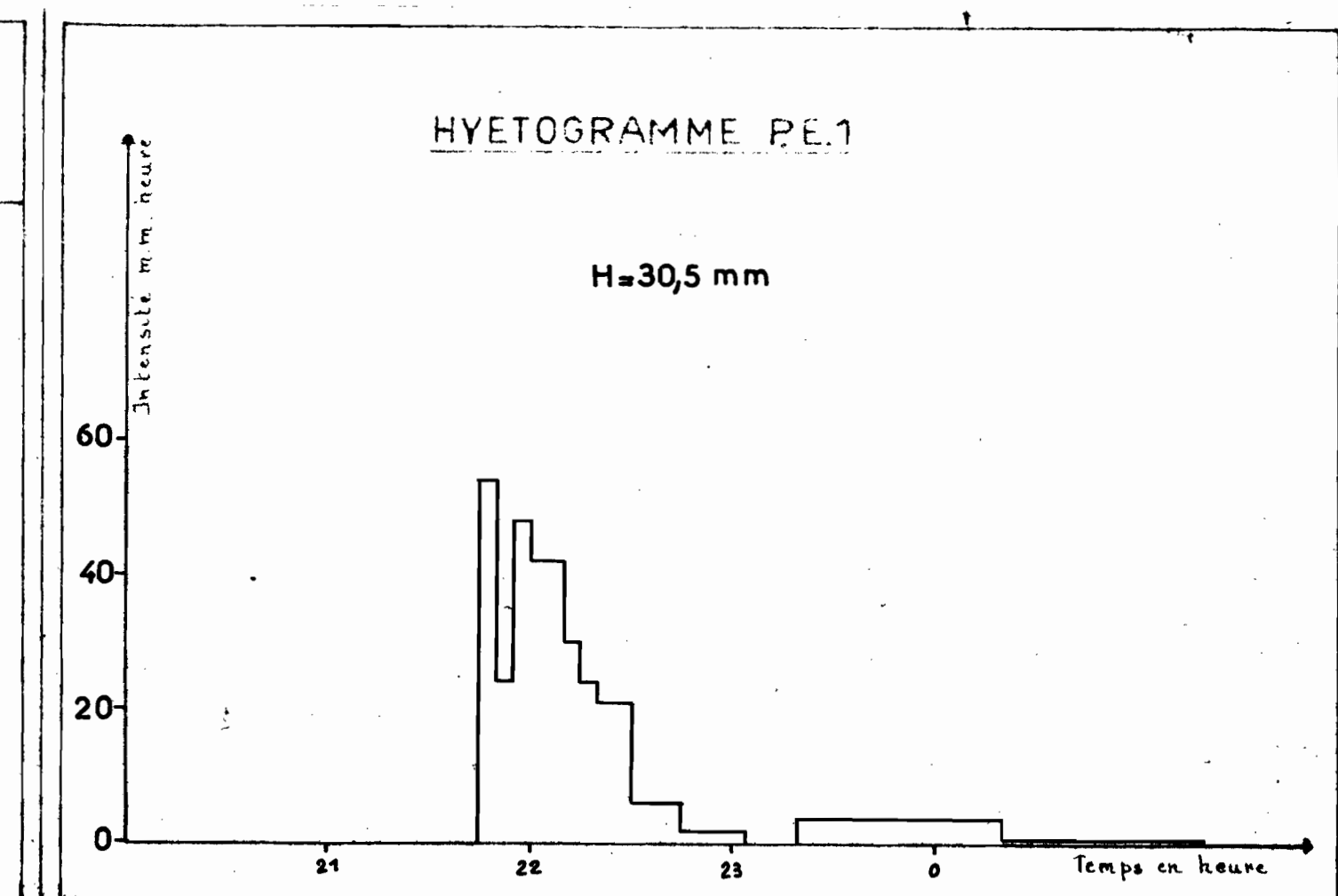
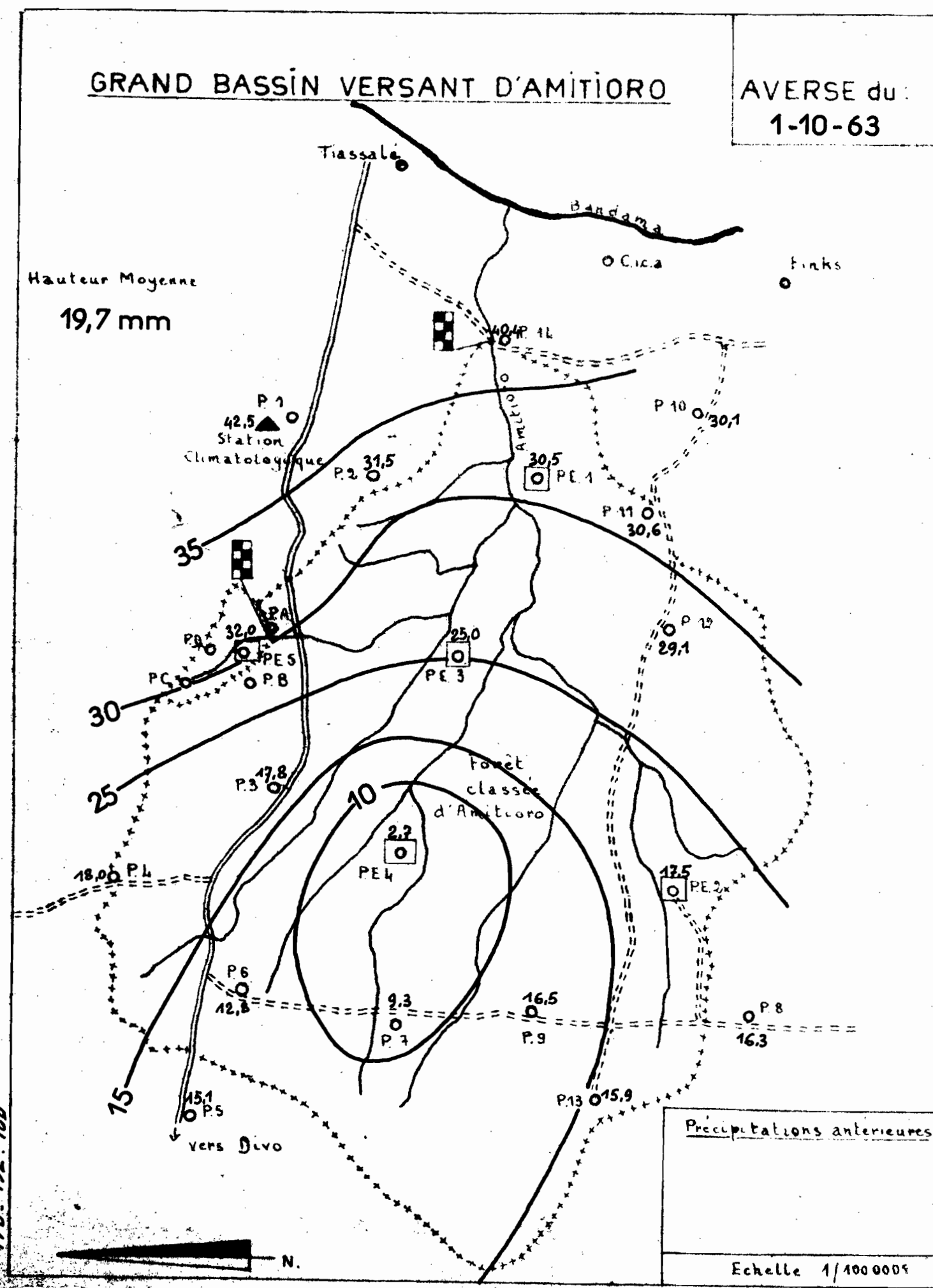


HYETOGRAMME PE.5



HYDROGRAMME DE CRUE

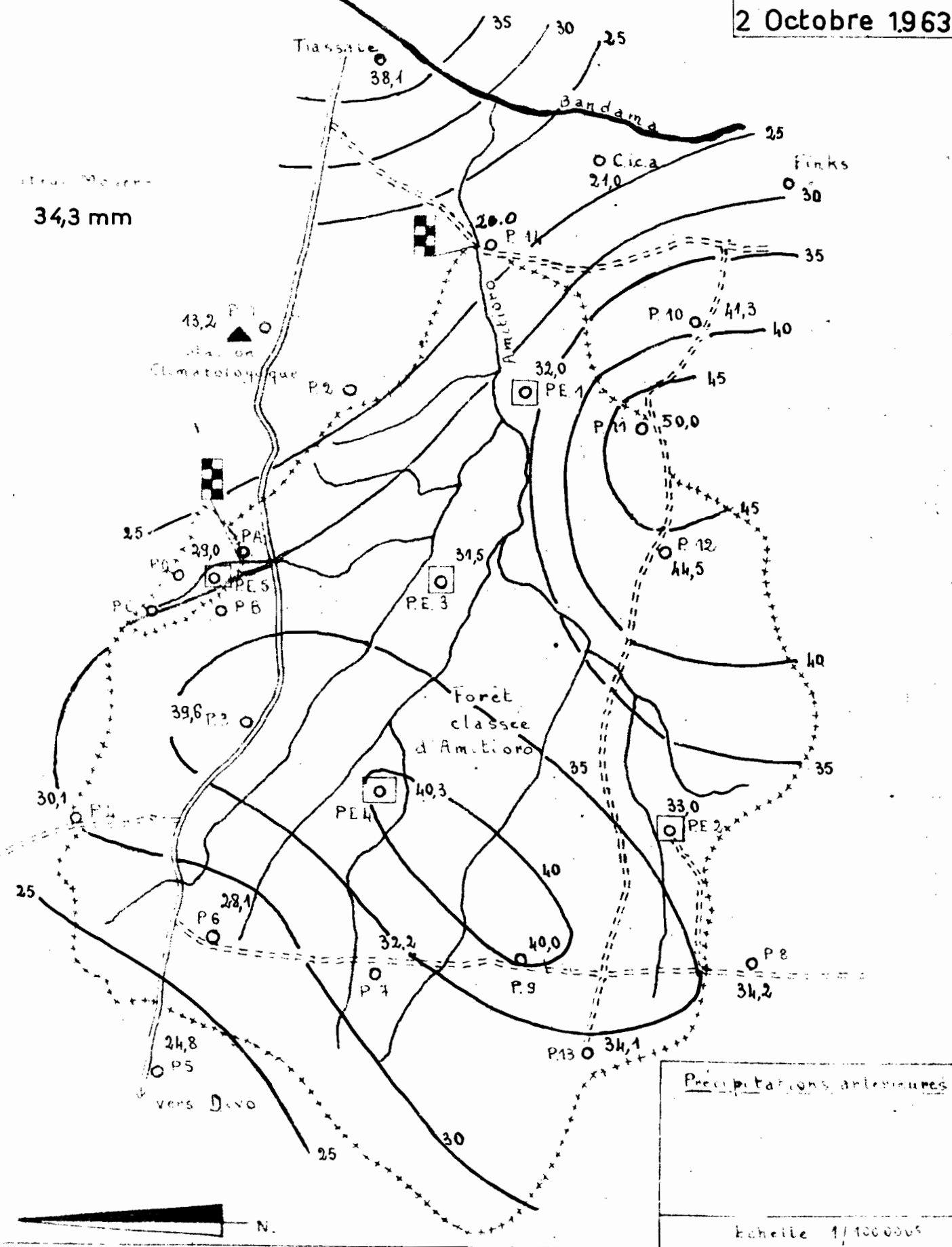




GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

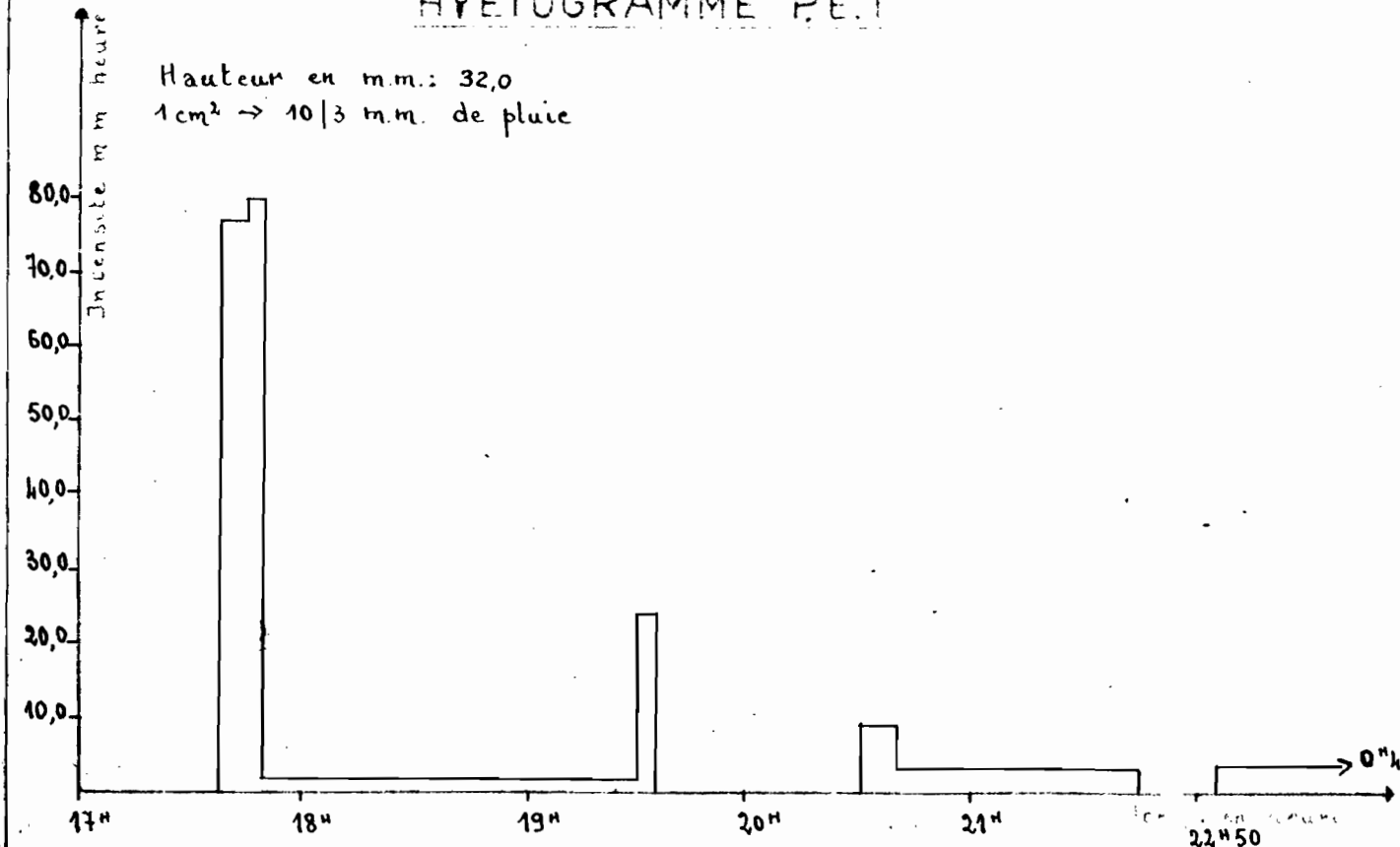
AVERSE du:
2 Octobre 1963

34,3 mm



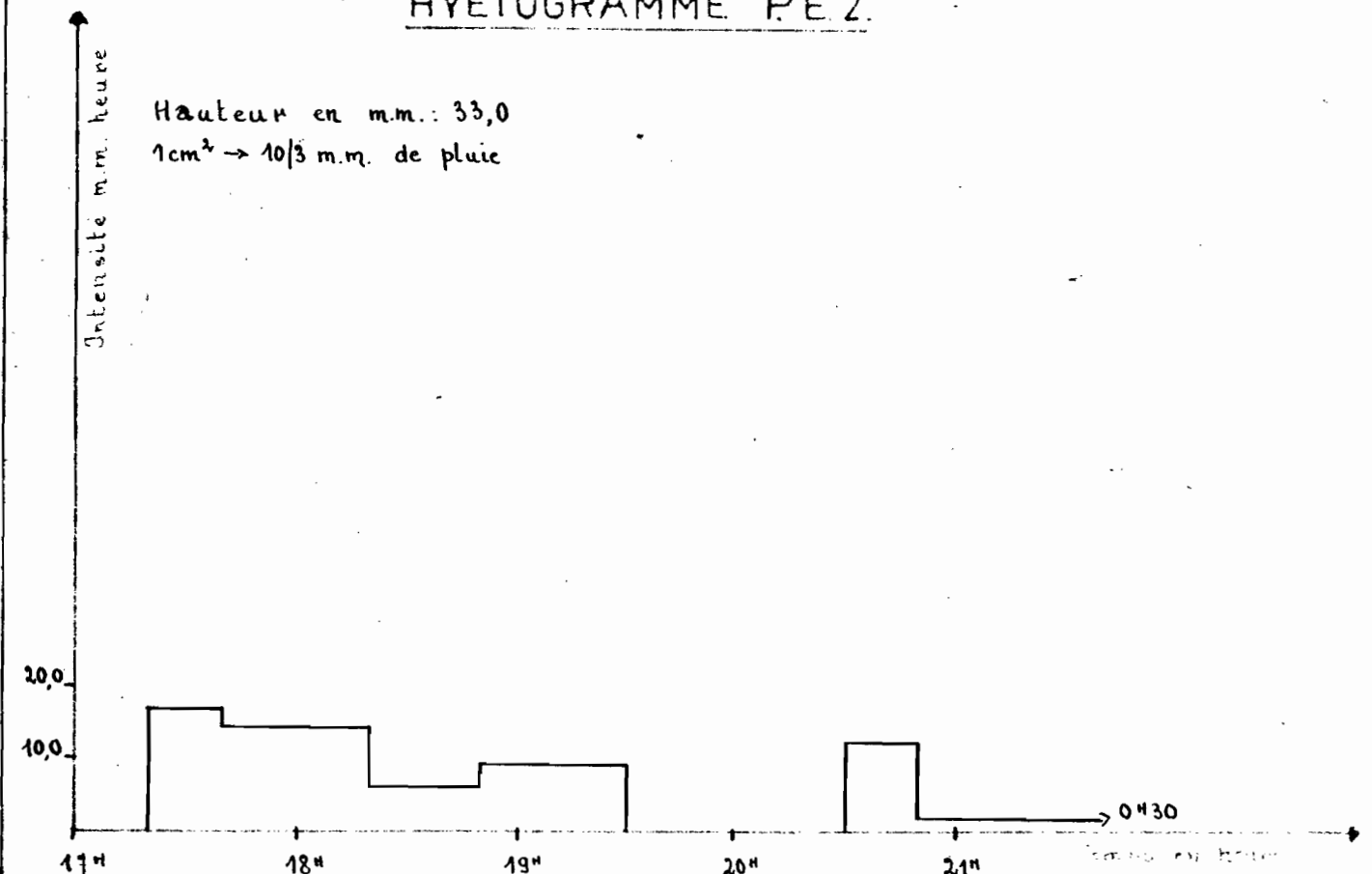
HYETOGRAMME P.E. 1

Hauteur en mm.: 32,0
1cm² → 10/3 mm. de pluie



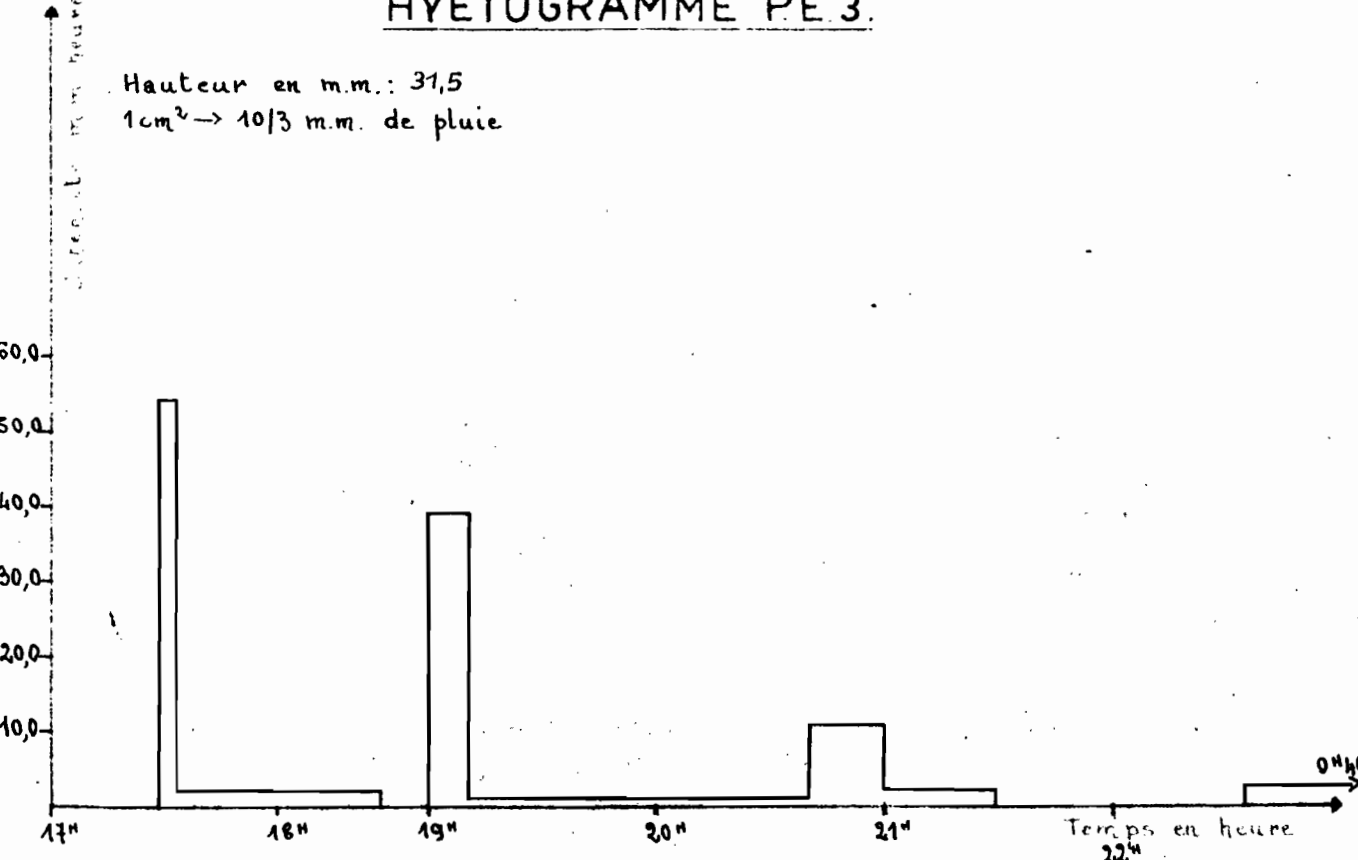
HYETOGRAMME P.E. 2

Hauteur en mm.: 33,0
1cm² → 10/3 mm. de pluie



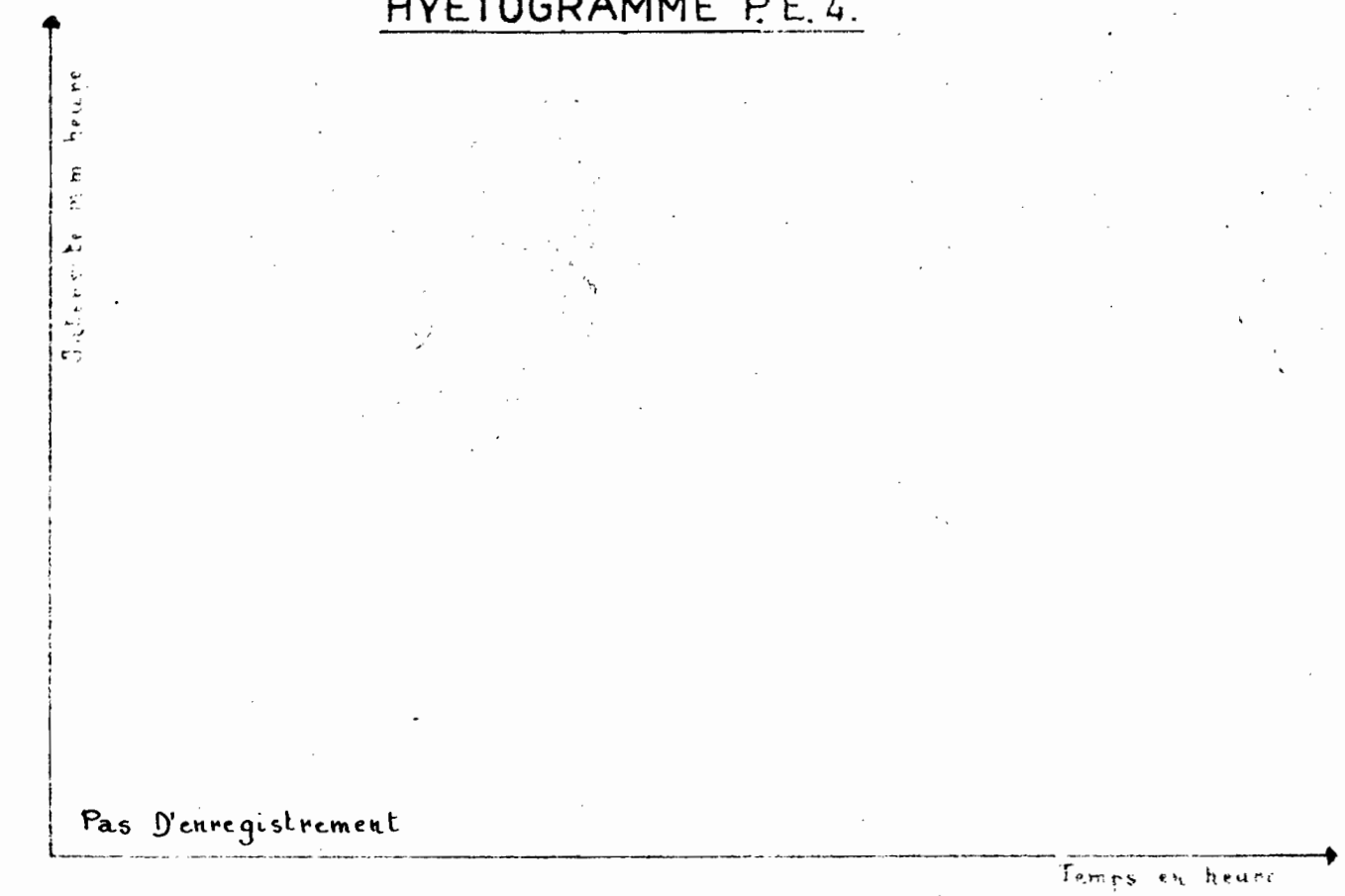
HYETOGRAMME P.E. 3

Hauteur en mm.: 31,5
1cm² → 10/3 mm. de pluie



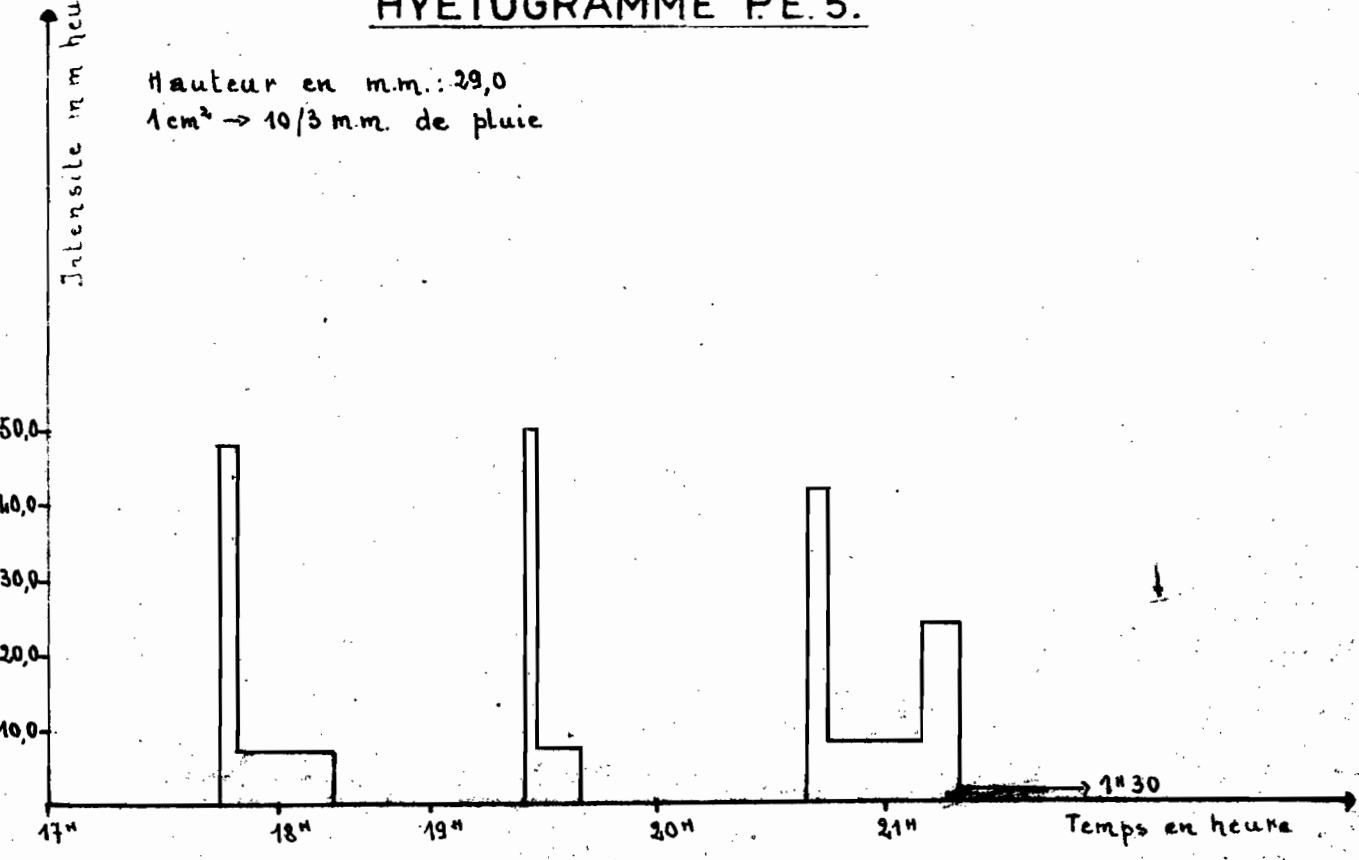
HYETOGRAMME P.E. 4

Pas d'enregistrement



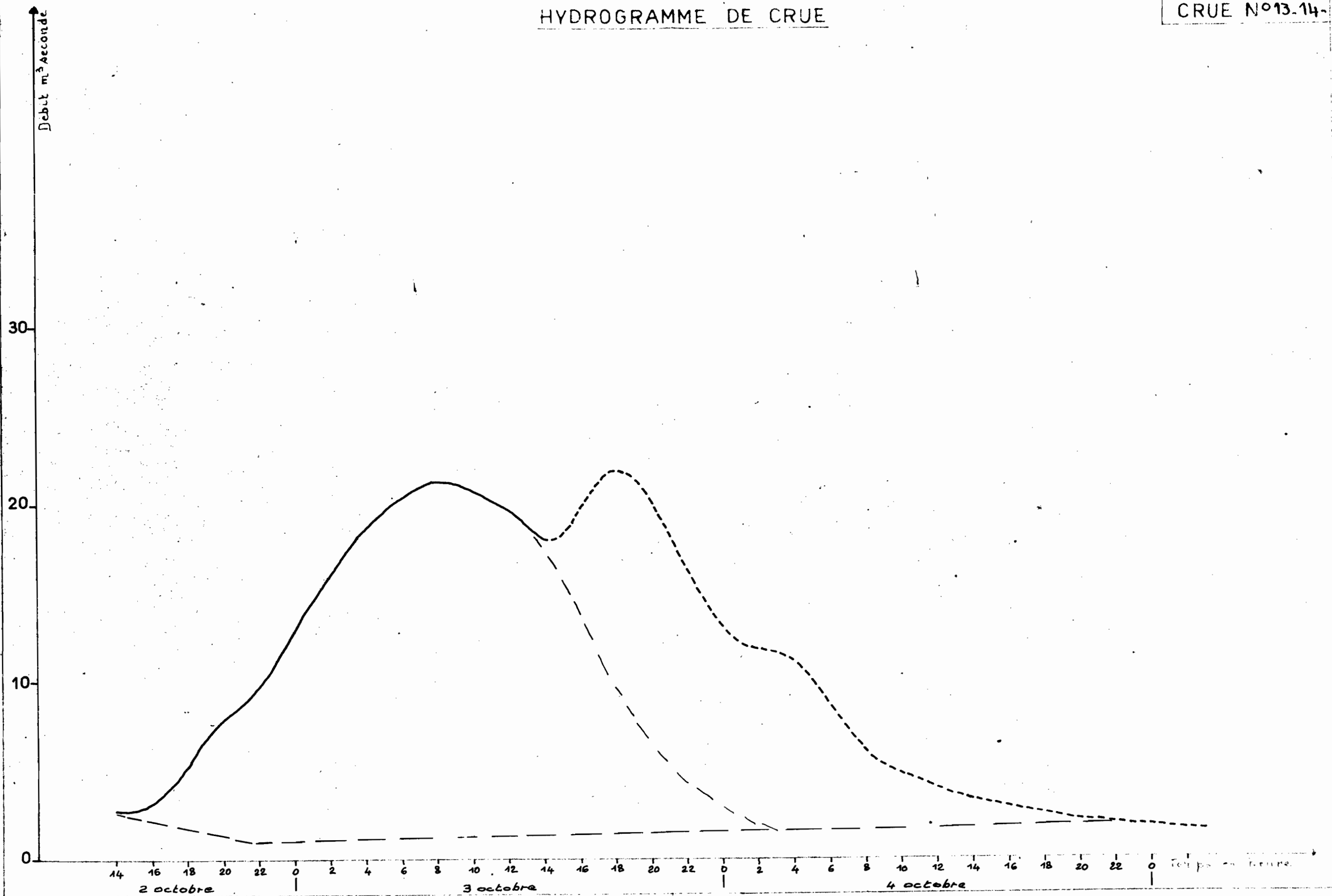
HYETOGRAMME P.E. 5

Hauteur en mm.: 29,0
1cm² → 10/3 mm. de pluie



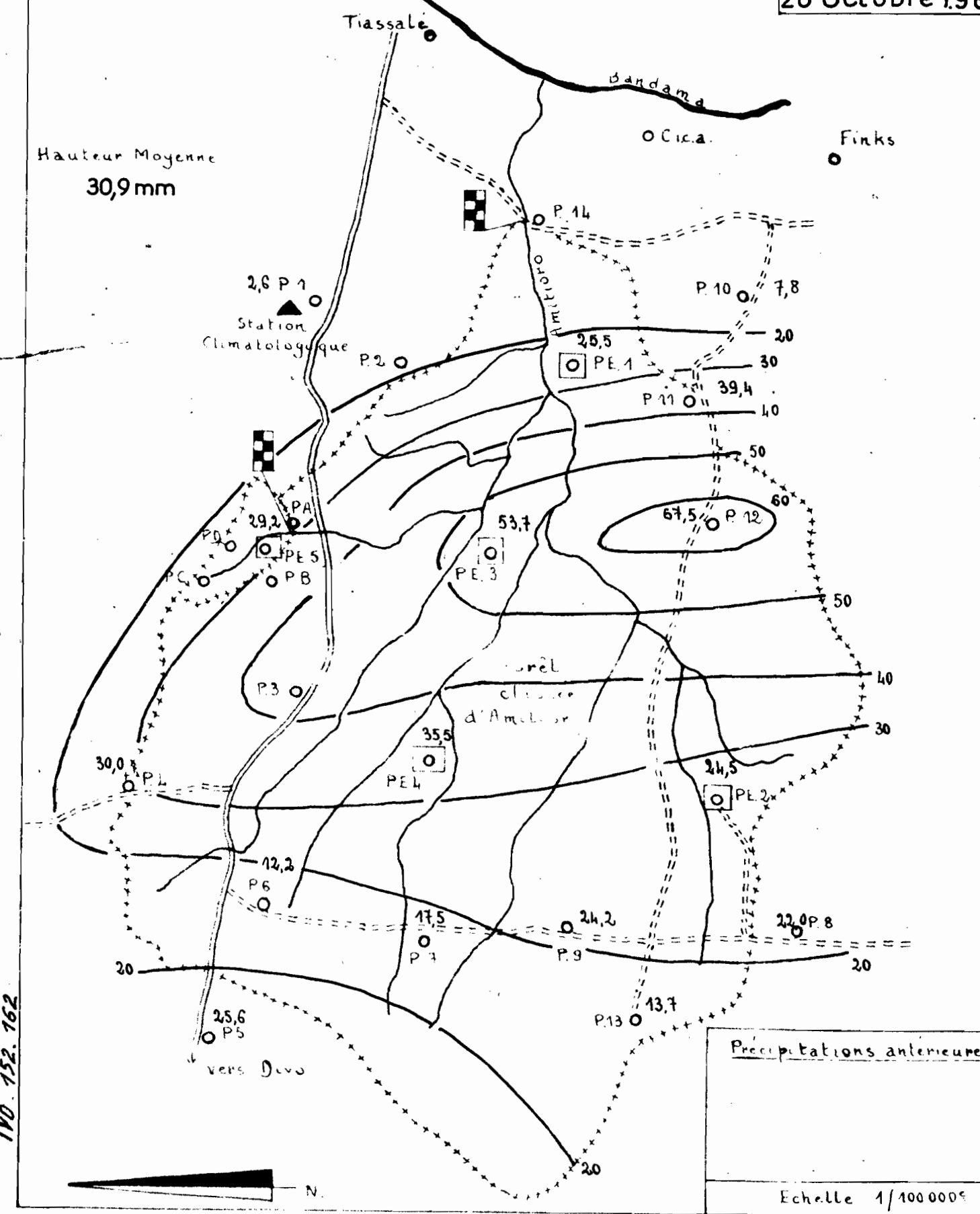
HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE N°13-14

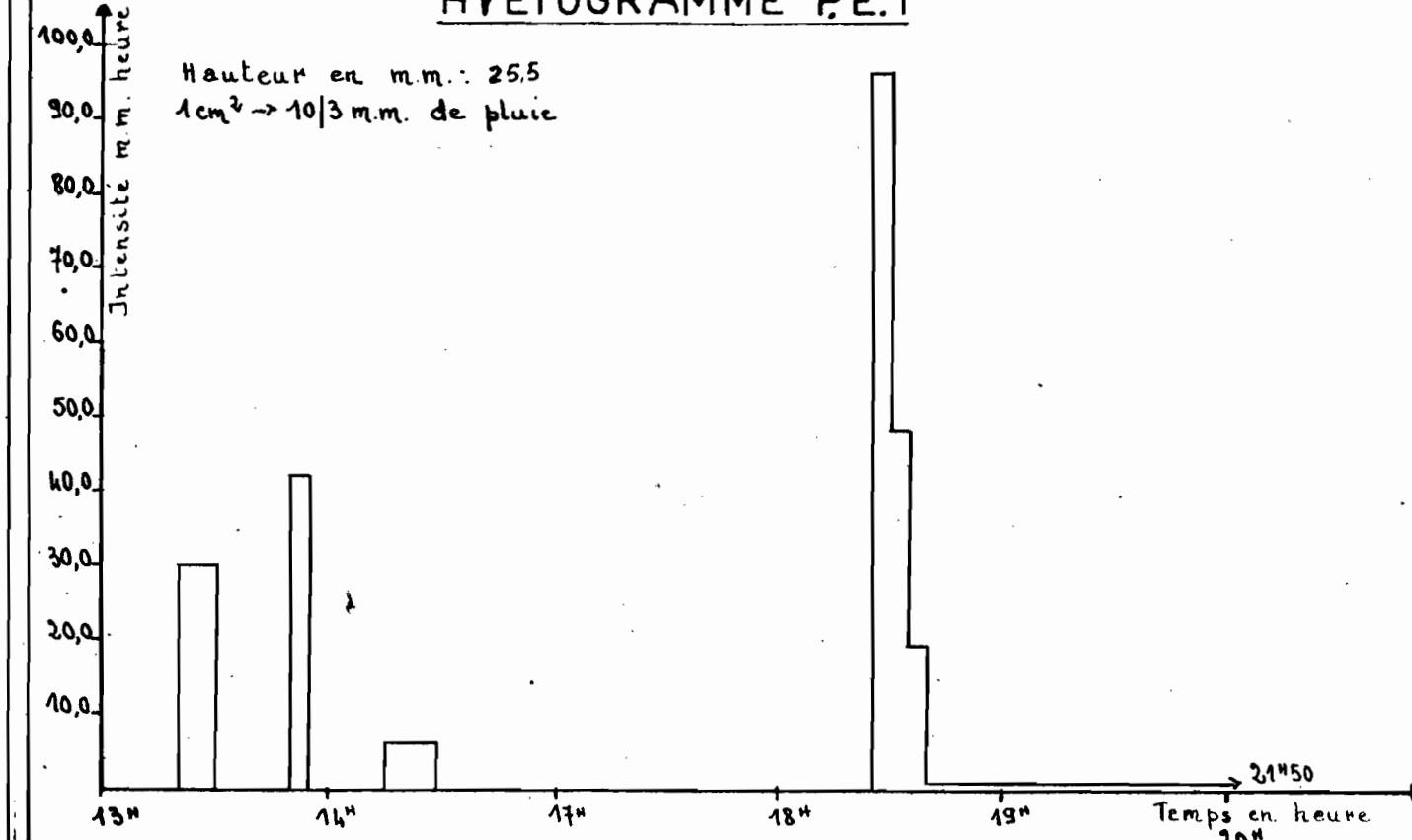


GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

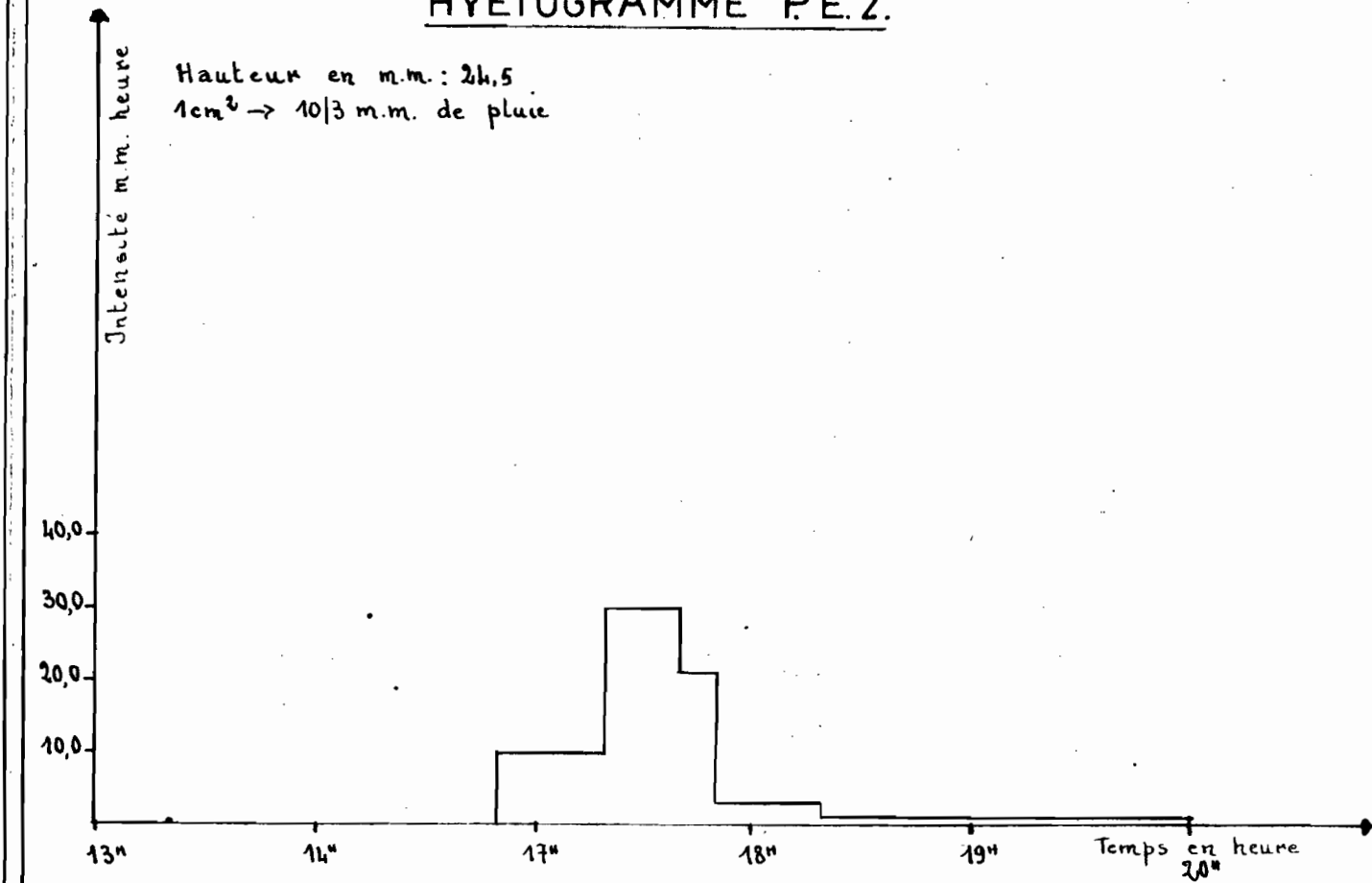
AVERSE du:
20 Octobre 1962



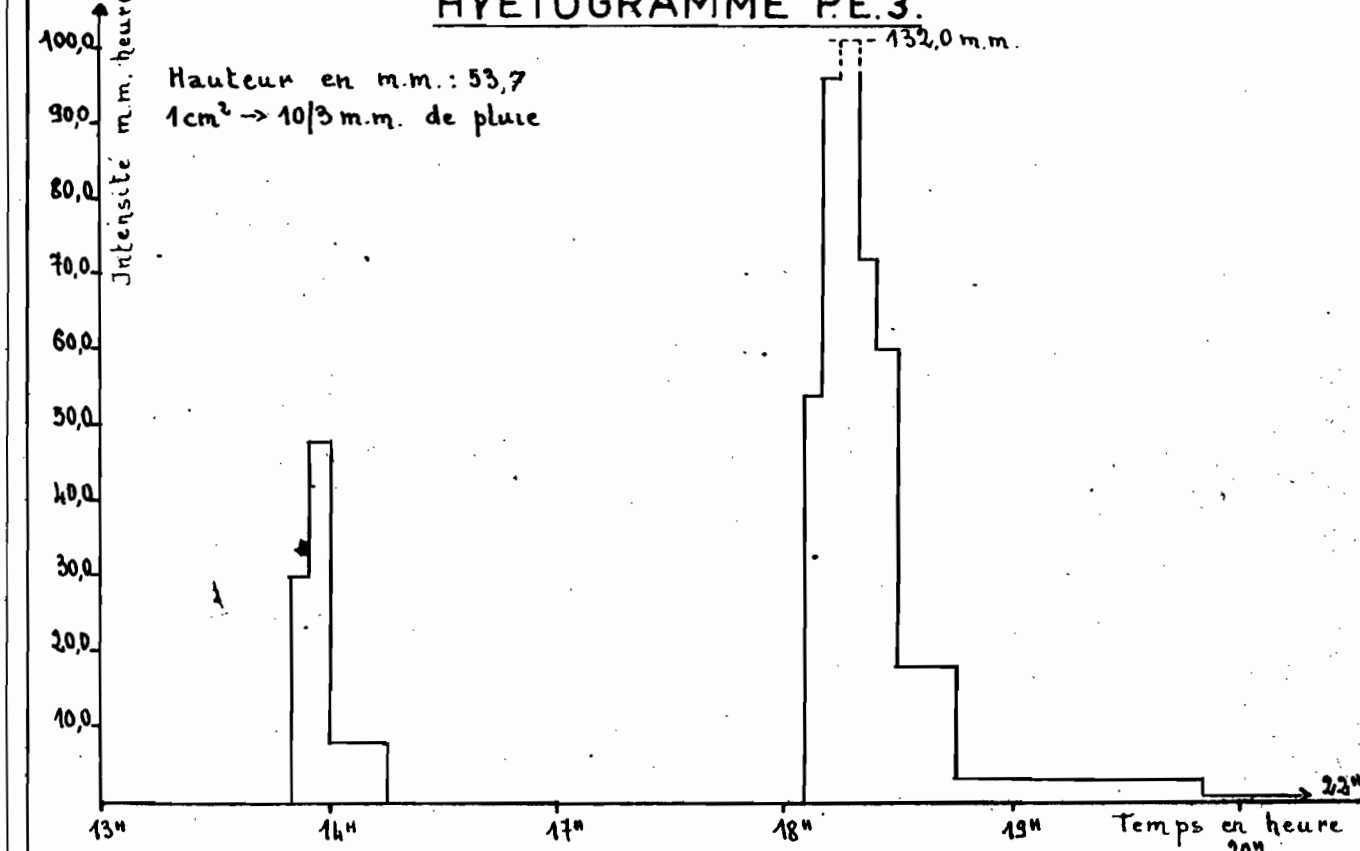
HYETOGRAMME P.E.1



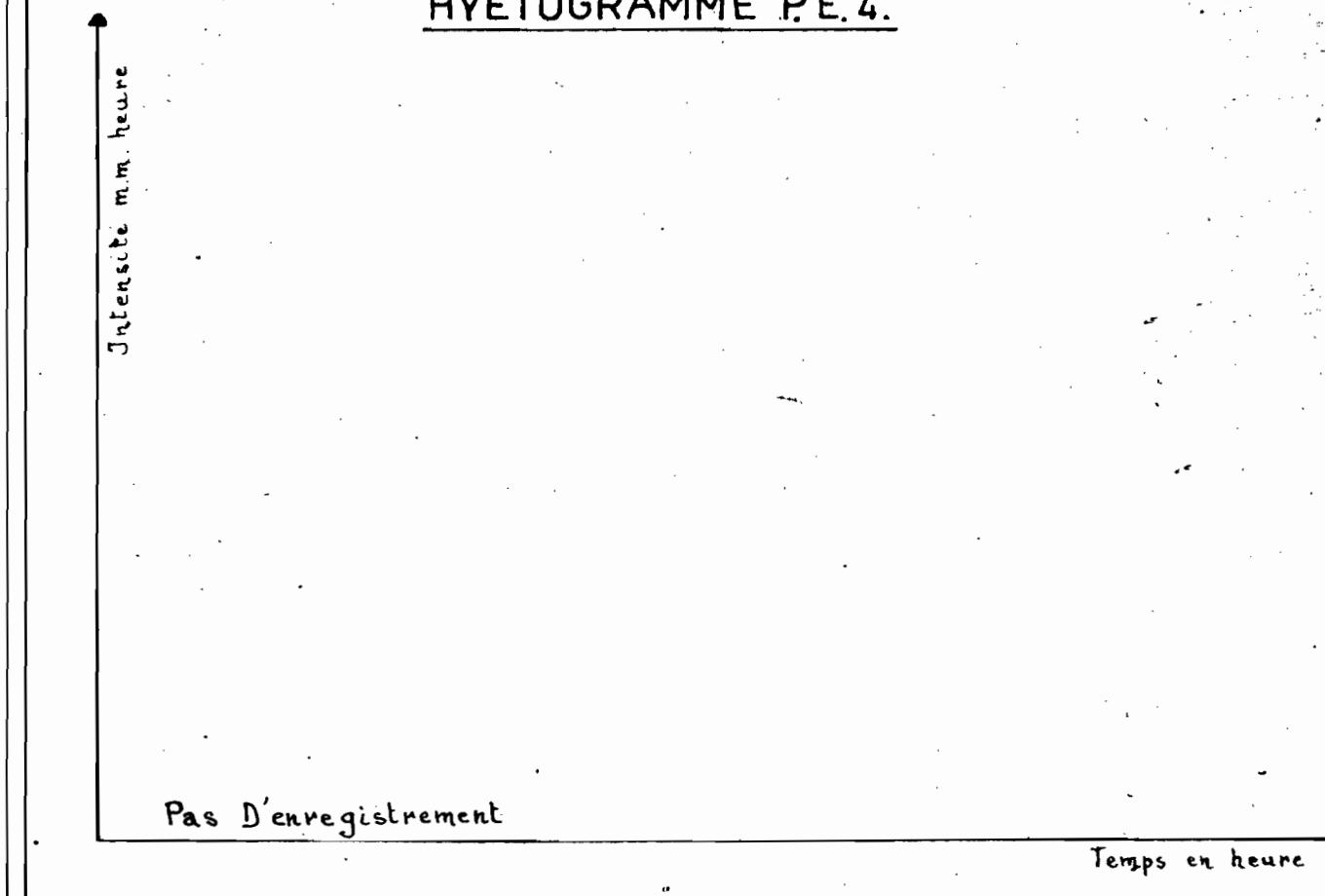
HYETOGRAMME P.E.2



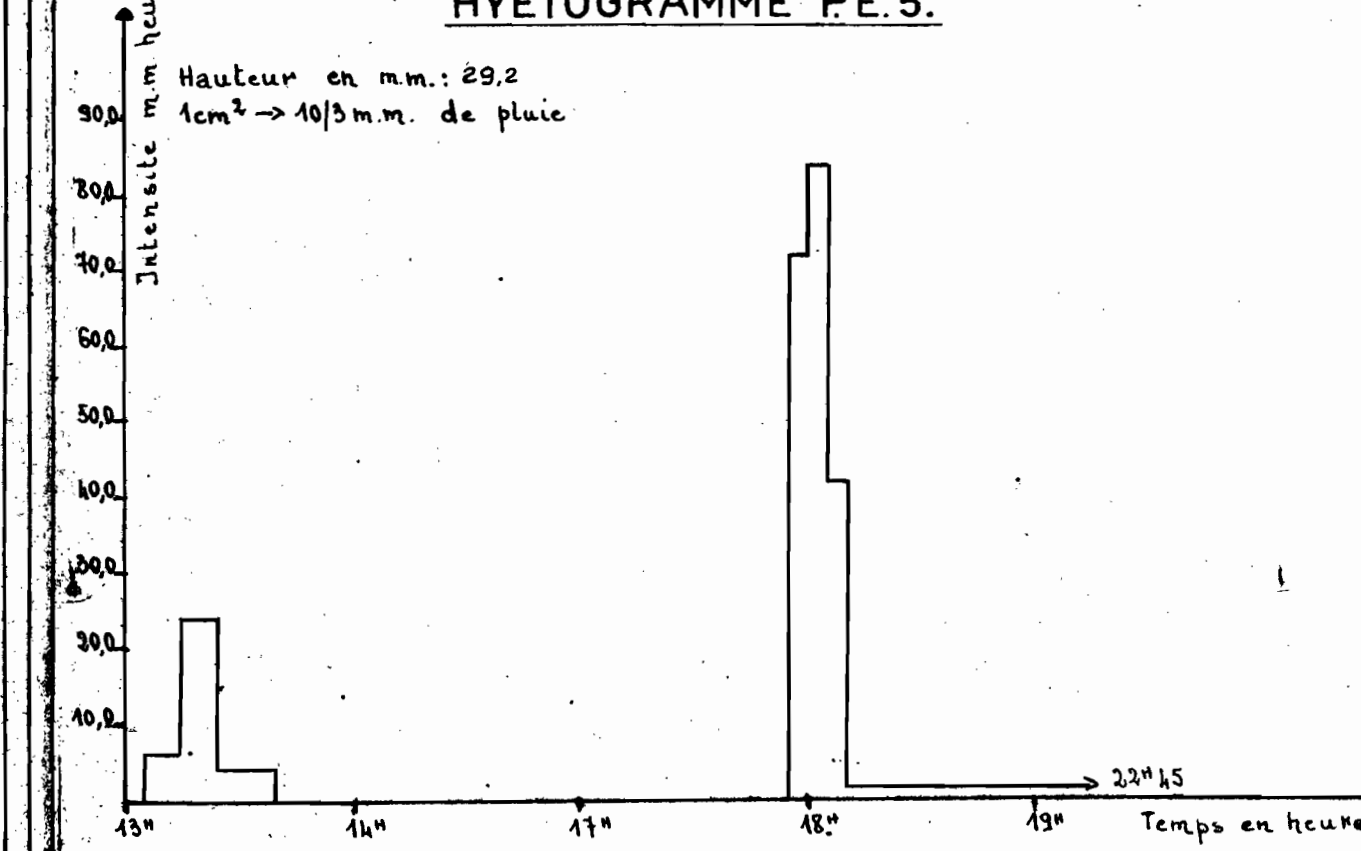
HYETOGRAMME P.E.3



HYETOGRAMME P.E.4

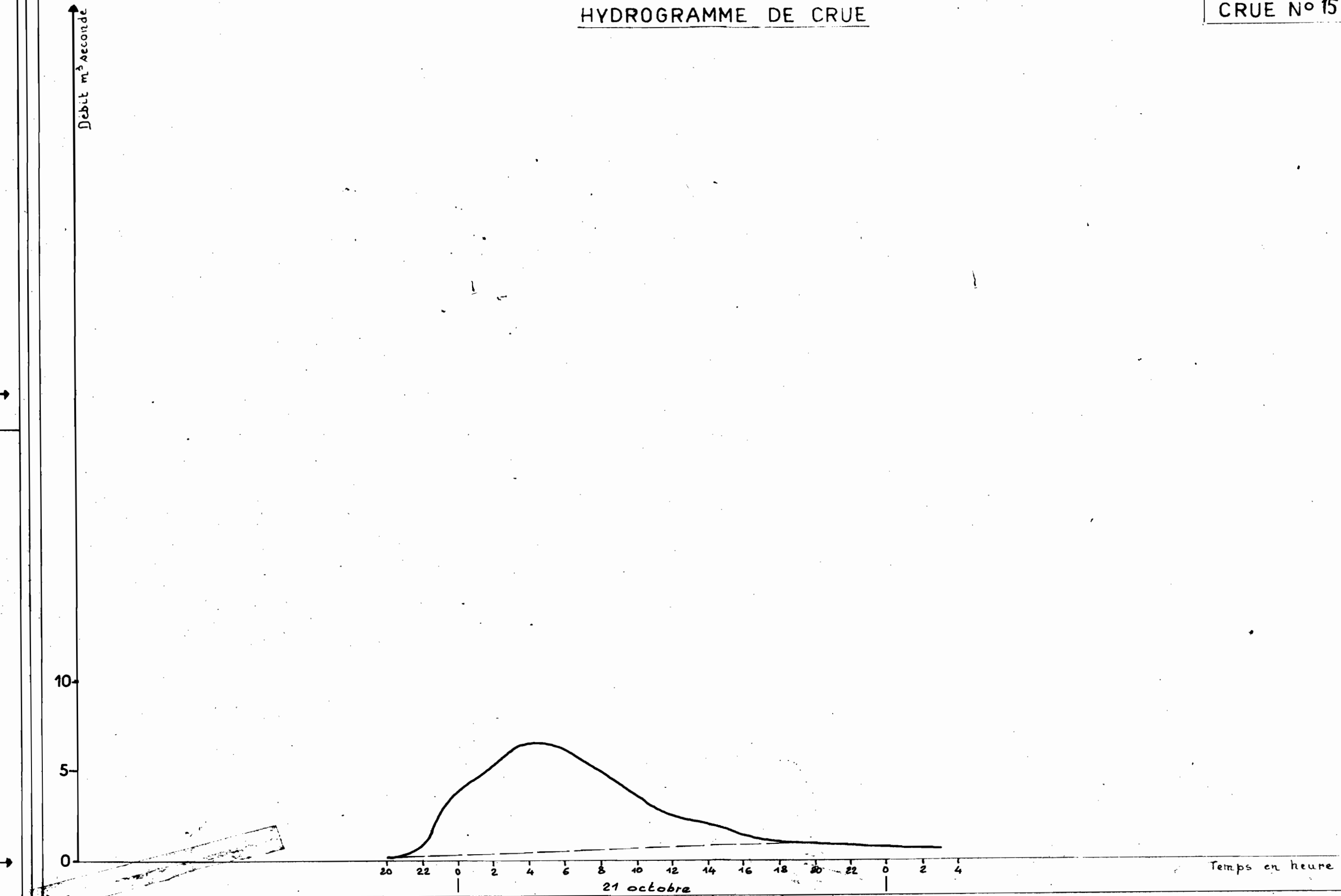


HYETOGRAMME P.E.5



HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE N° 15

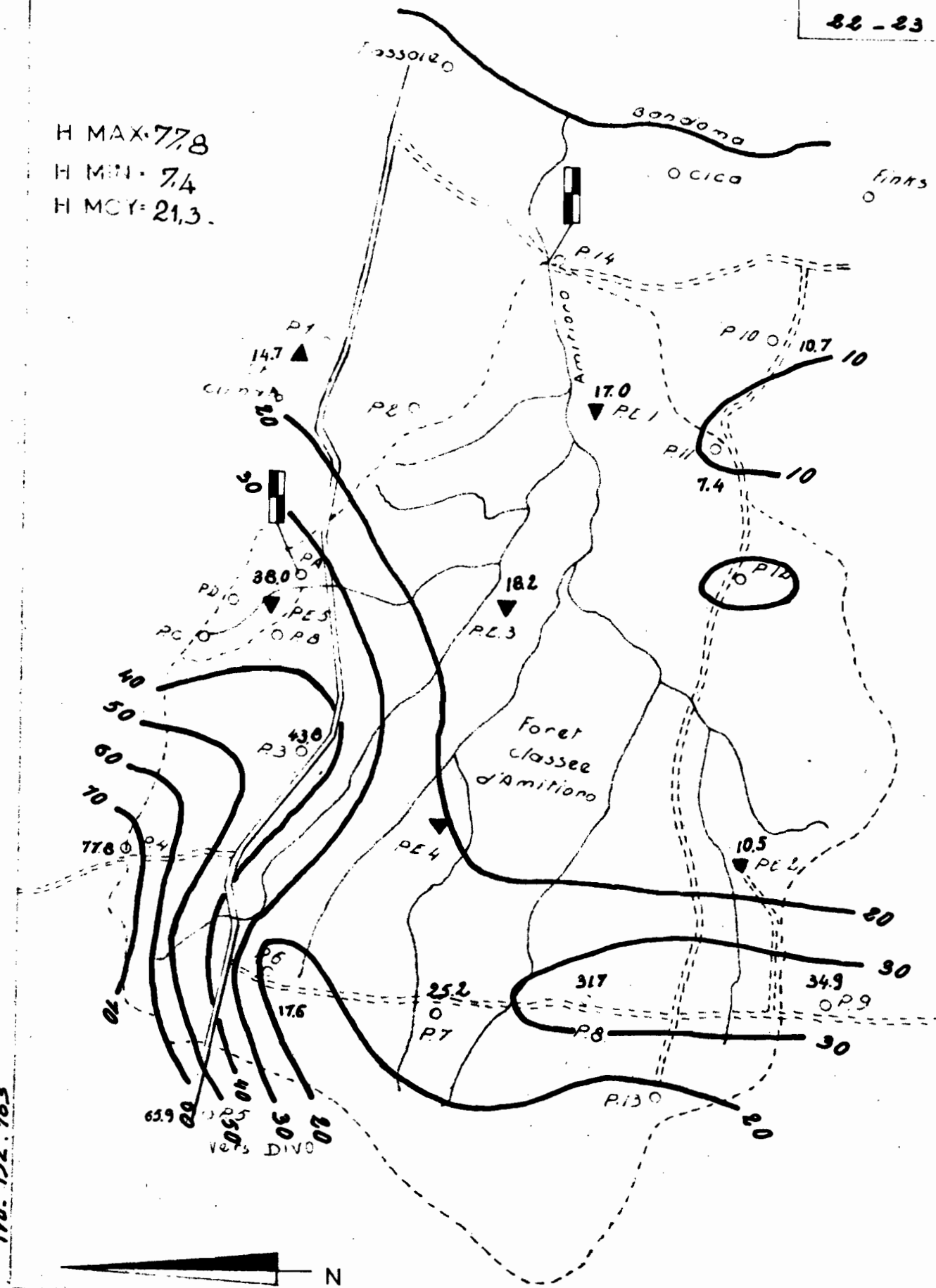


GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

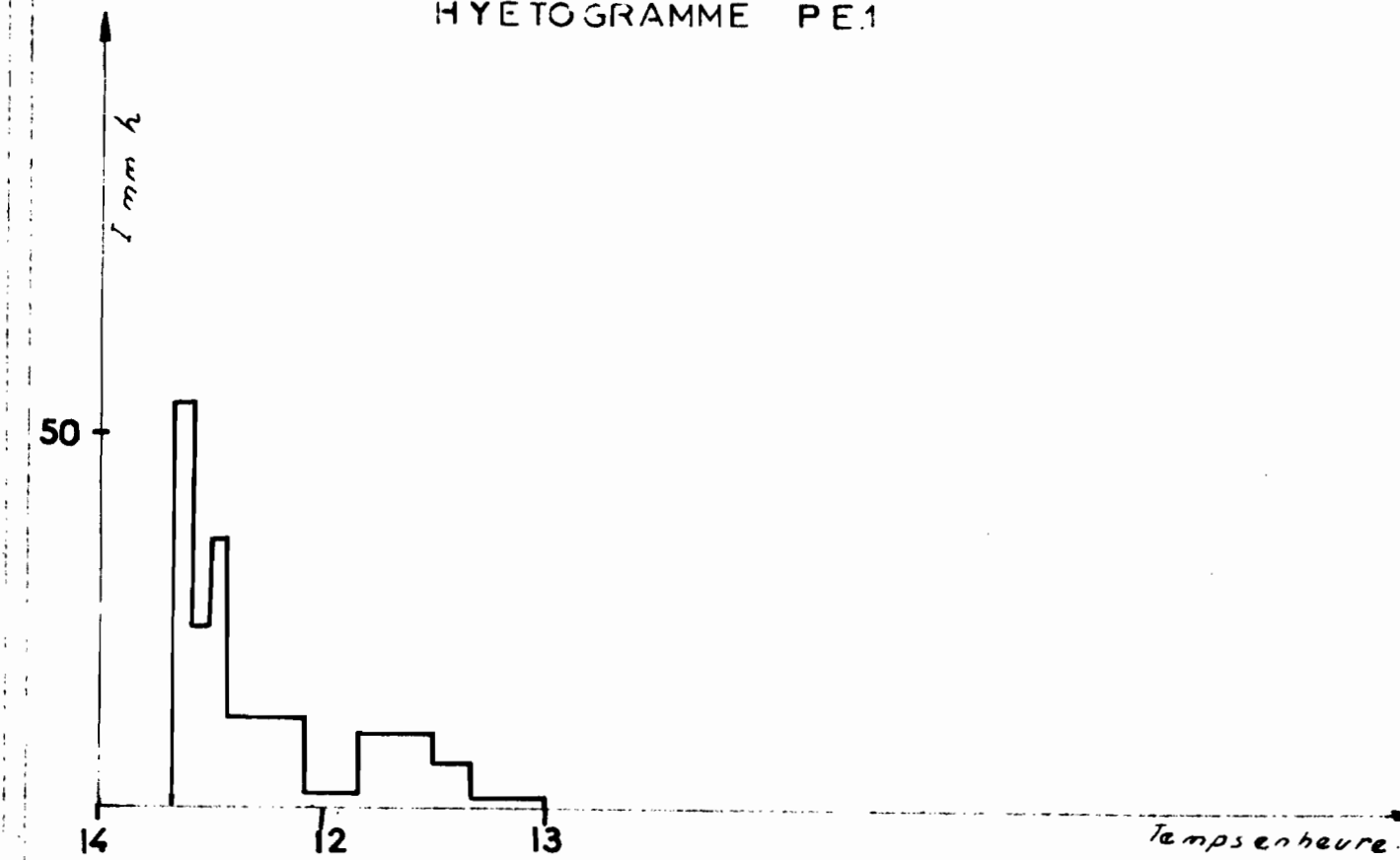
AVERSE du
82-83 10 63

H MAX: 778
H MIN: 74
H MOY: 213

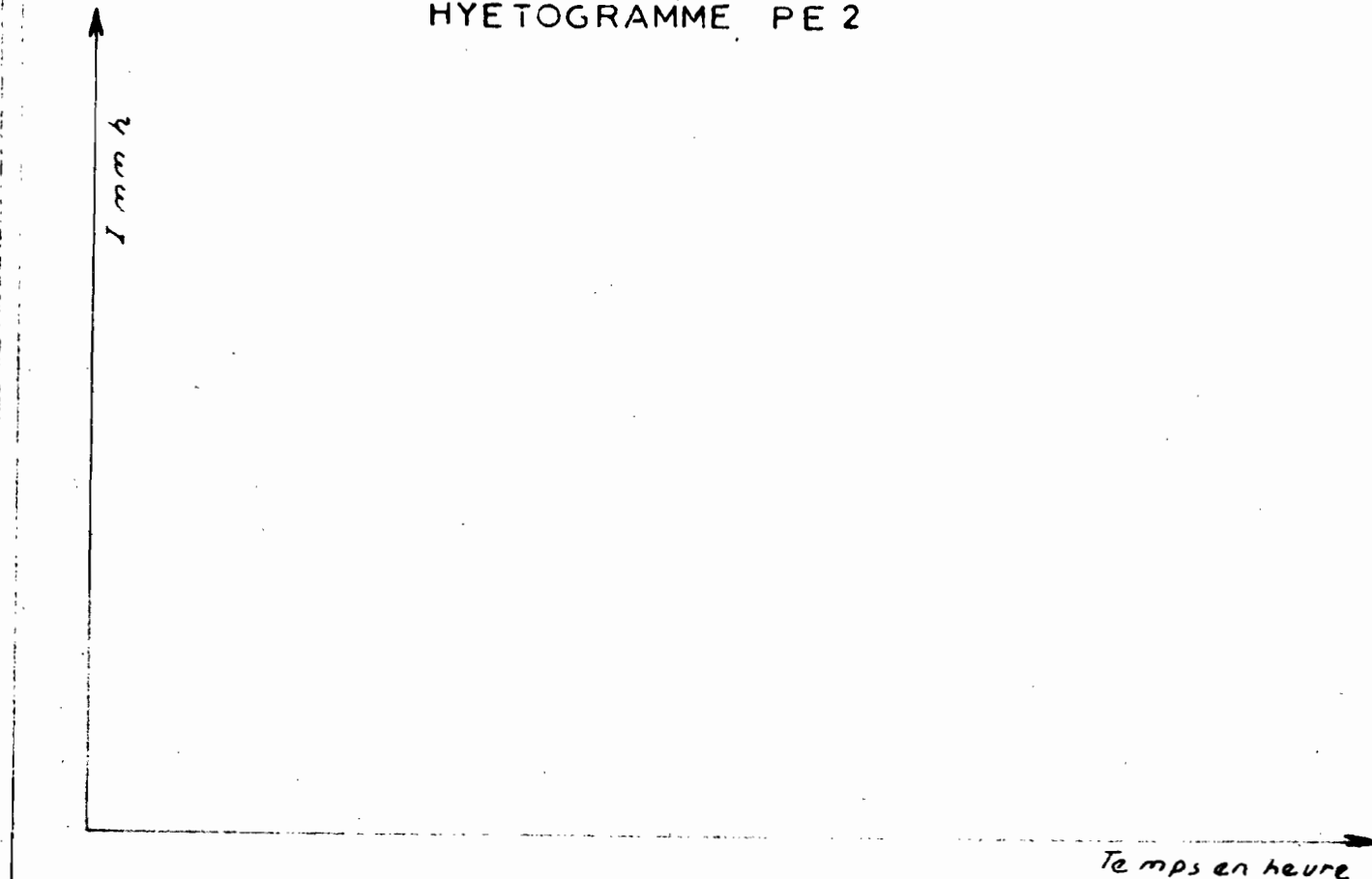
100-152-163



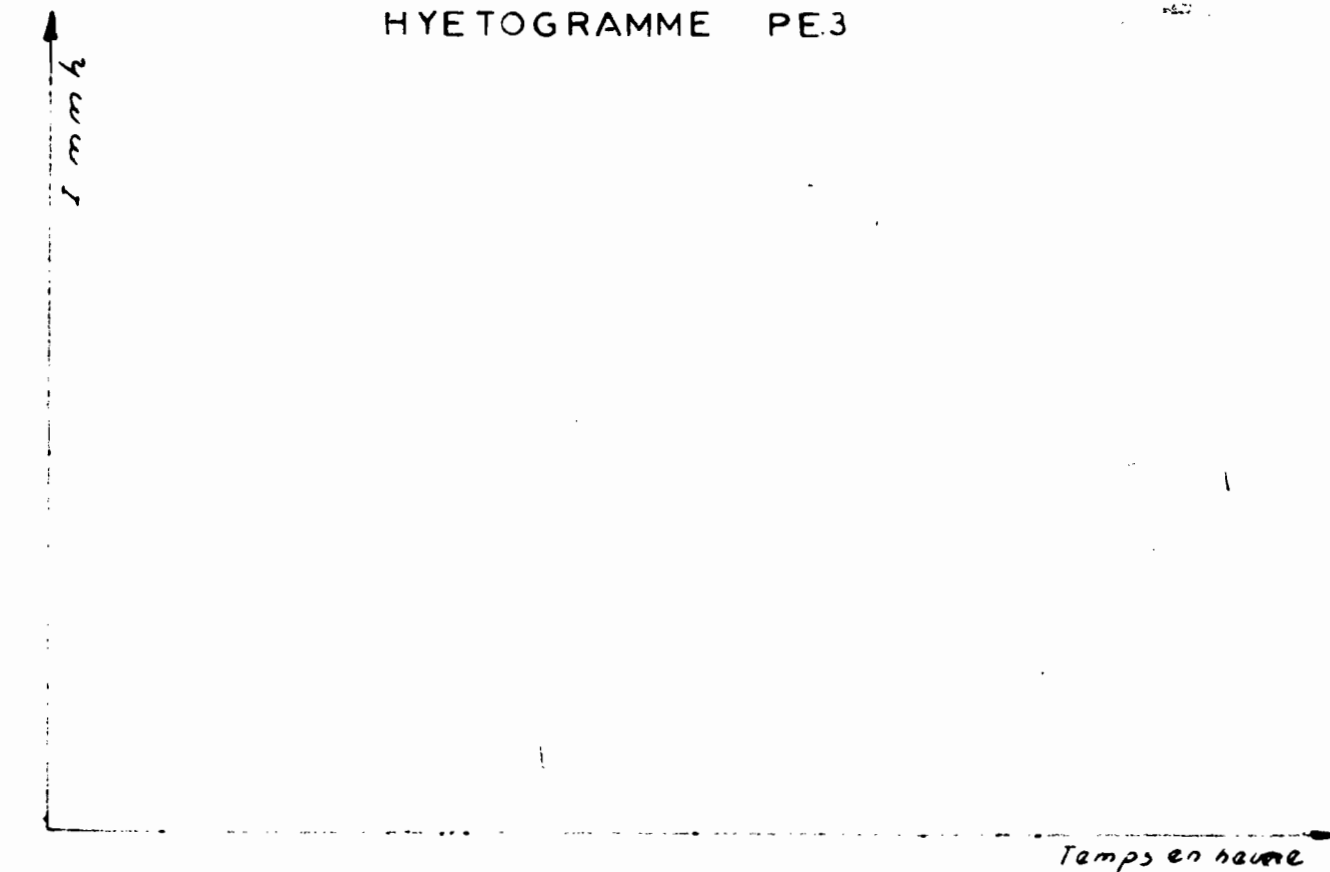
HYETOGRAMME PE1



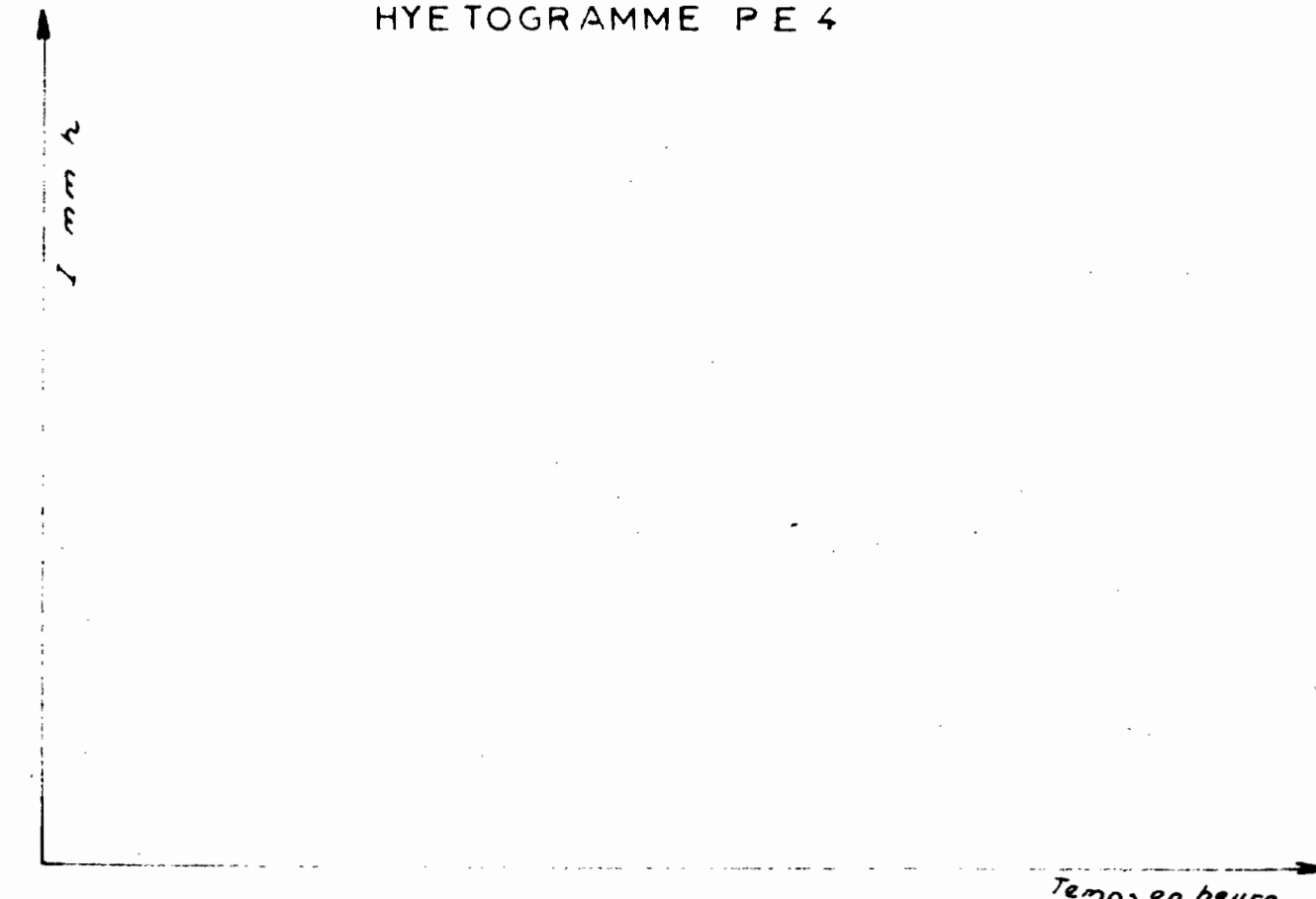
HYETOGRAMME PE2



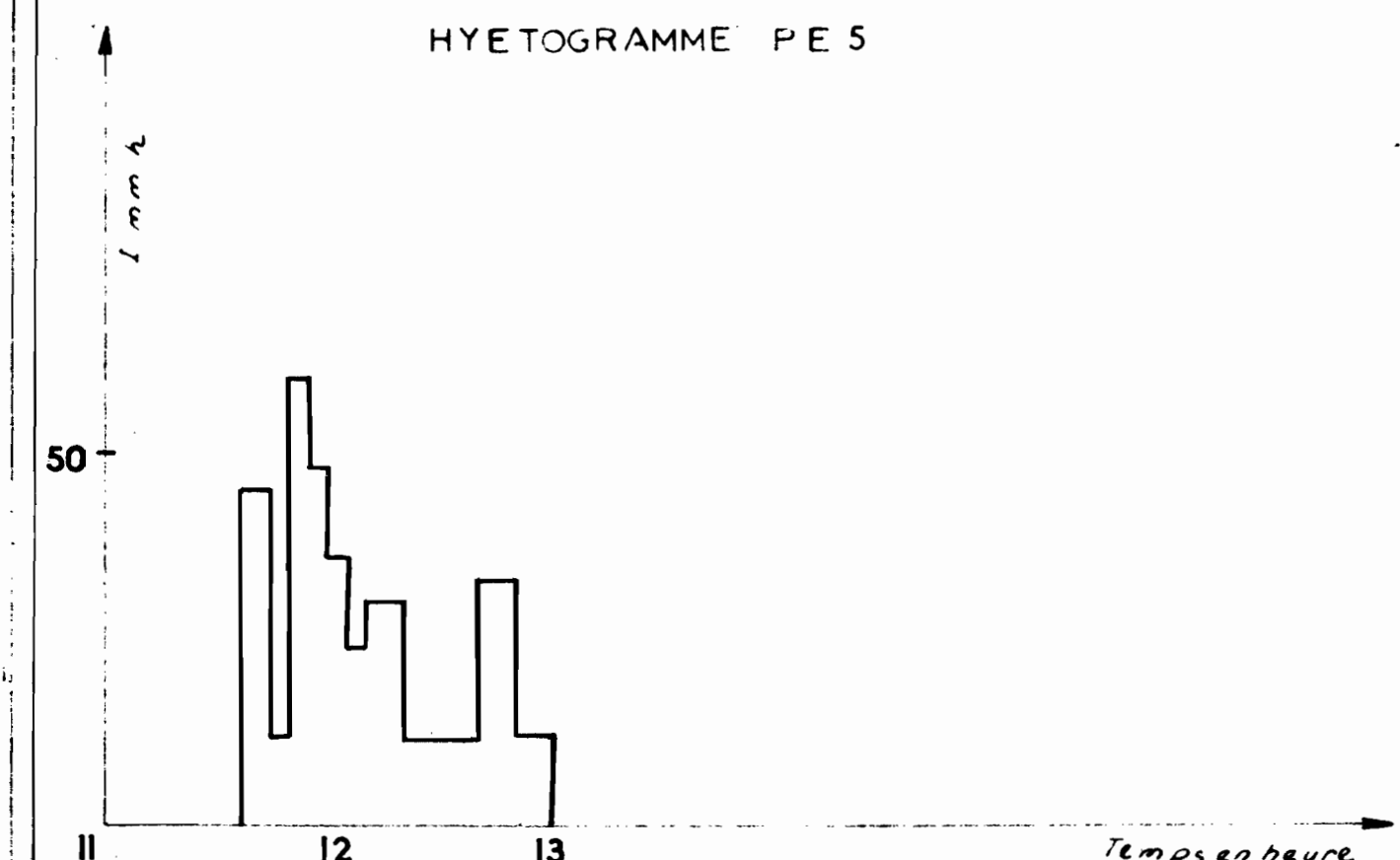
HYETOGRAMME PE3



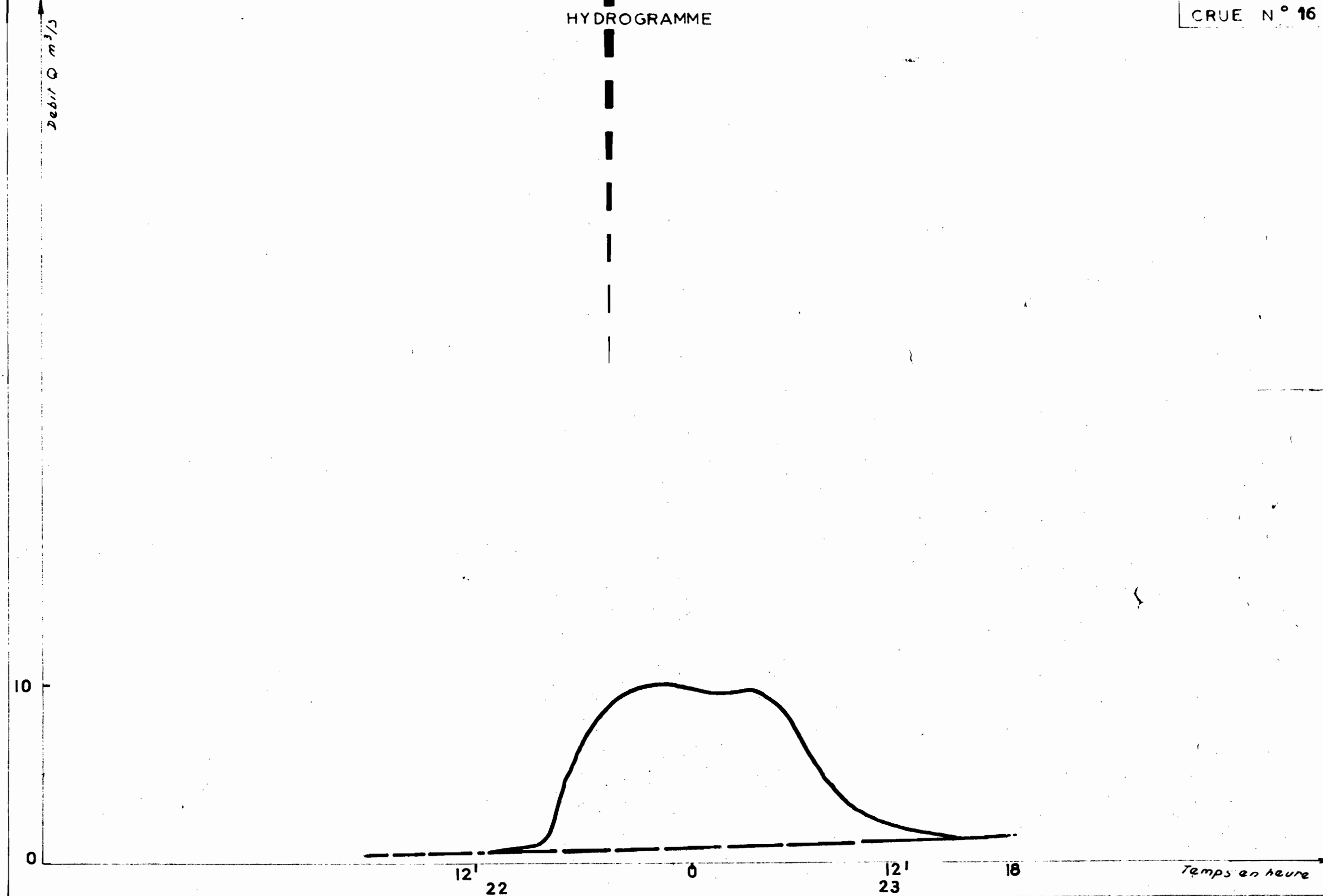
HYETOGRAMME PE4



HYETOGRAMME PE5



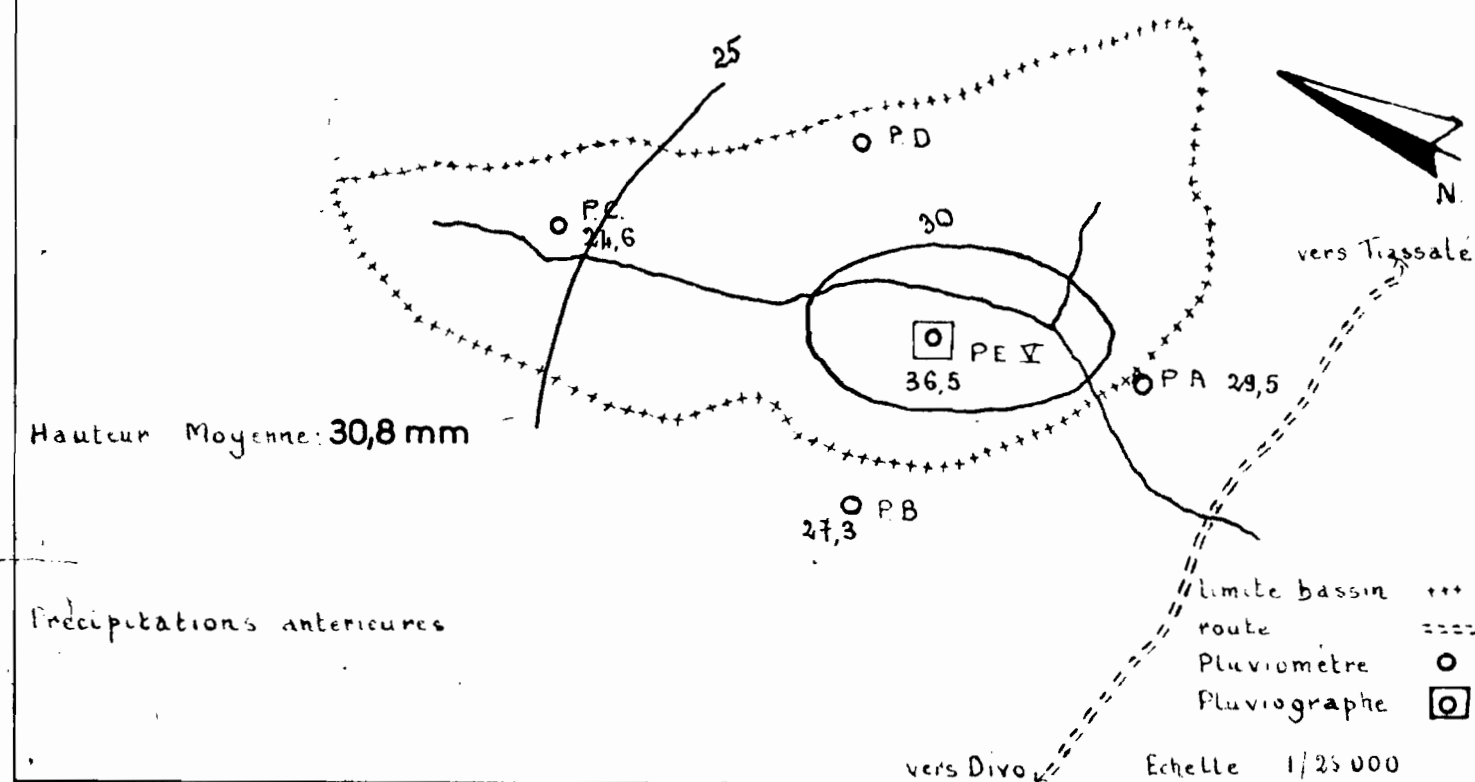
HYDROGRAMME



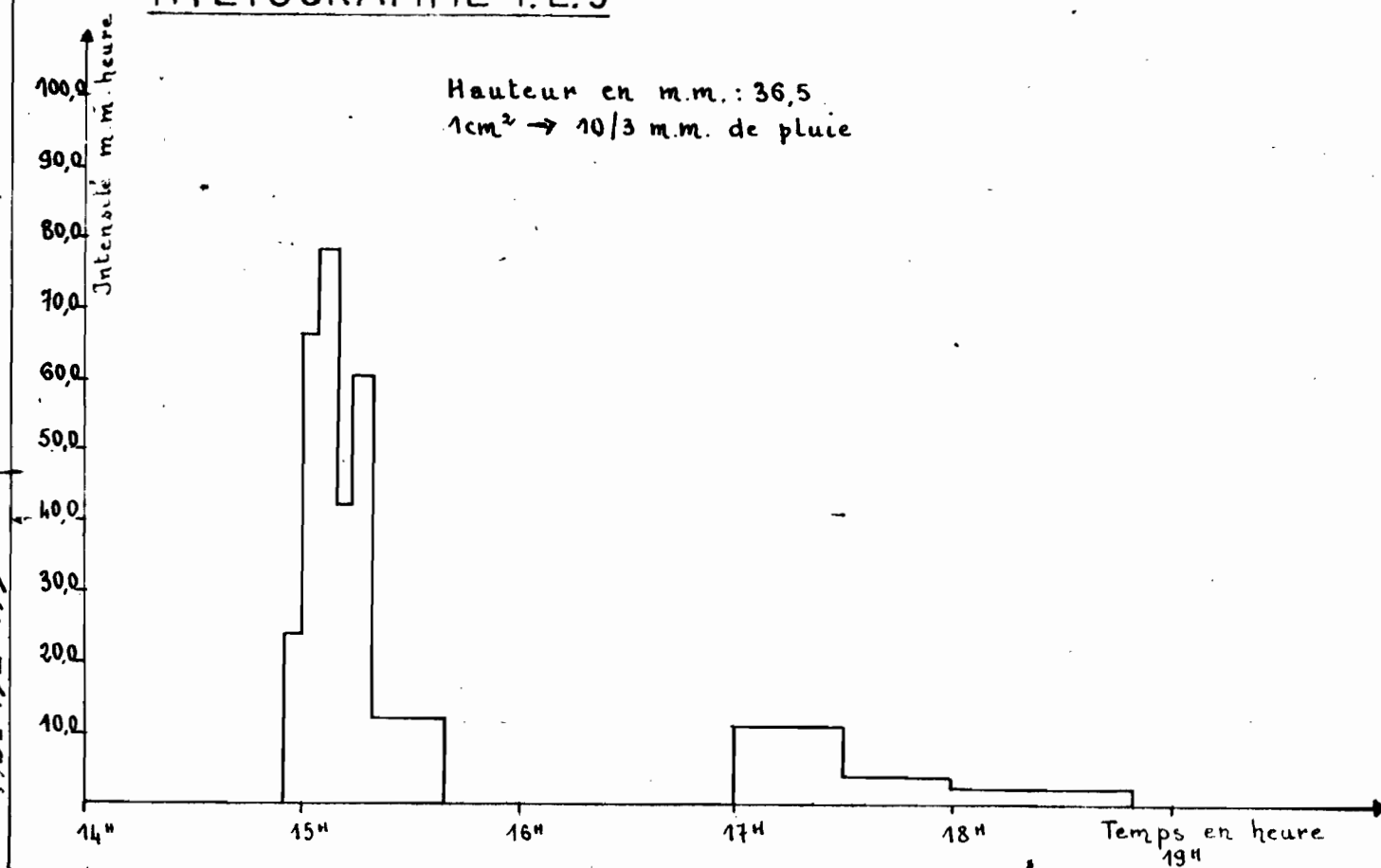
CRUE N° 16

Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
24 Juin 1963

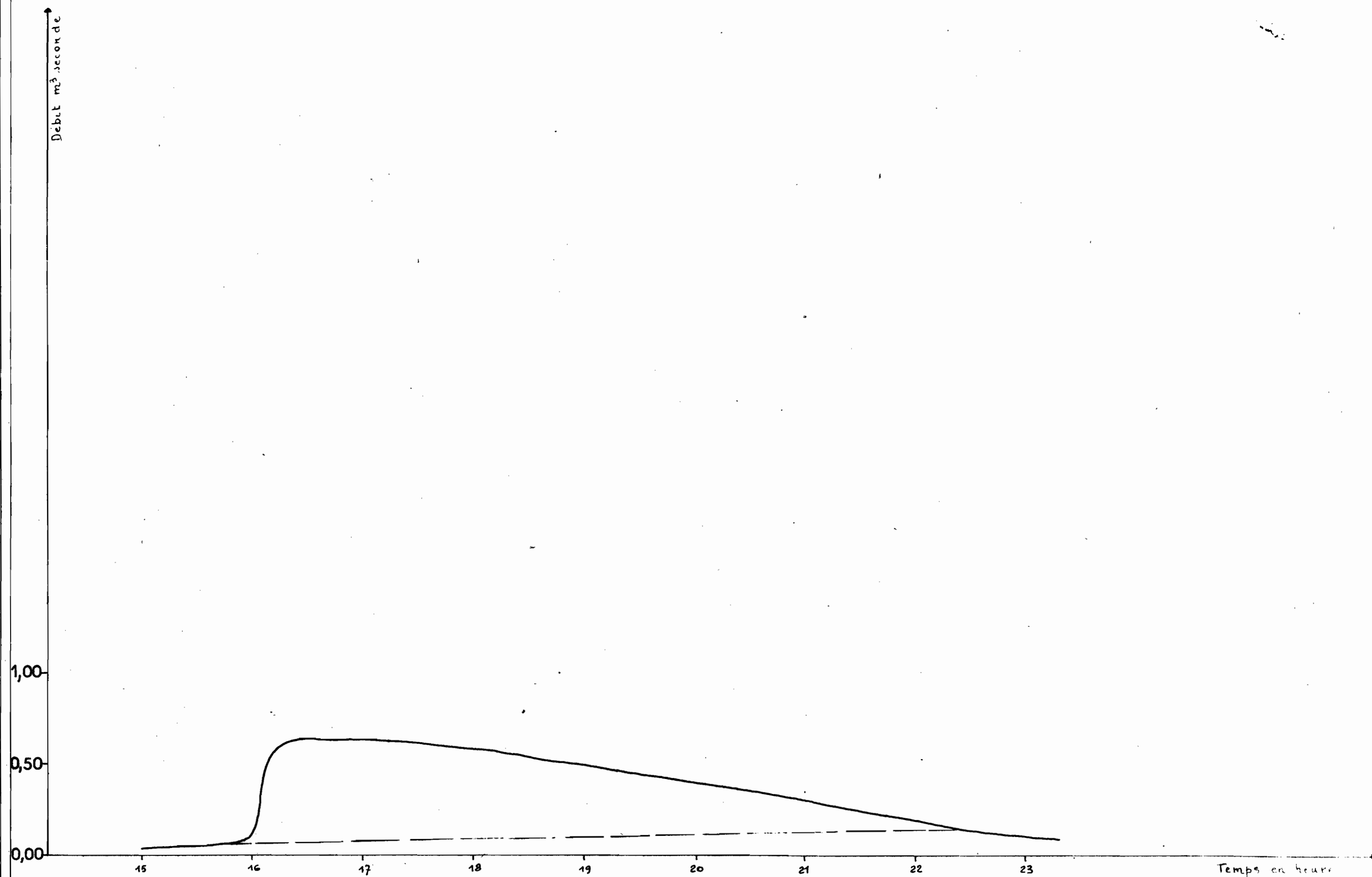


HYETOGRAMME PE.5



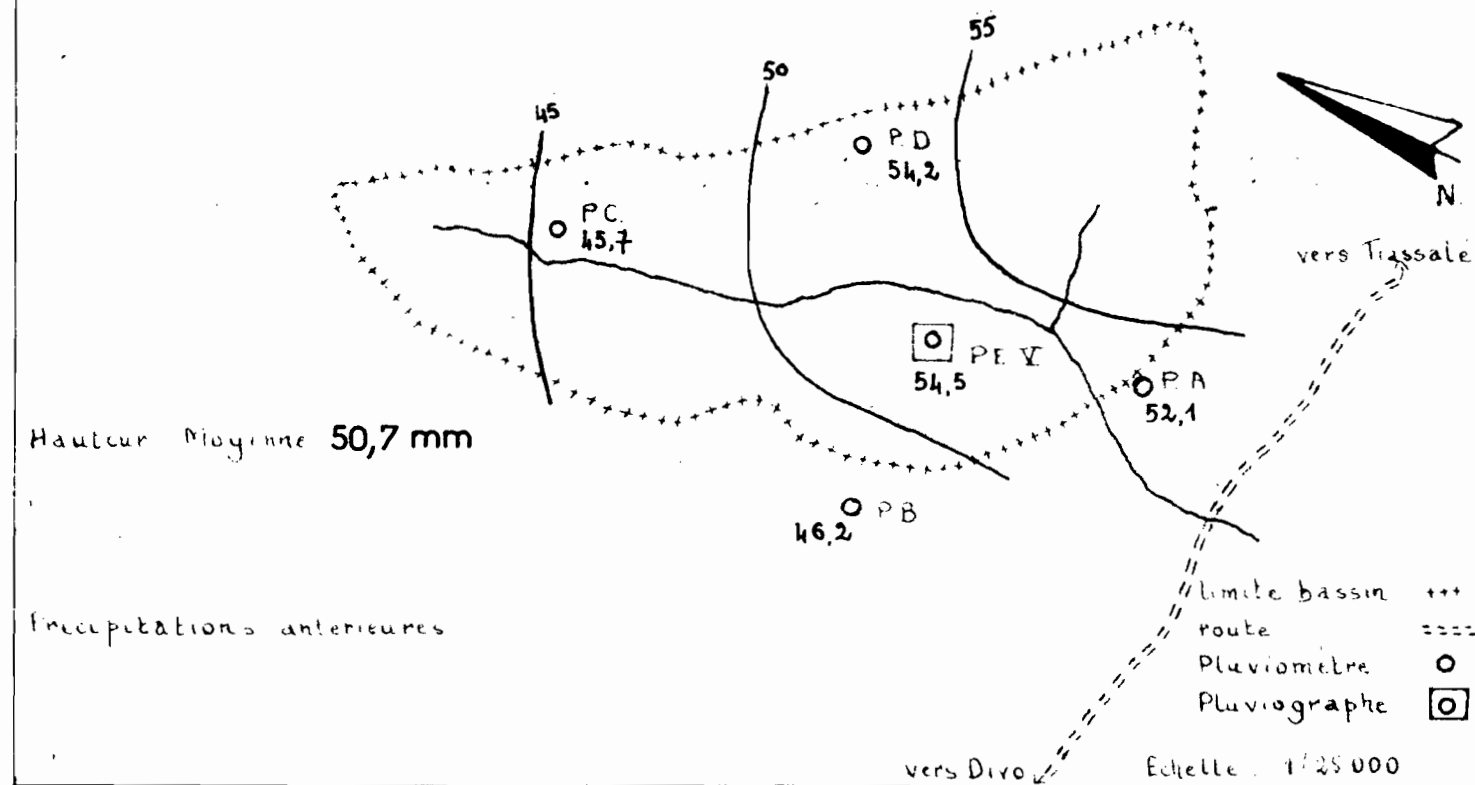
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 3



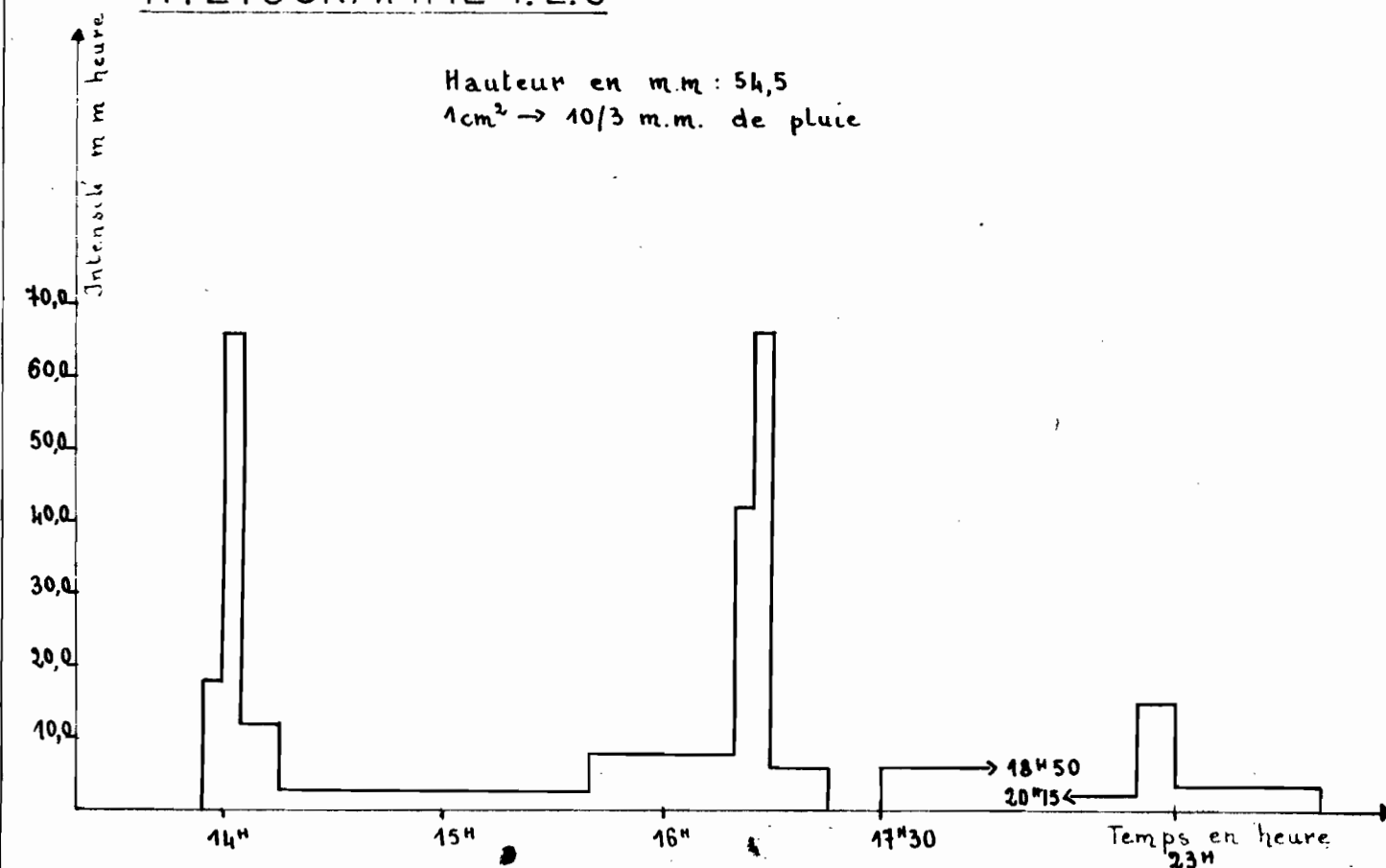
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
16 Juillet 1963



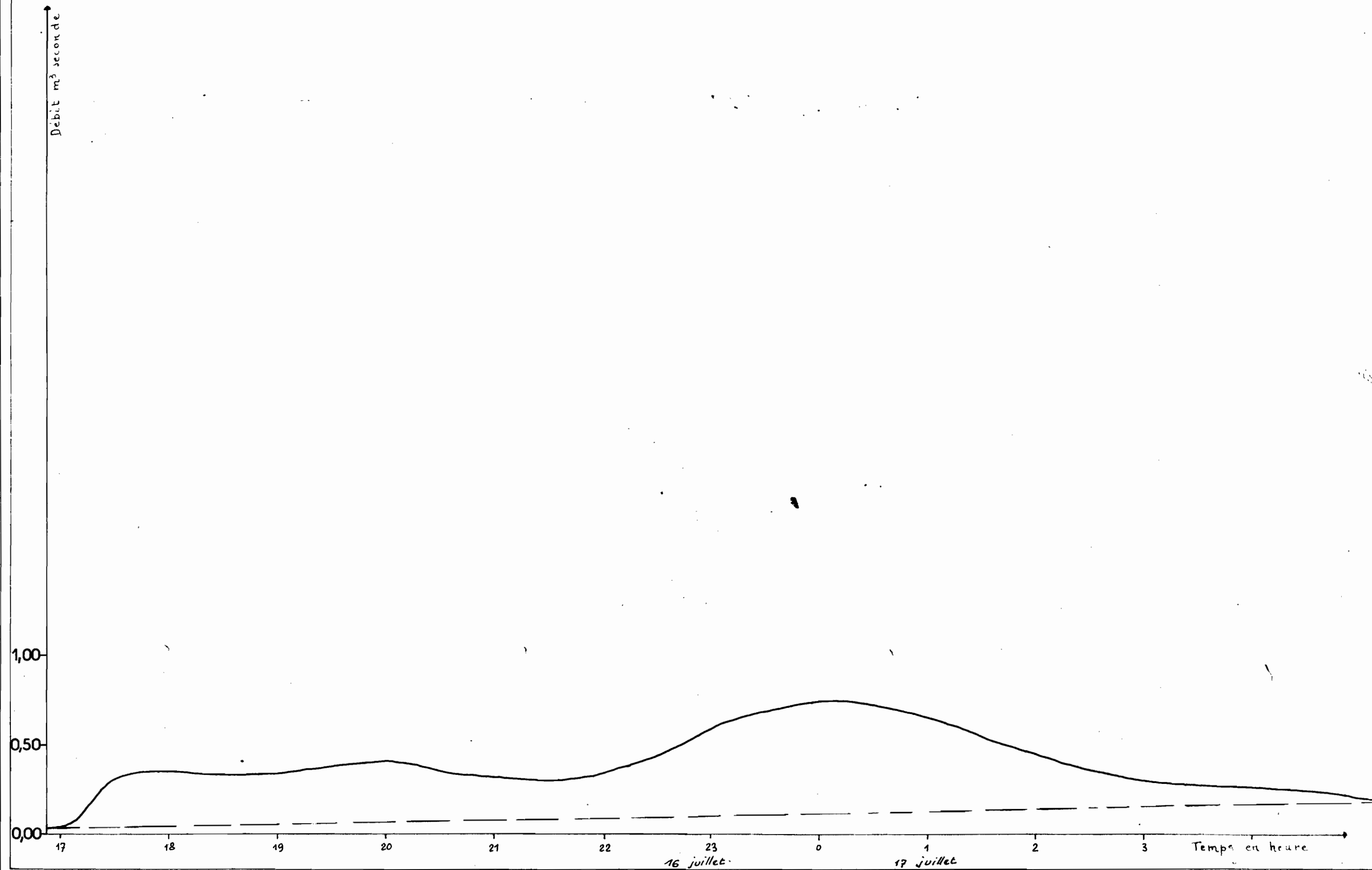
HYETOGRAMME PE.5

Hauteur en m.m.: 54,5
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



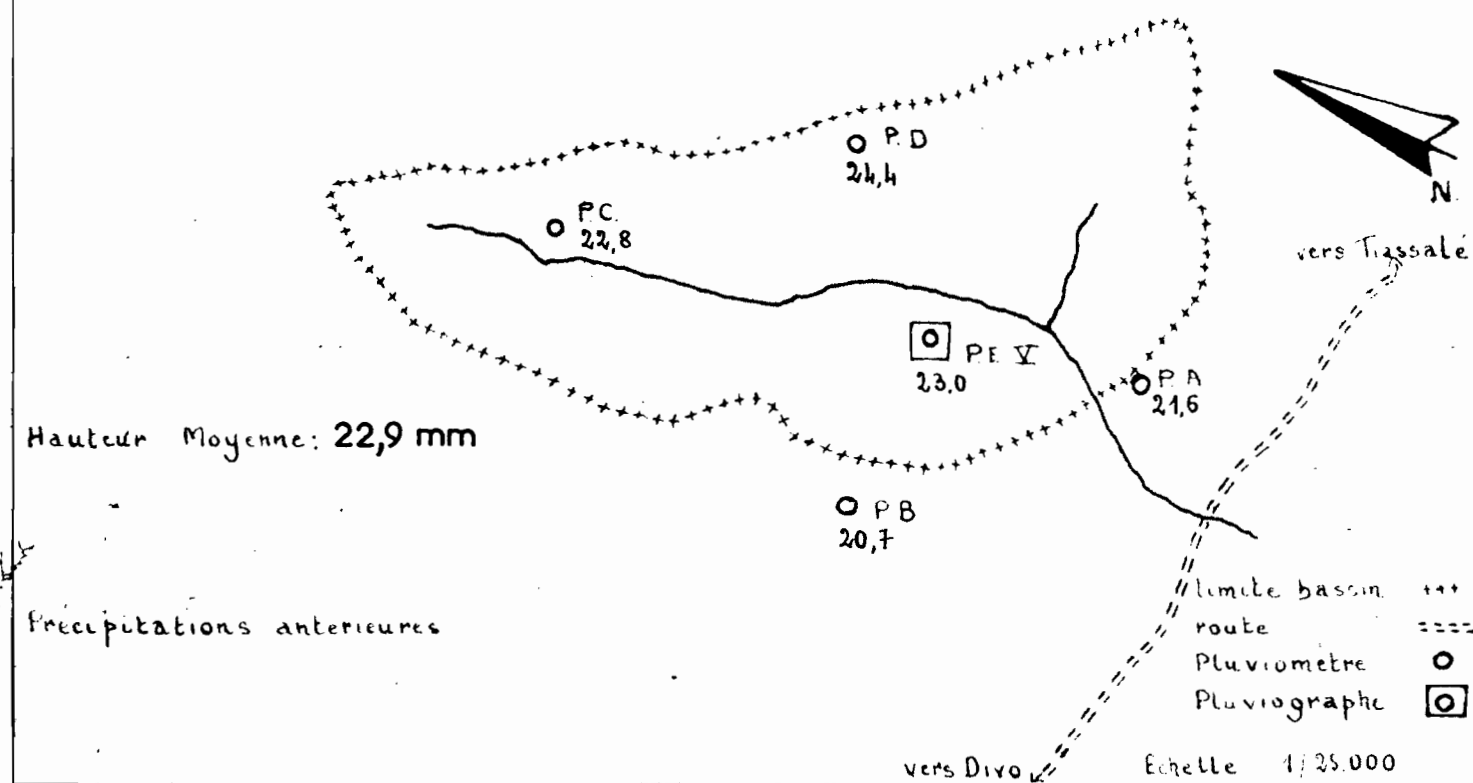
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 5



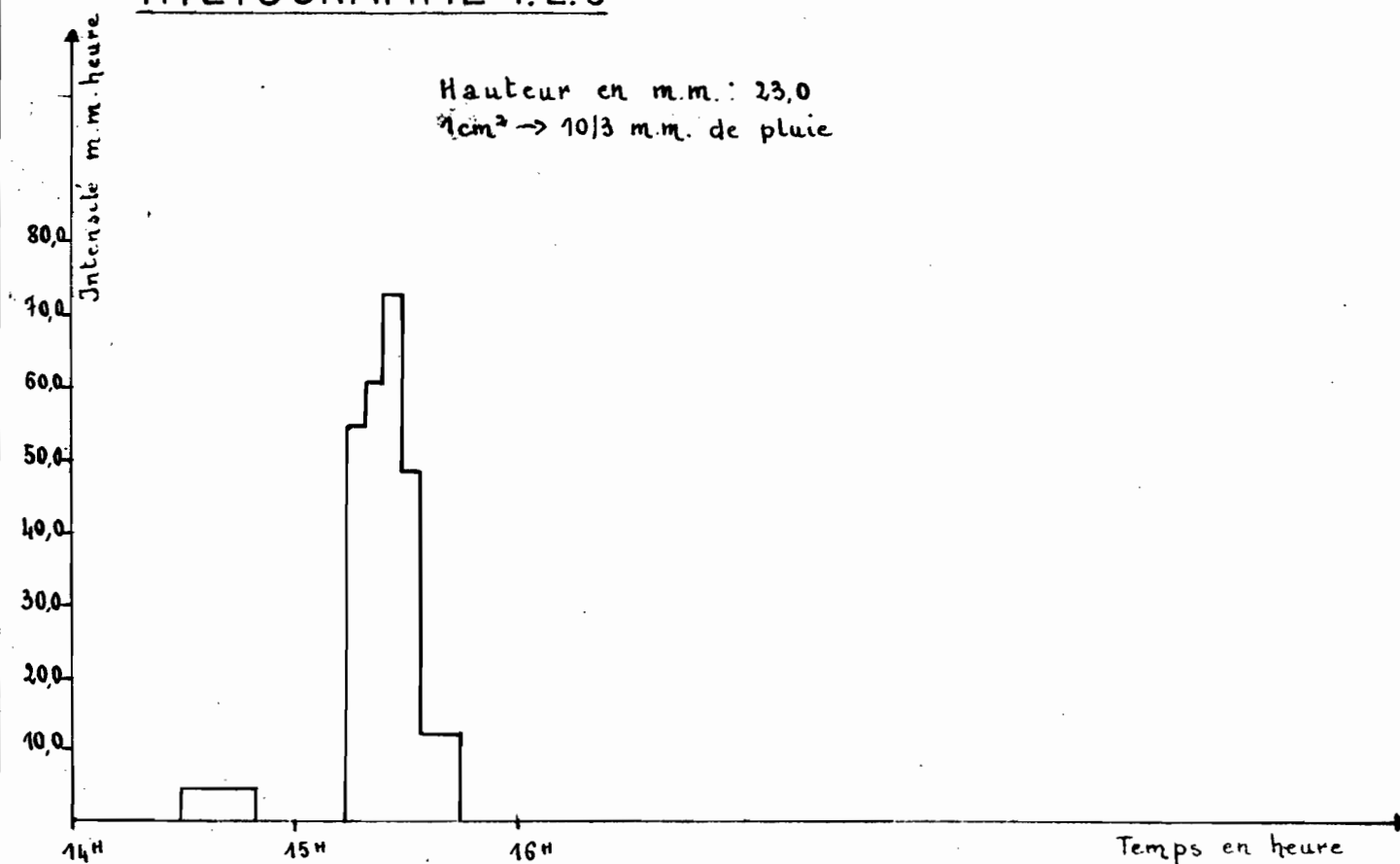
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
23 Juillet 1963



HYETOGRAMME P.E.5

Hauteur en m.m.: 23,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 6

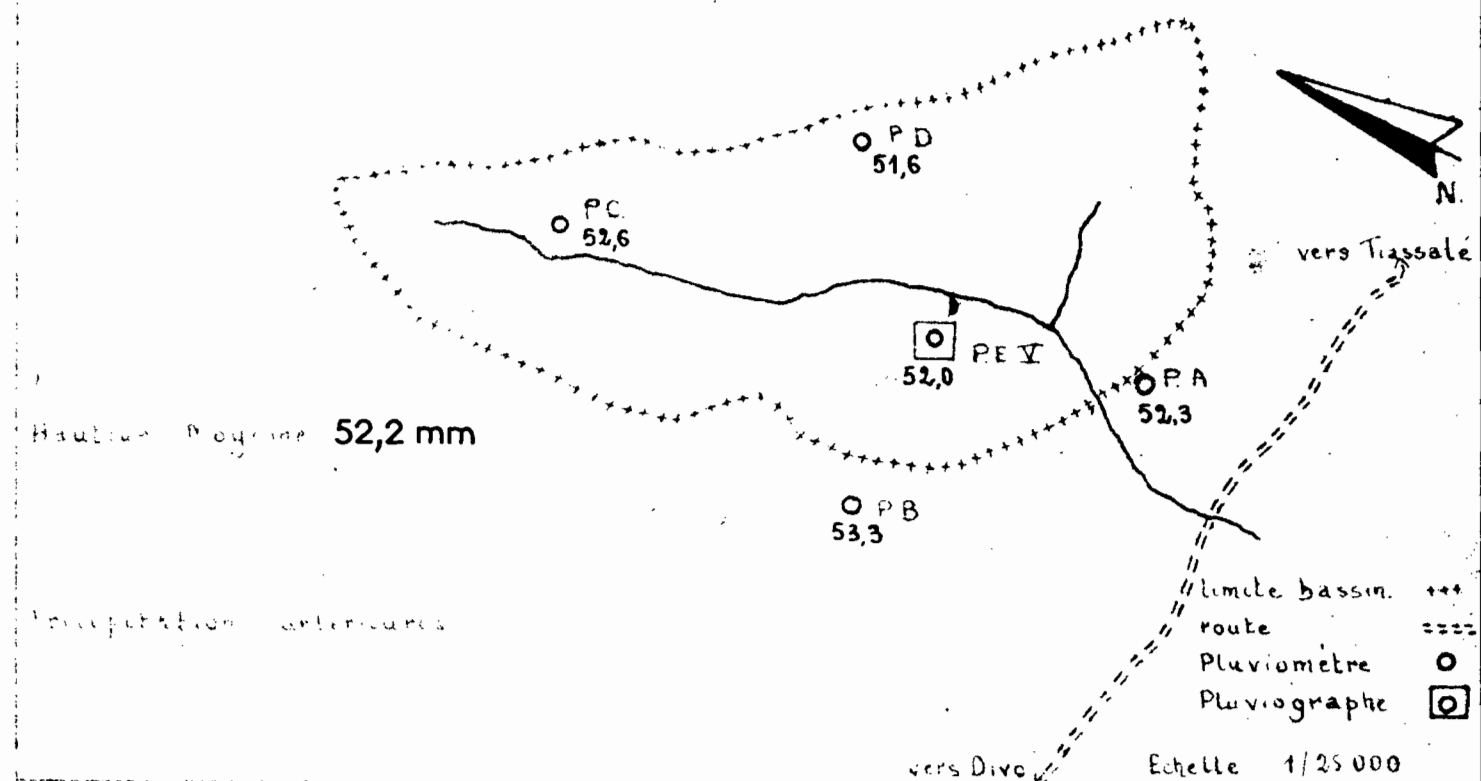
Débit m³ seconde

Q max = 0,102 m³/sec

Temps en heure

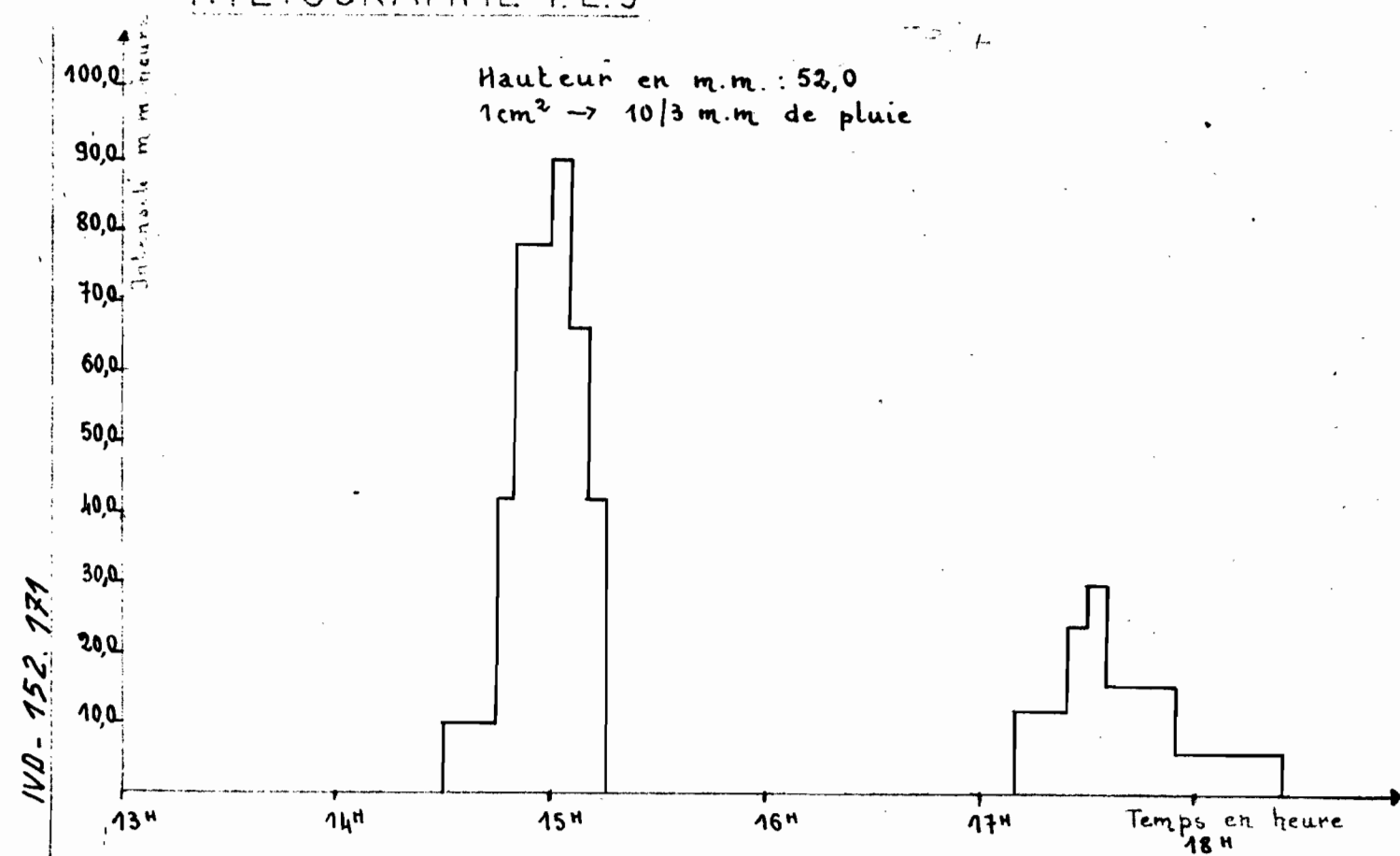
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
18 Septembre 1963



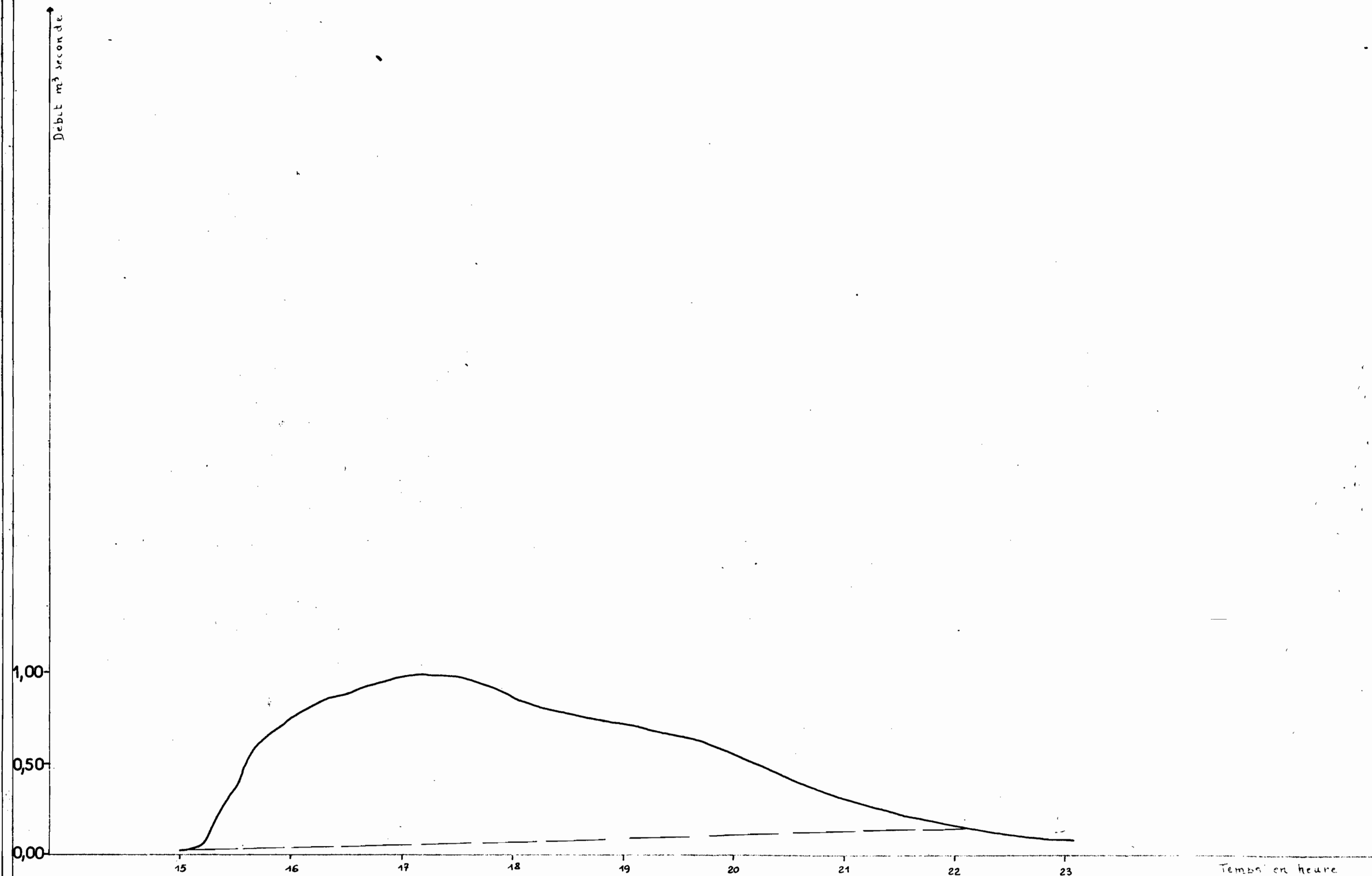
HYETOGRAMME PE.5

Hauteur en m.m. : 52,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



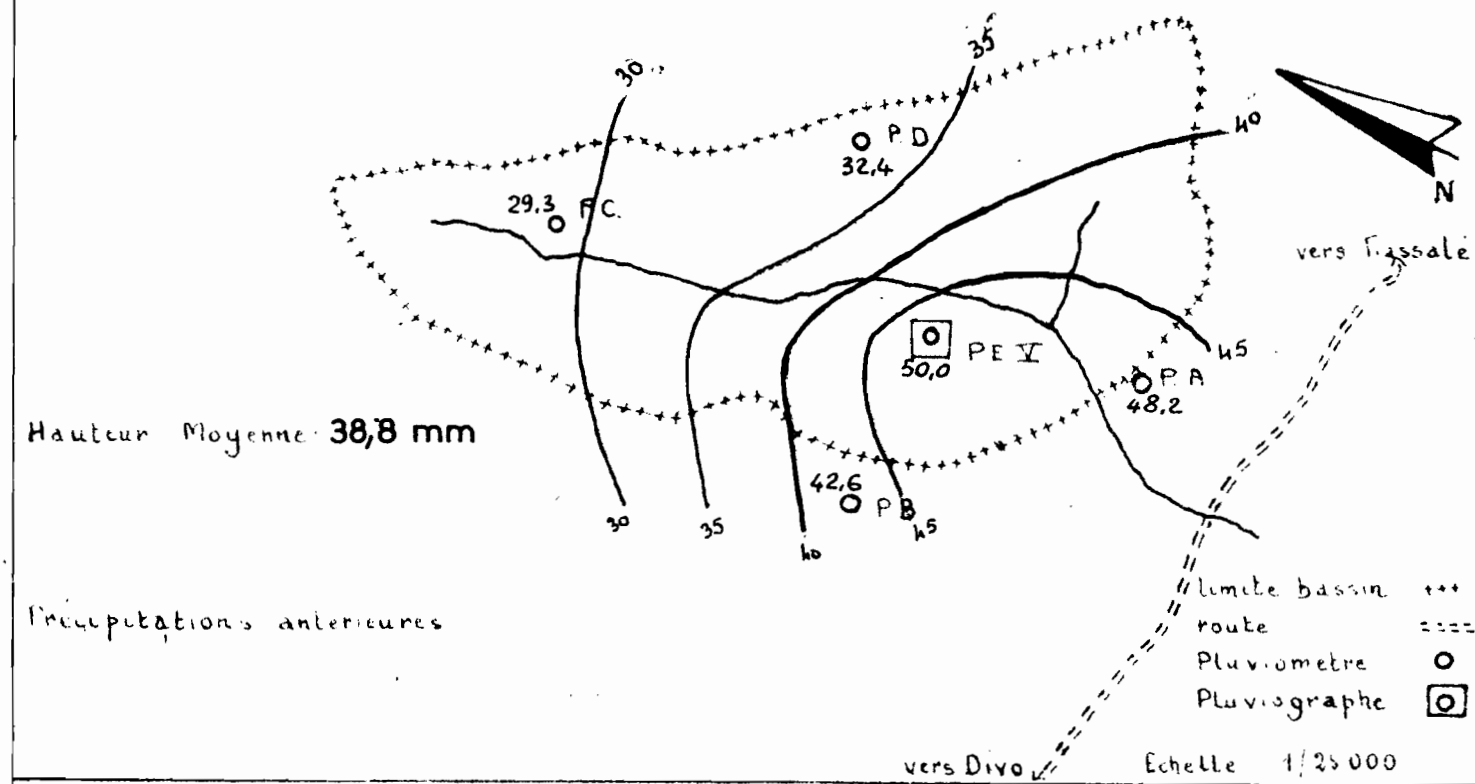
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 8

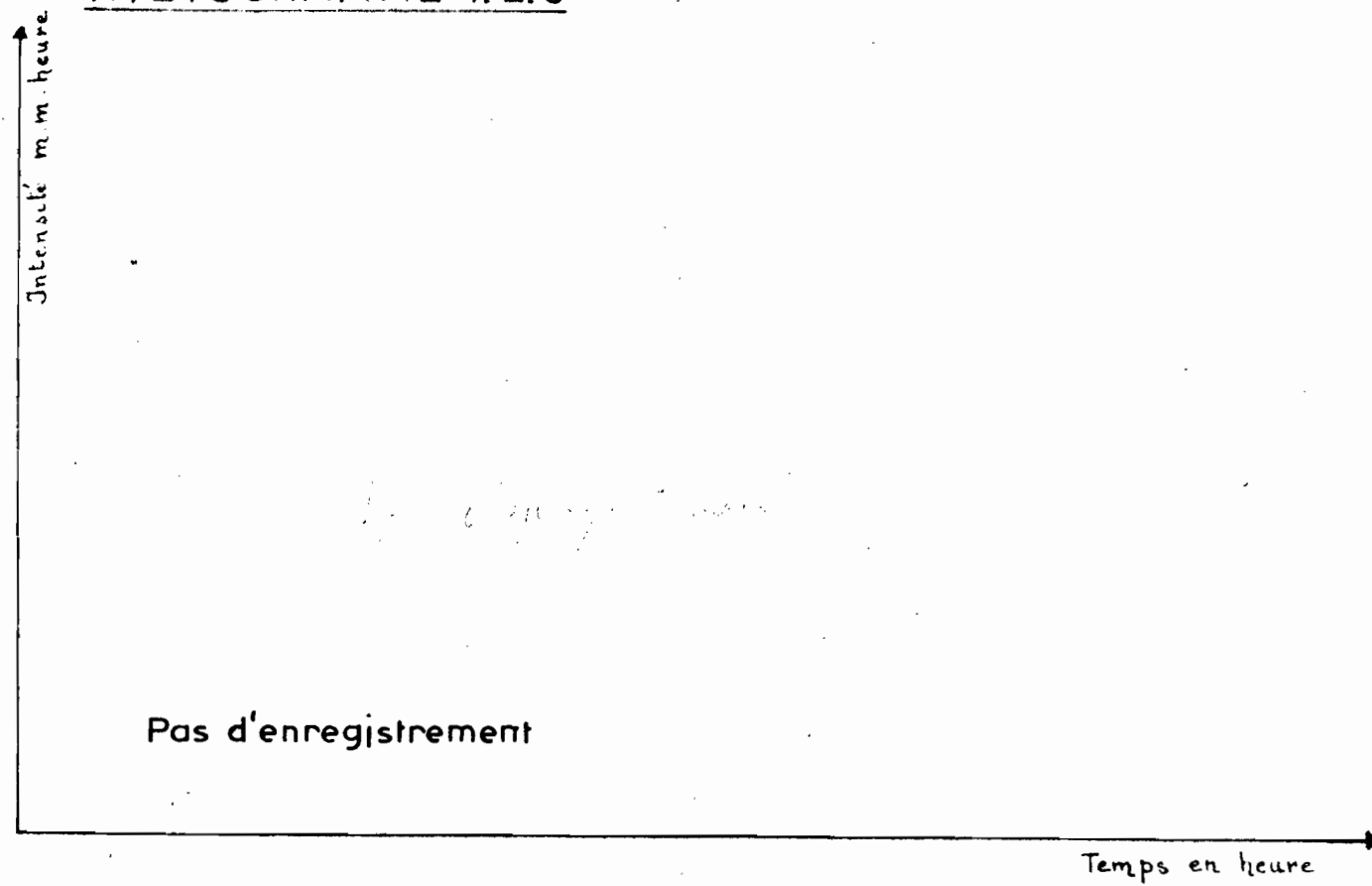


Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
20-9-63

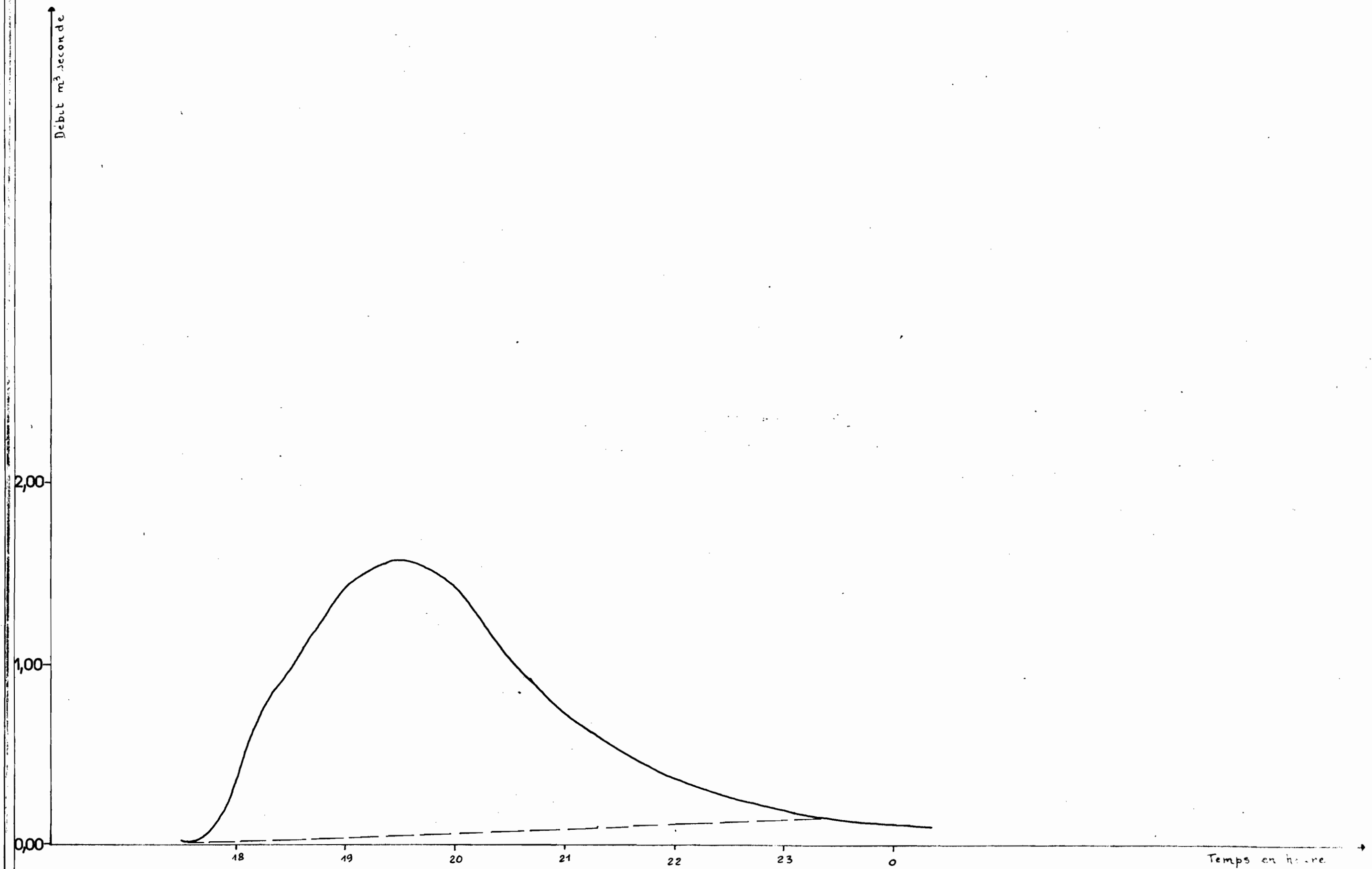


HYETOGRAMME PE.5



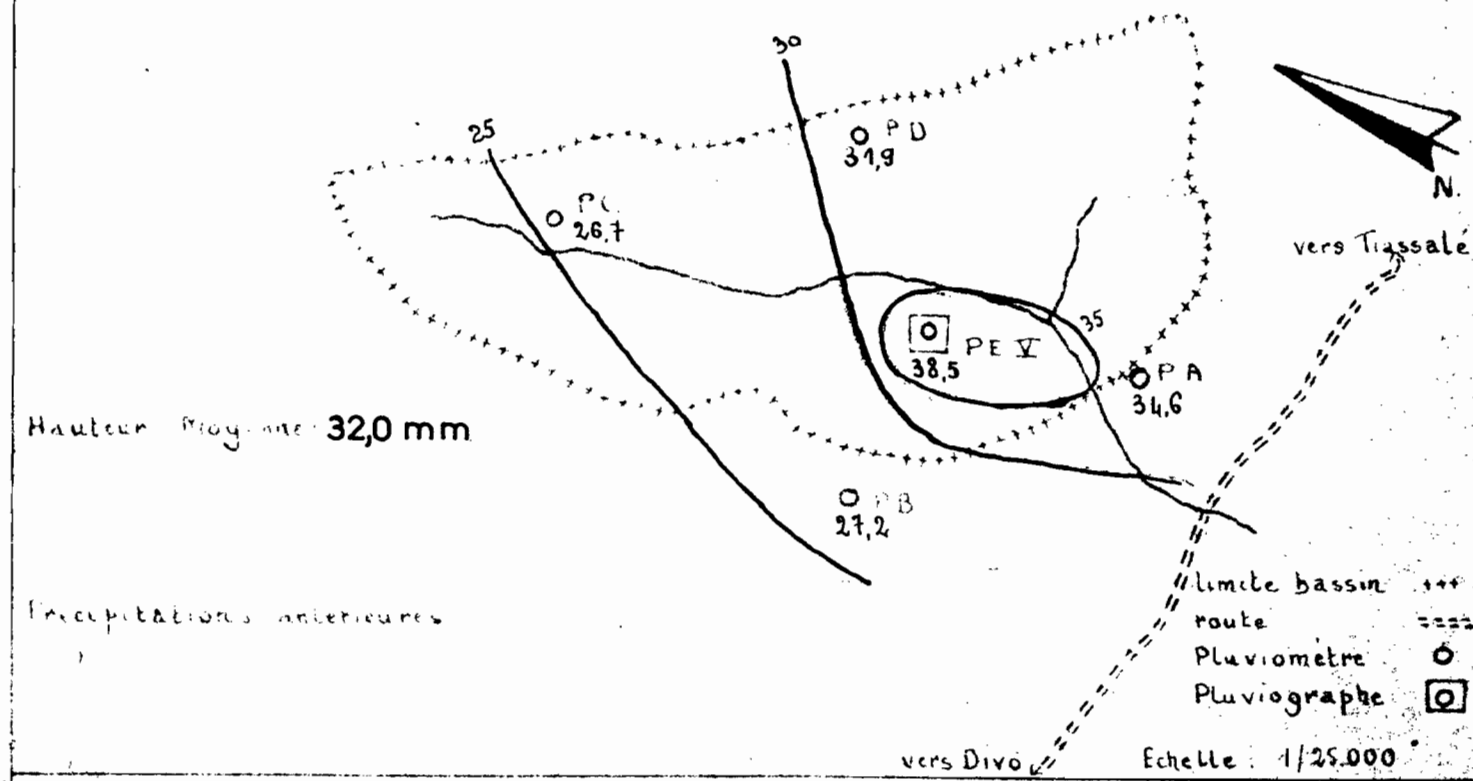
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 10

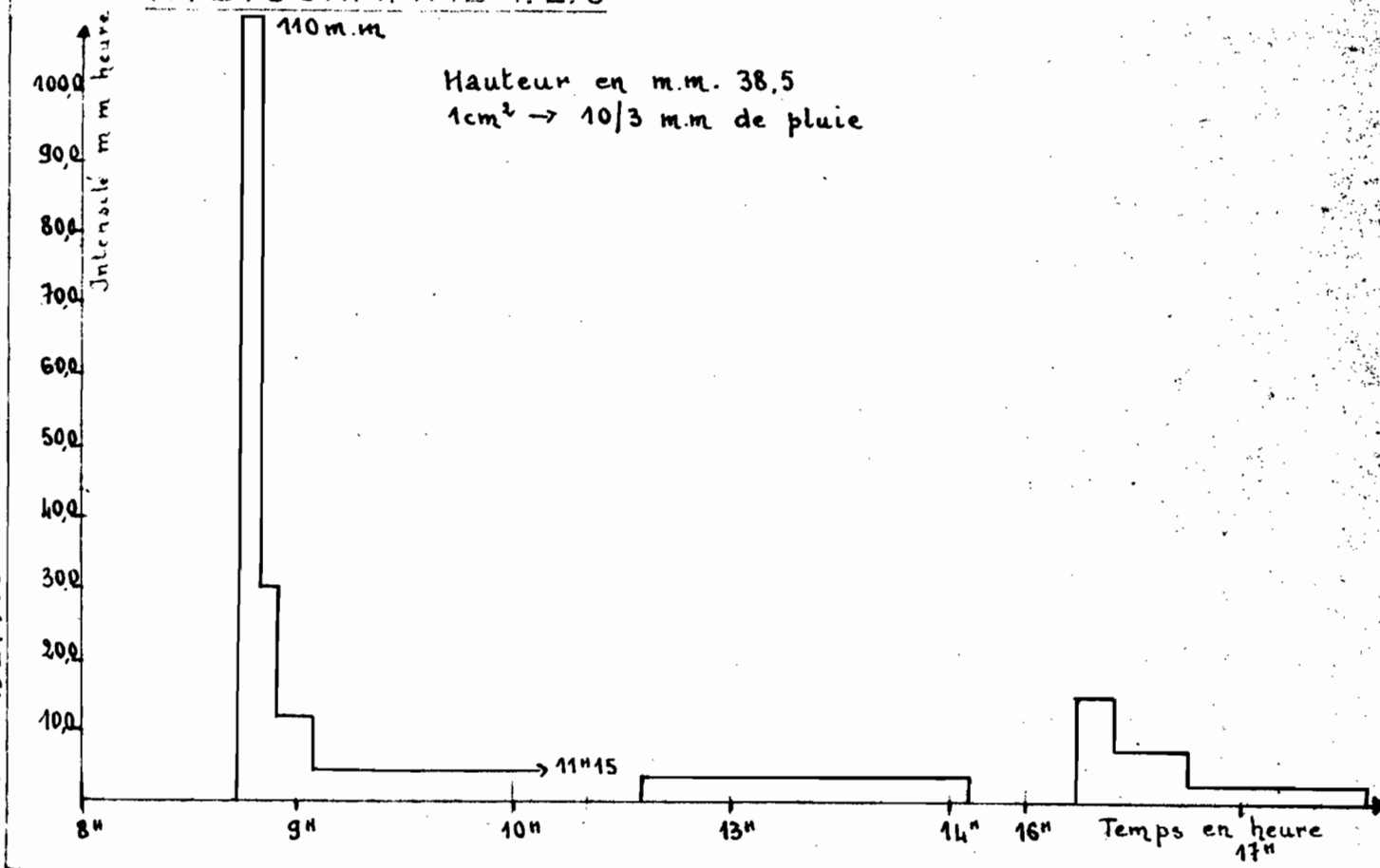


Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
29 Septembre 1963



HYETOGRAMME PE.5



HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 11

Débit m³/seconde

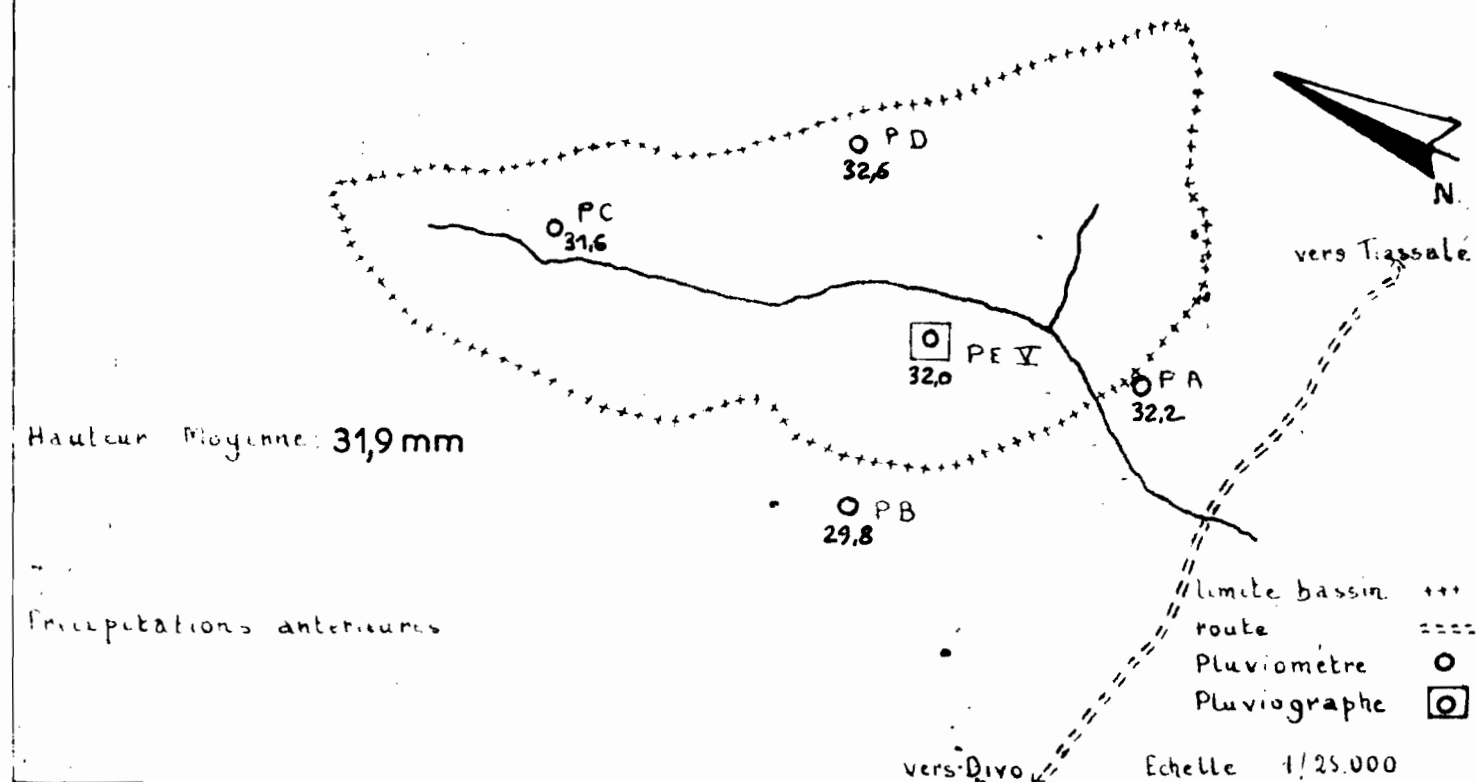
$Q_{max} = 0,114 \text{ m}^3/\text{sec}$

Temps en heure

140.152.168

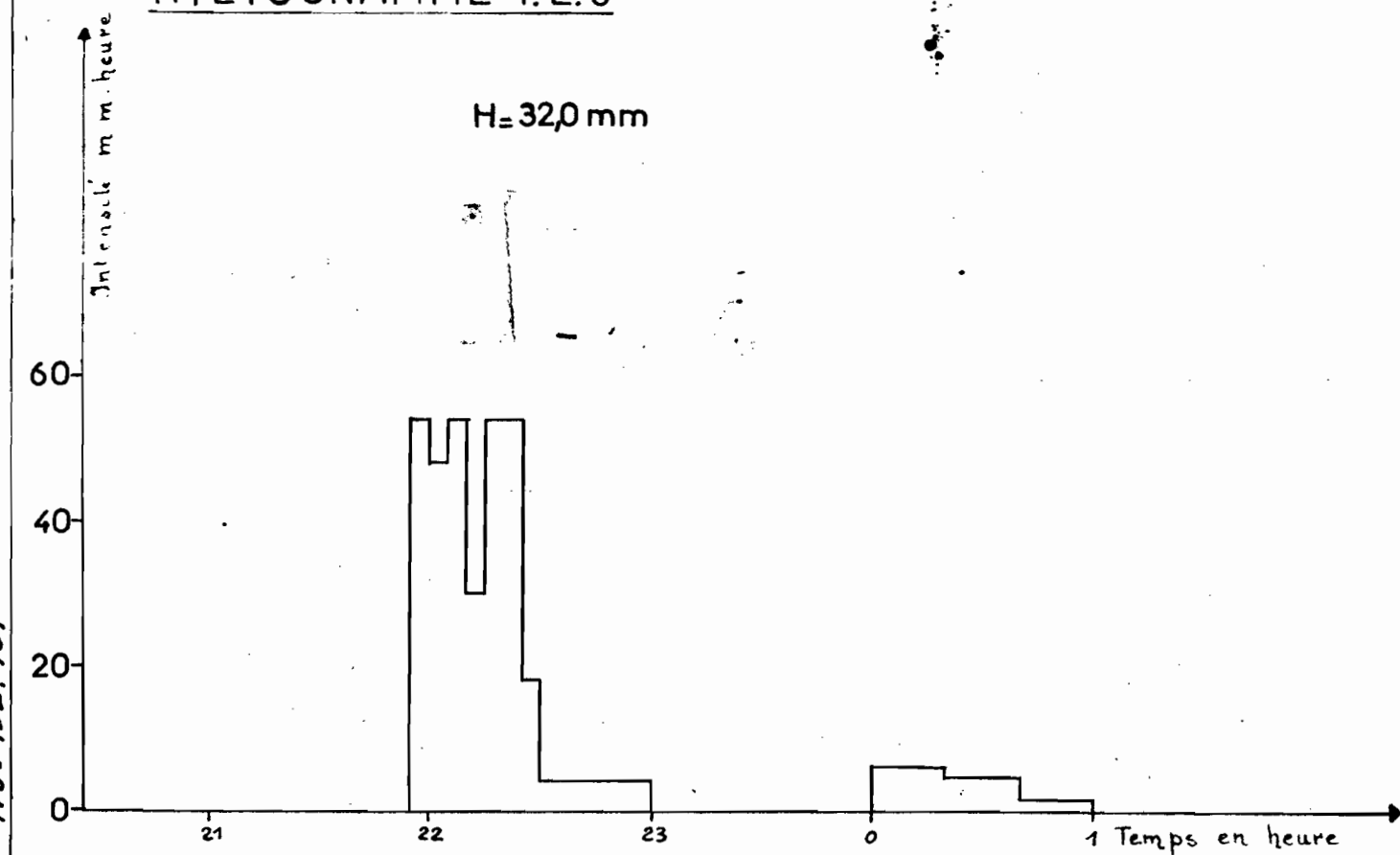
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
1 au 2-10-63



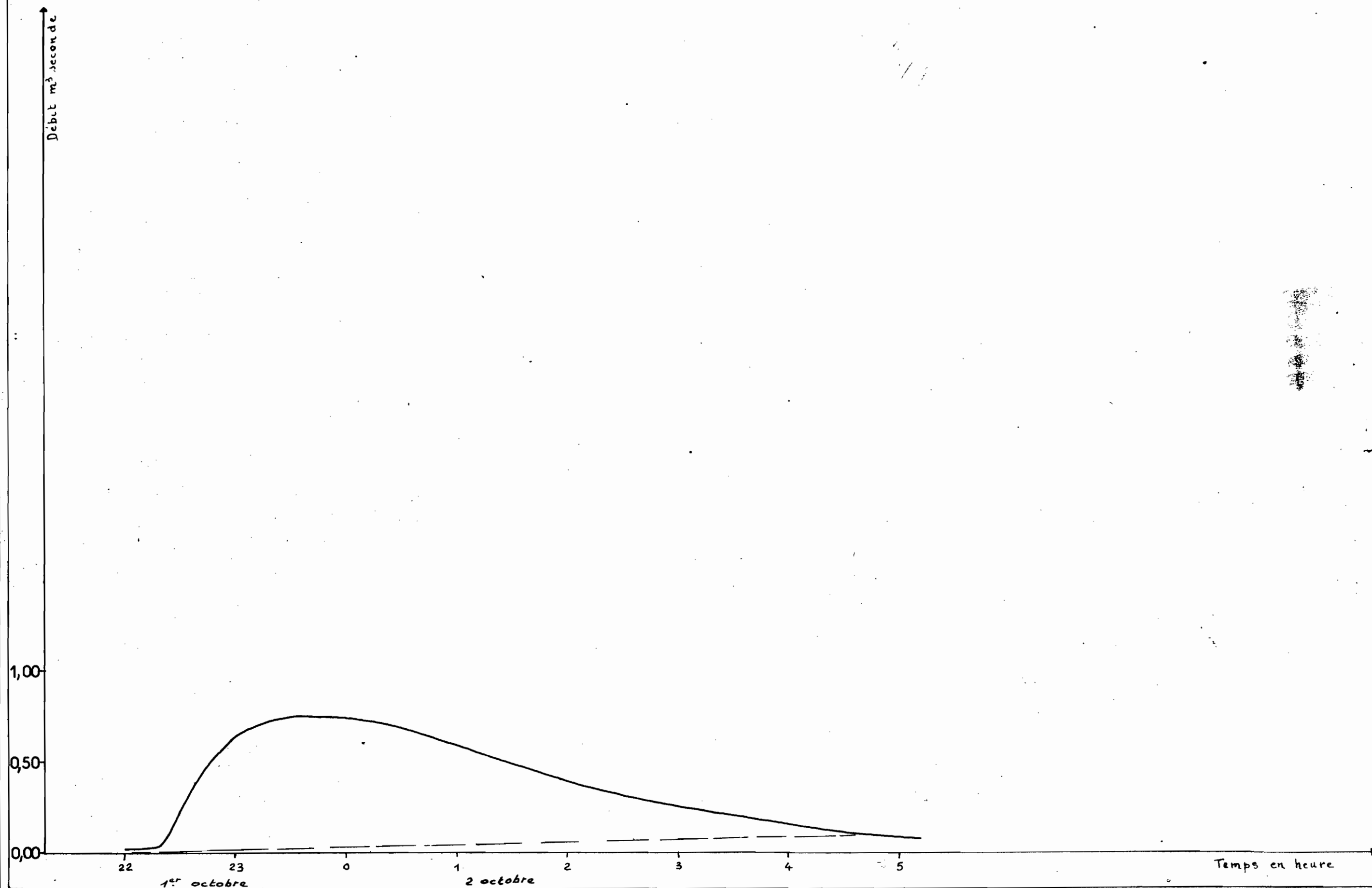
HYETOGRAMME PE.5

H=32,0 mm



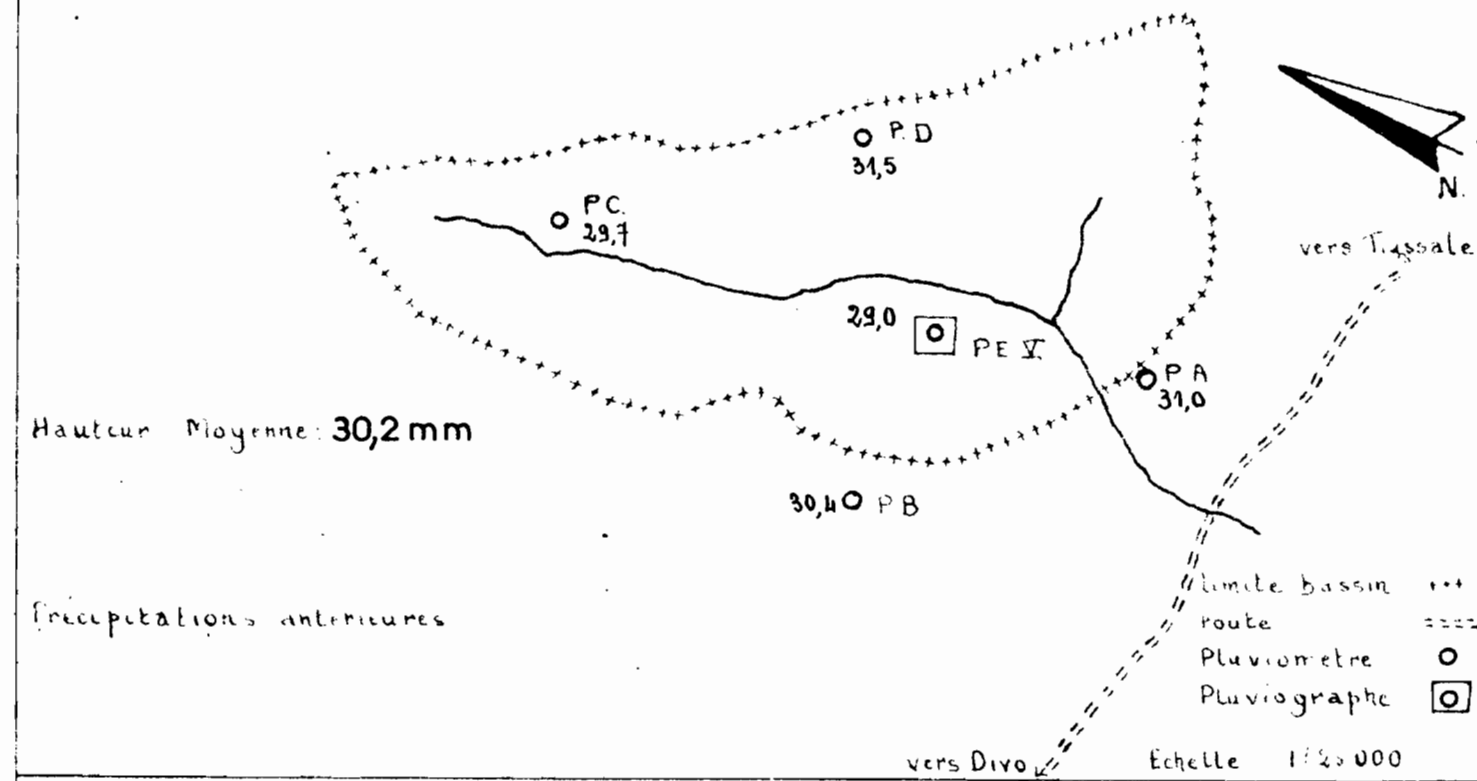
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 12



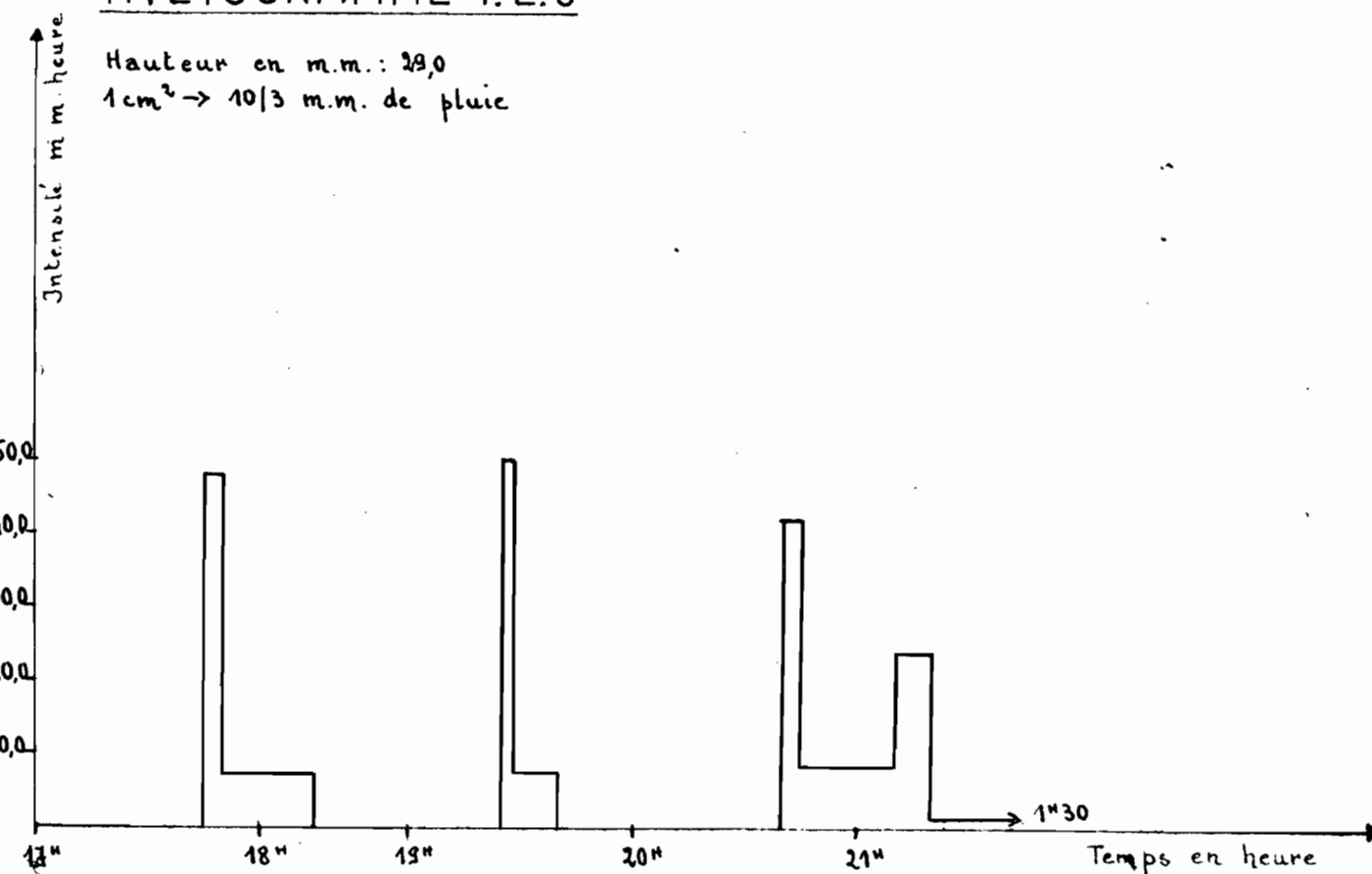
Petit Bassin Versant d'AMITIORD

Averse du:
2 Octobre 1963



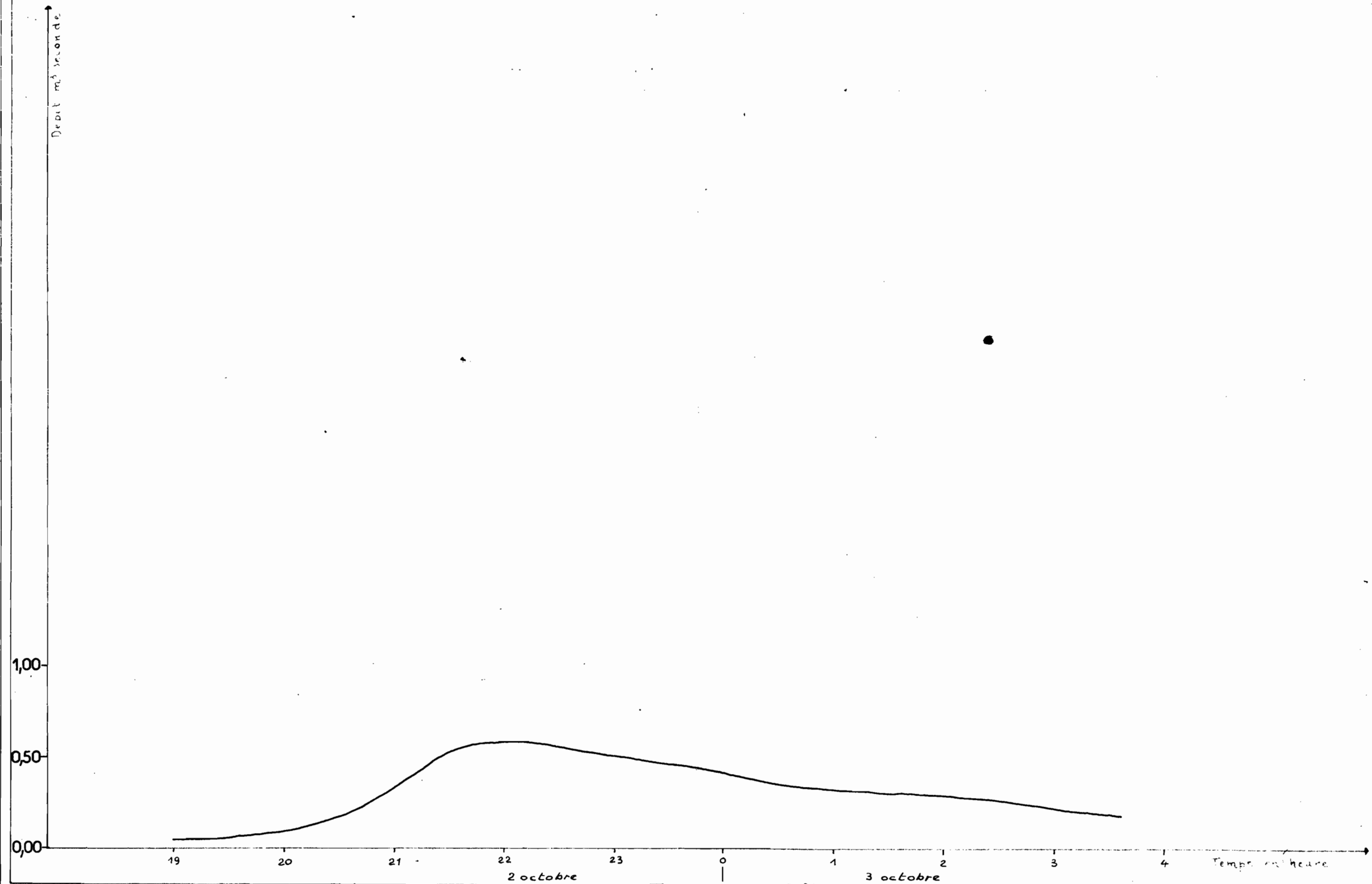
HYETOGRAMME PE.5

Hauteur en m.m.: 29,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



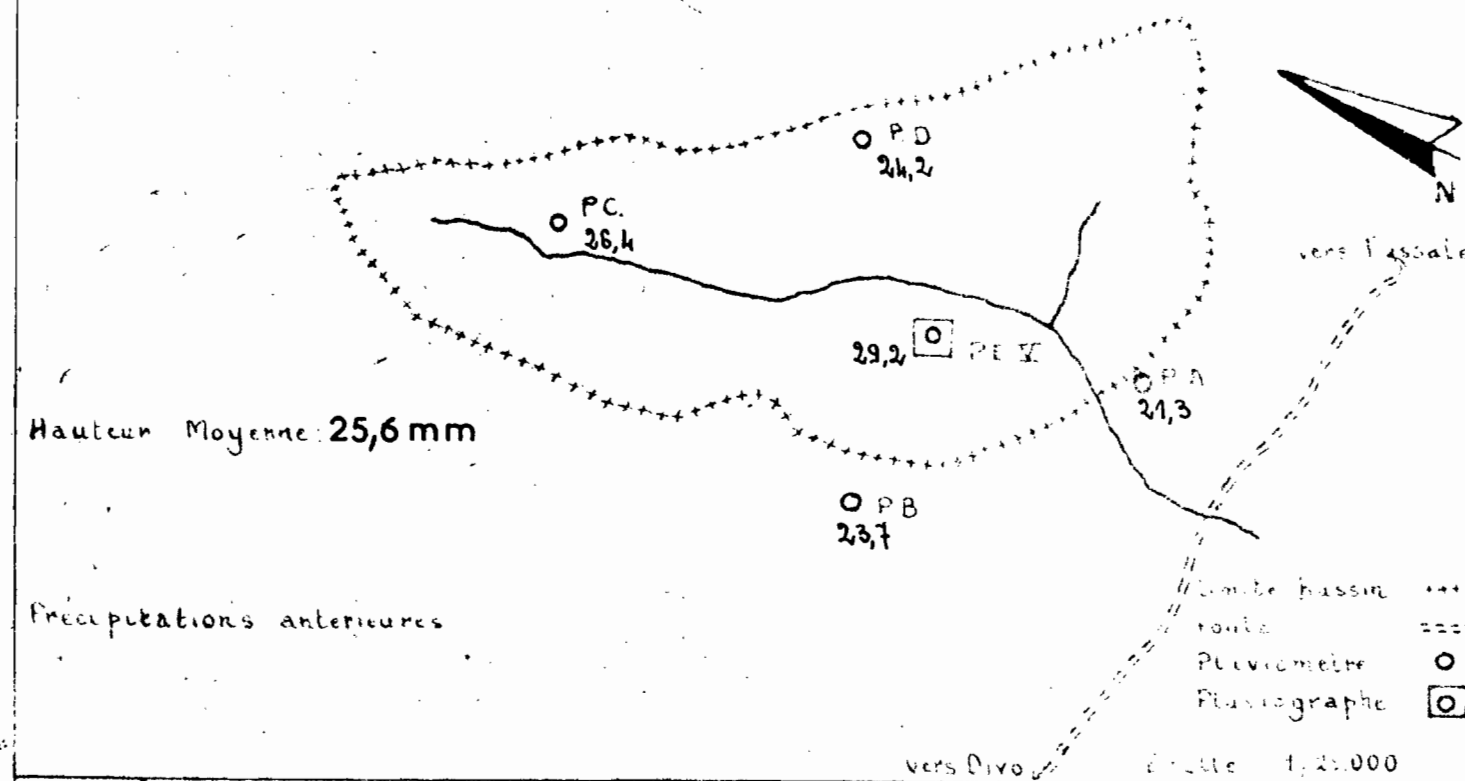
HYDROGRAMME de Crue

Crue N° 13



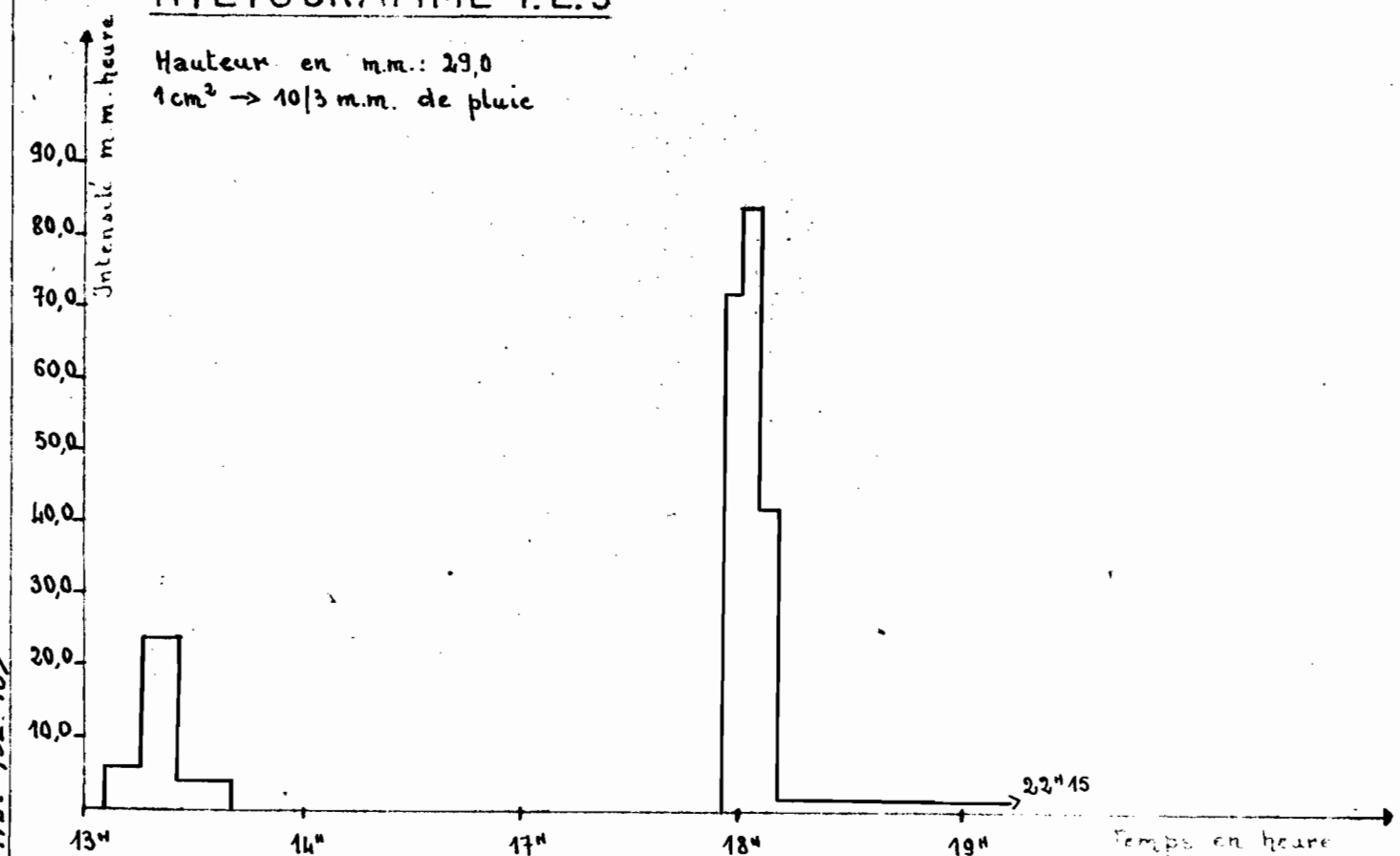
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du
20 Octobre 1963



HYETOGRAMME PE.5

Hauteur en m.m.: 29,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie



HYDROGRAMME de Crue

Crue No

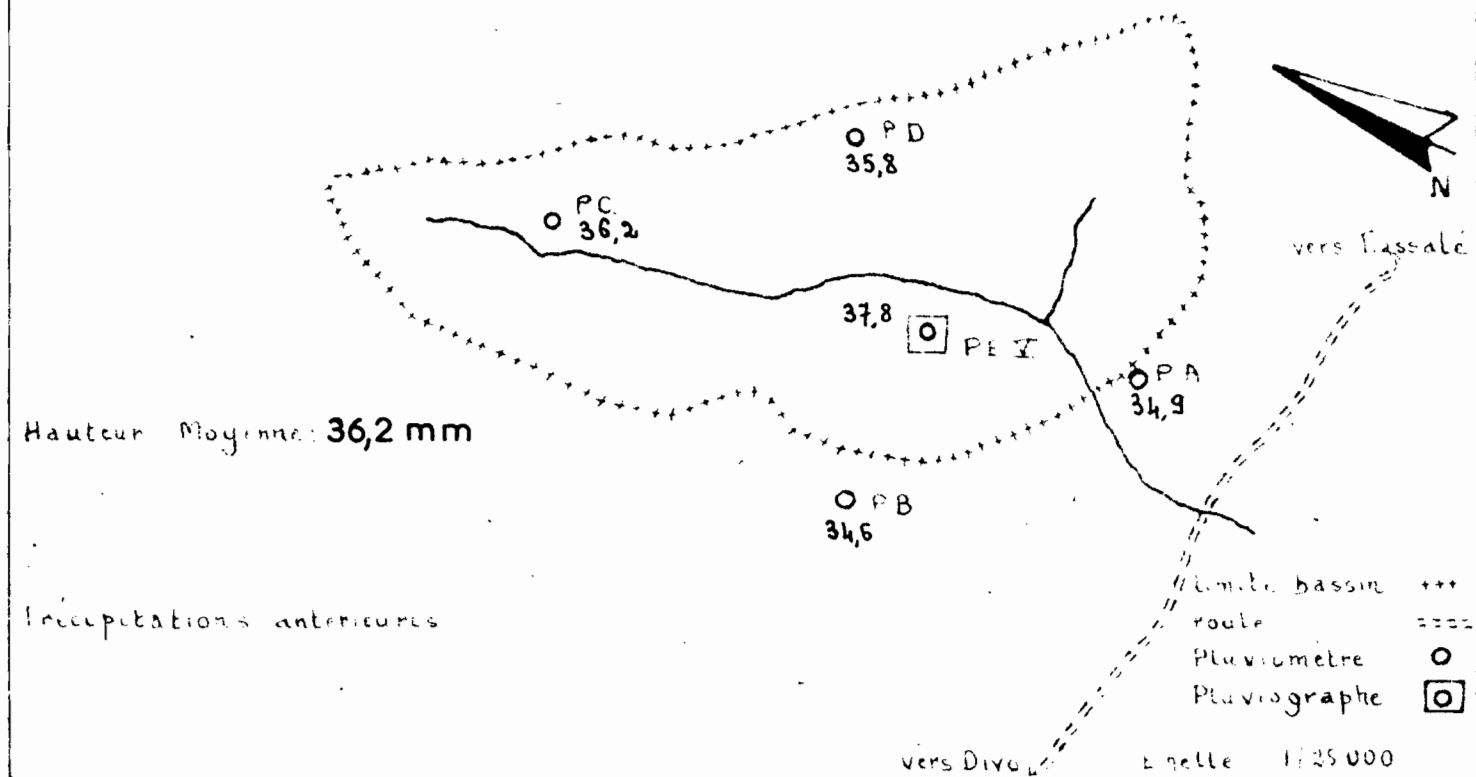
Debit m³ seconde

Pas d'écoulement

Temps en heure

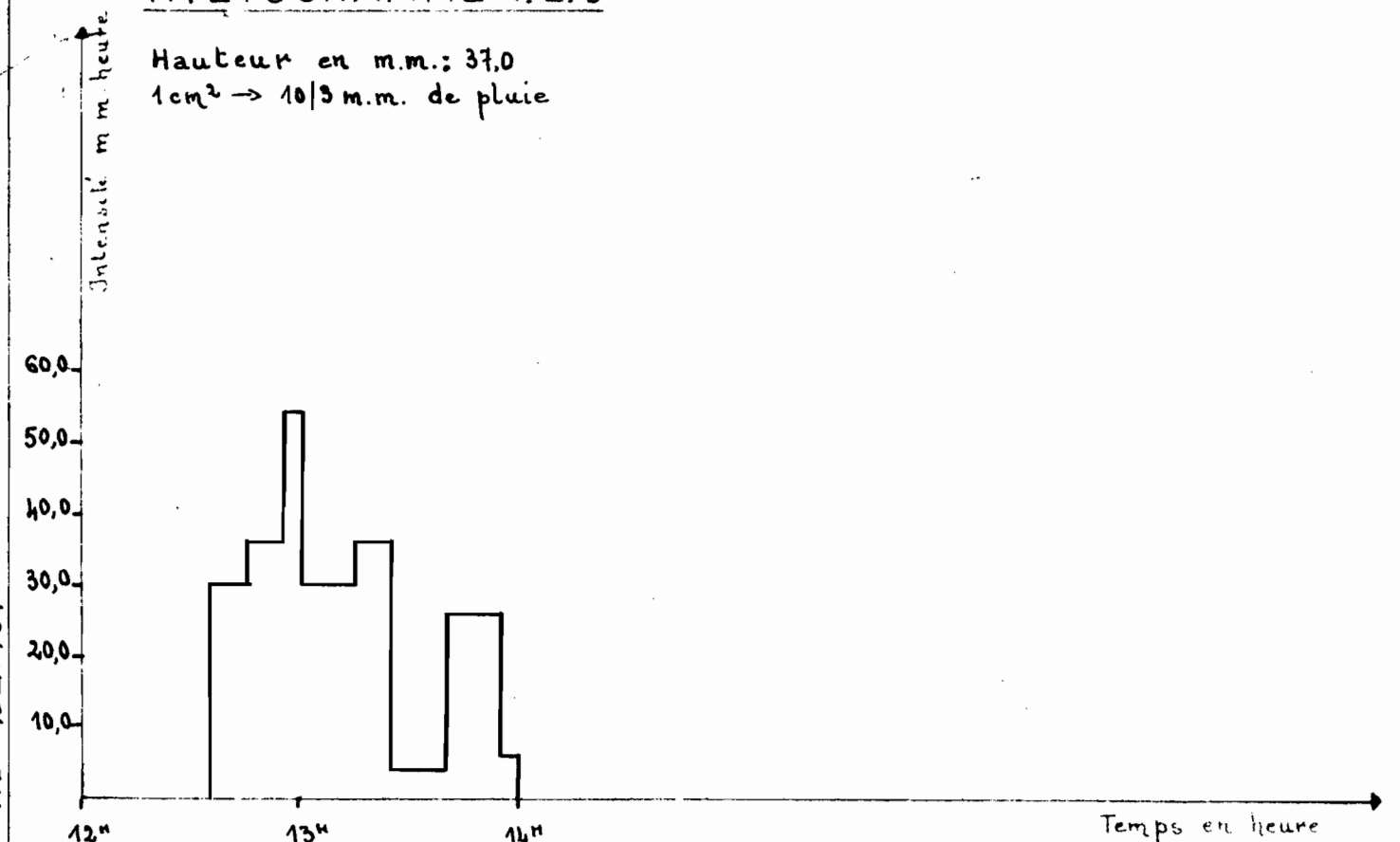
Petit Bassin Versant d'AMITIORD

Averse du:
22 Octobre 1963



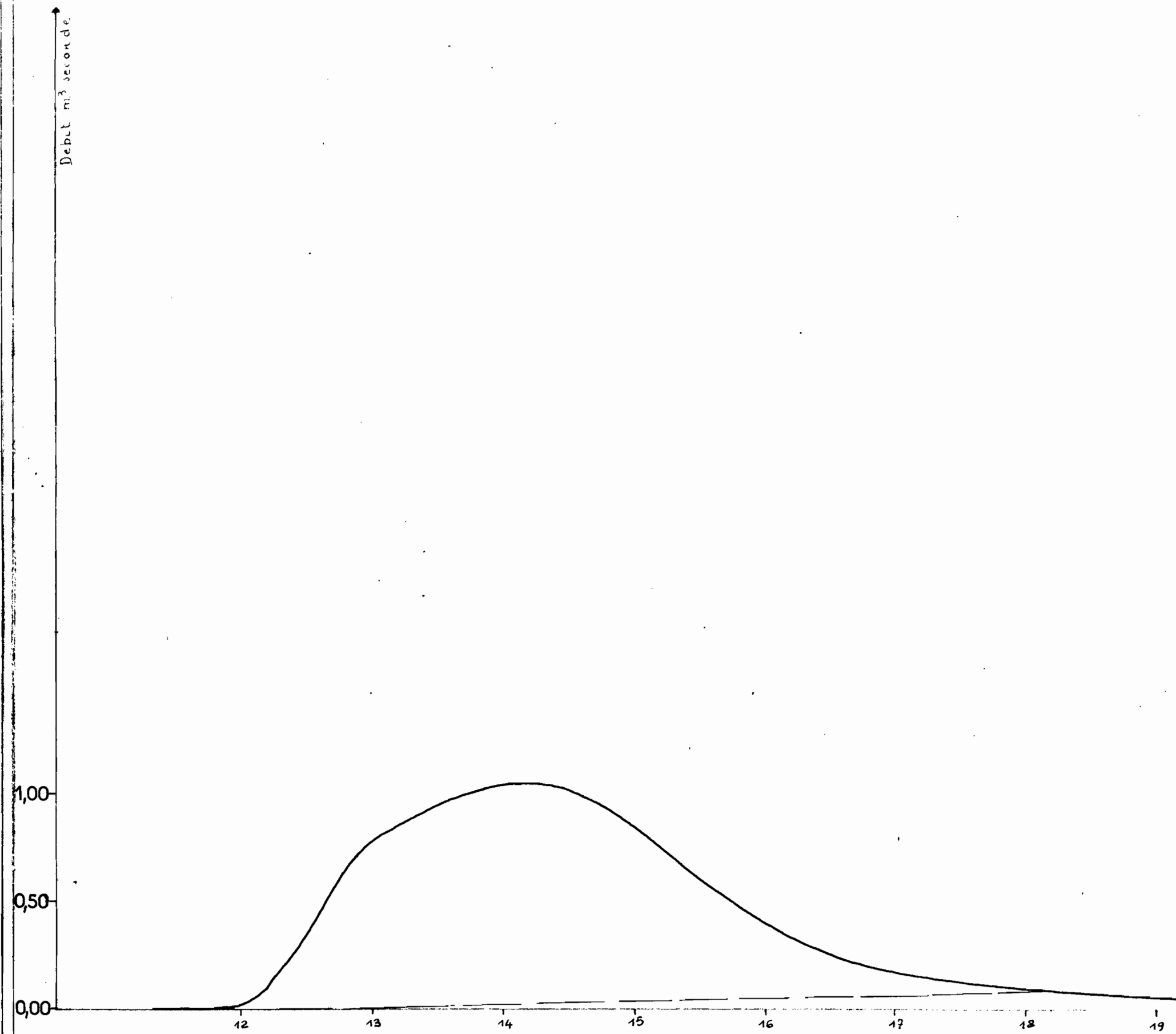
HYETOGRAMME PE.5

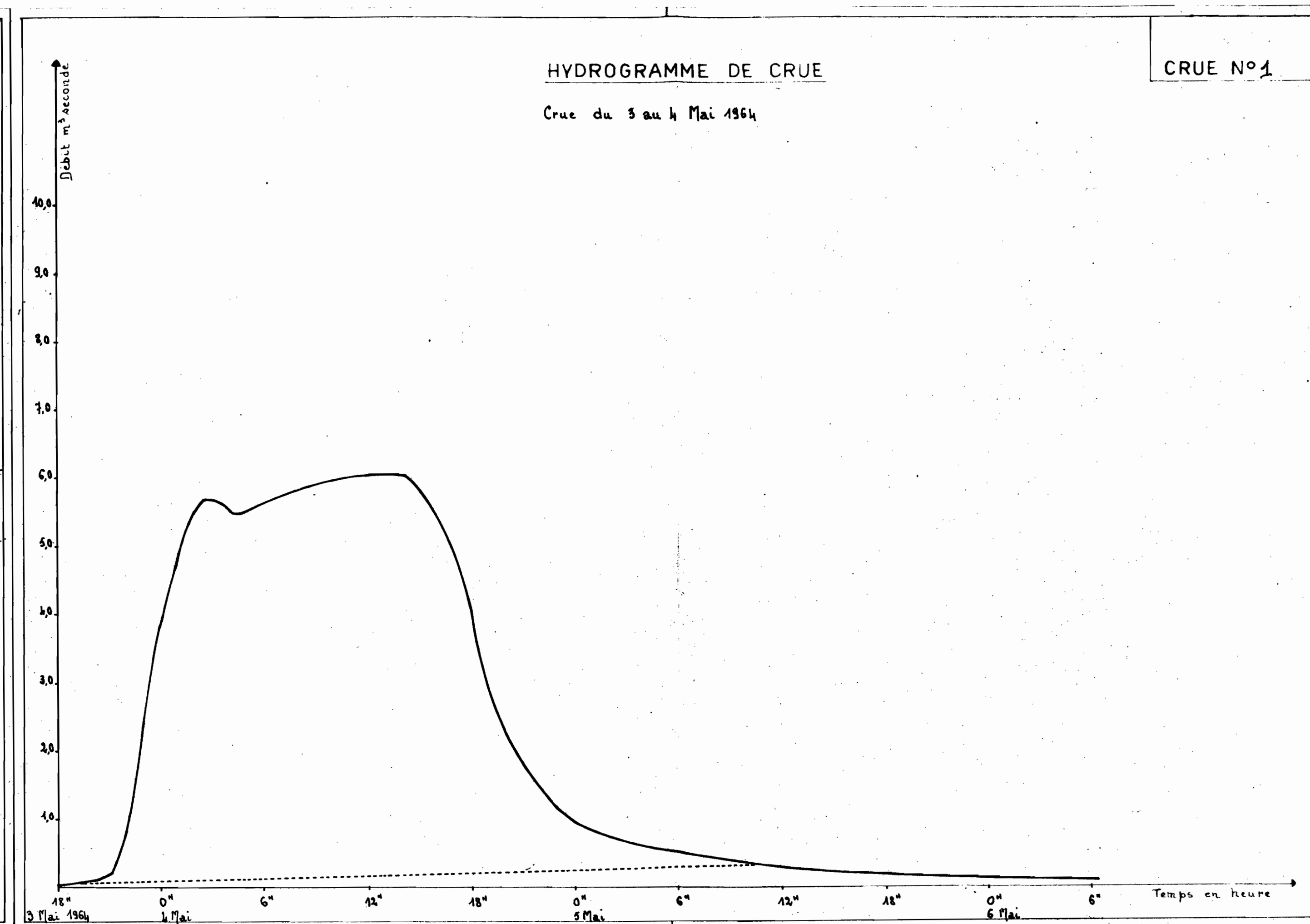
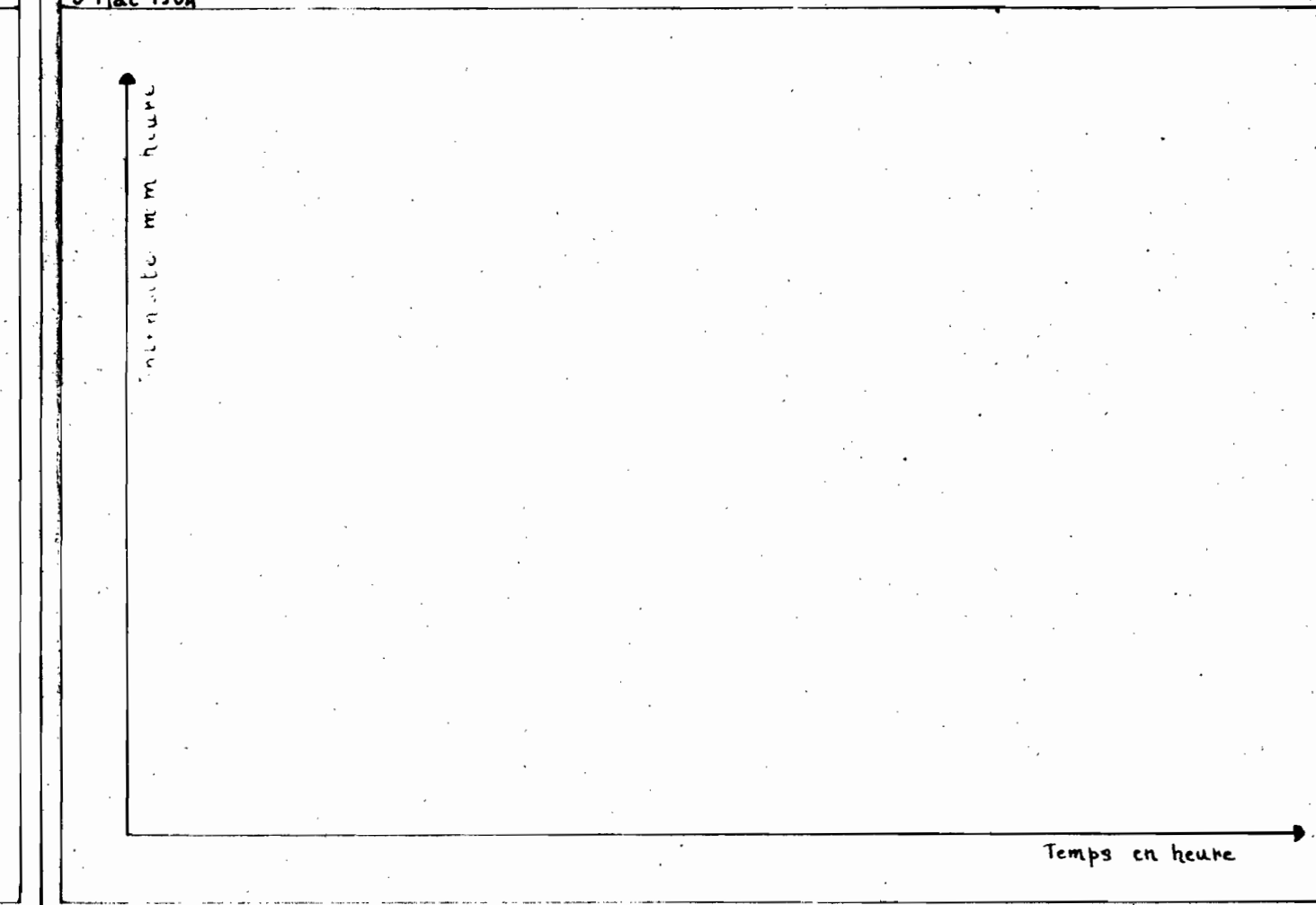
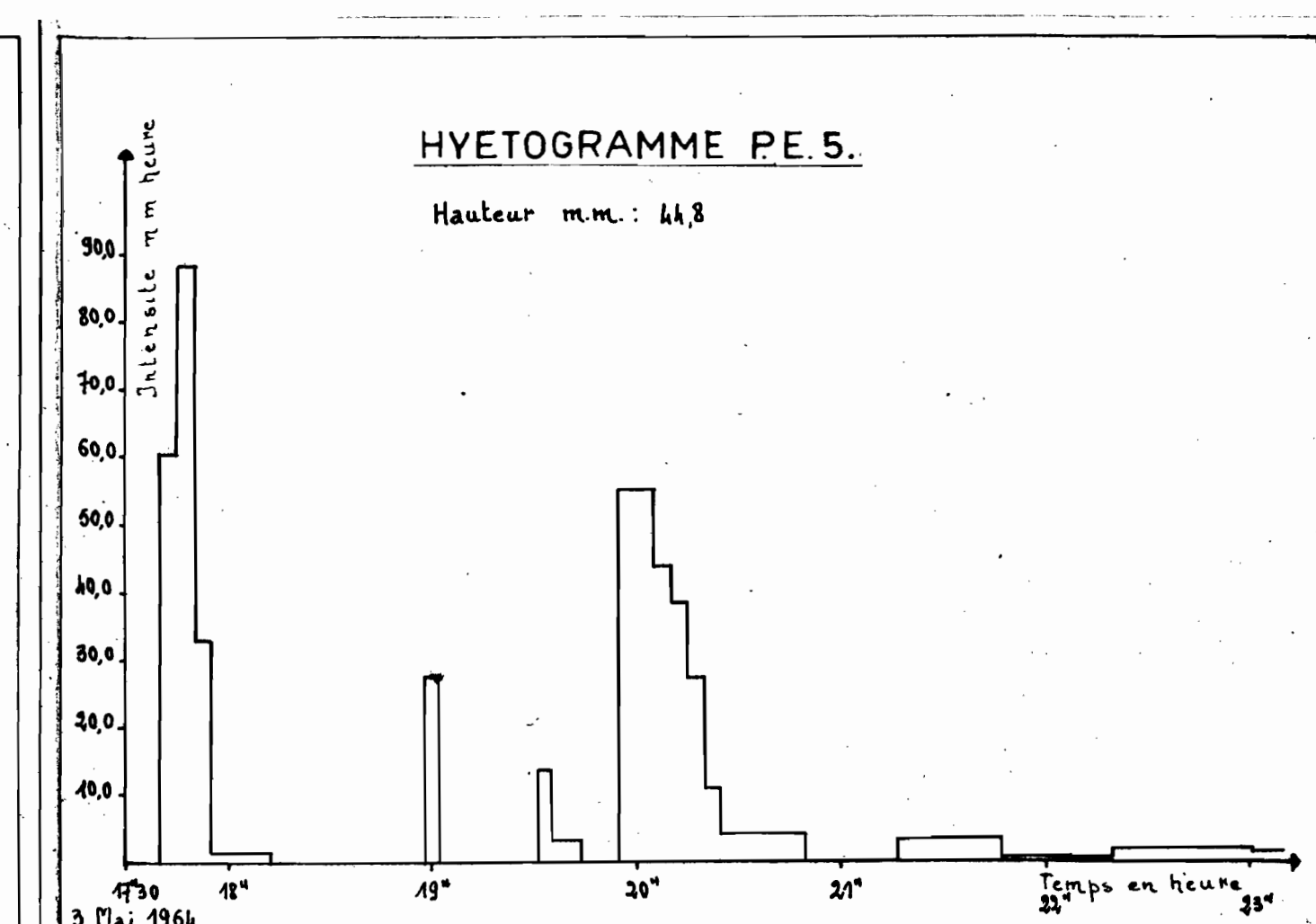
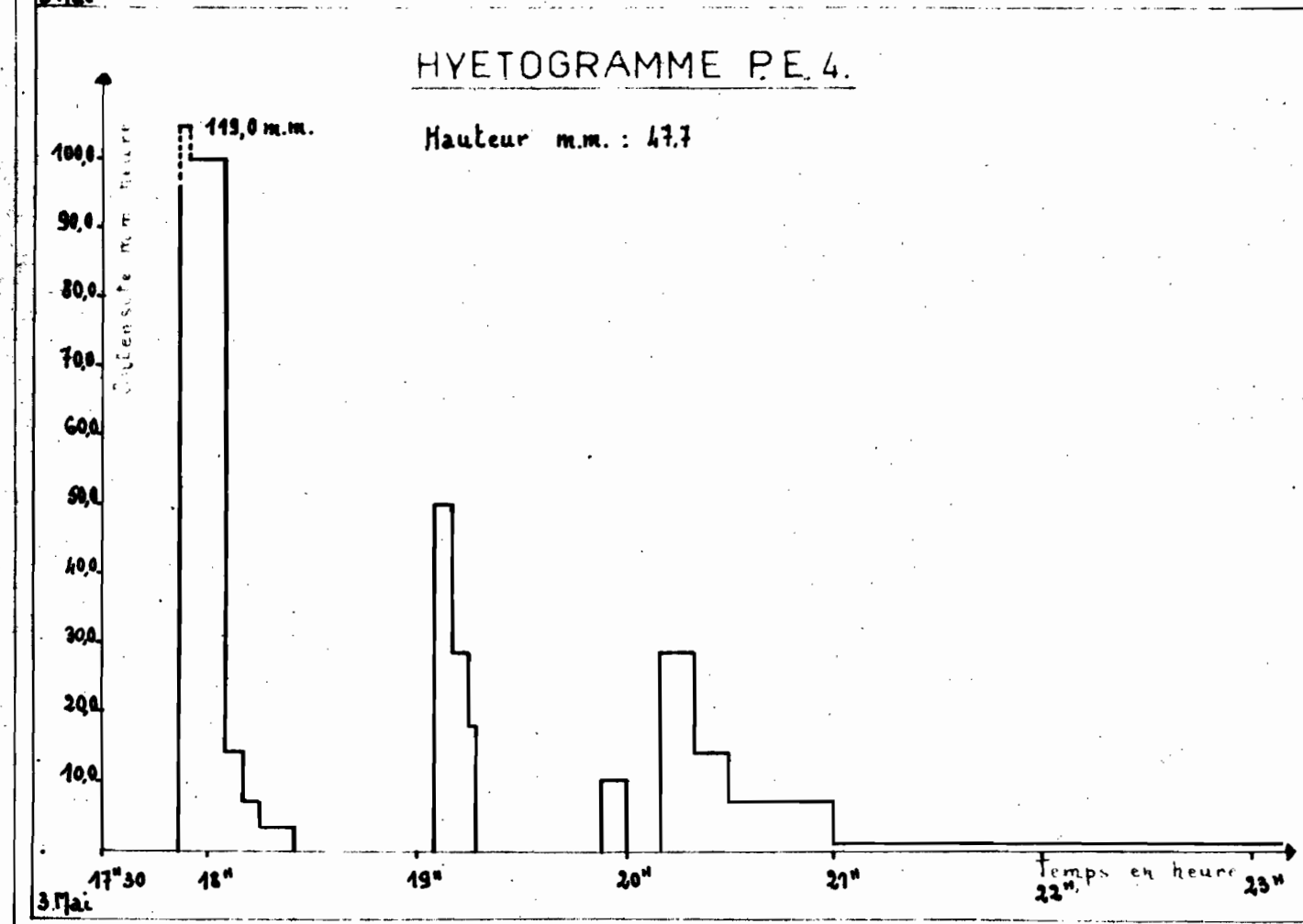
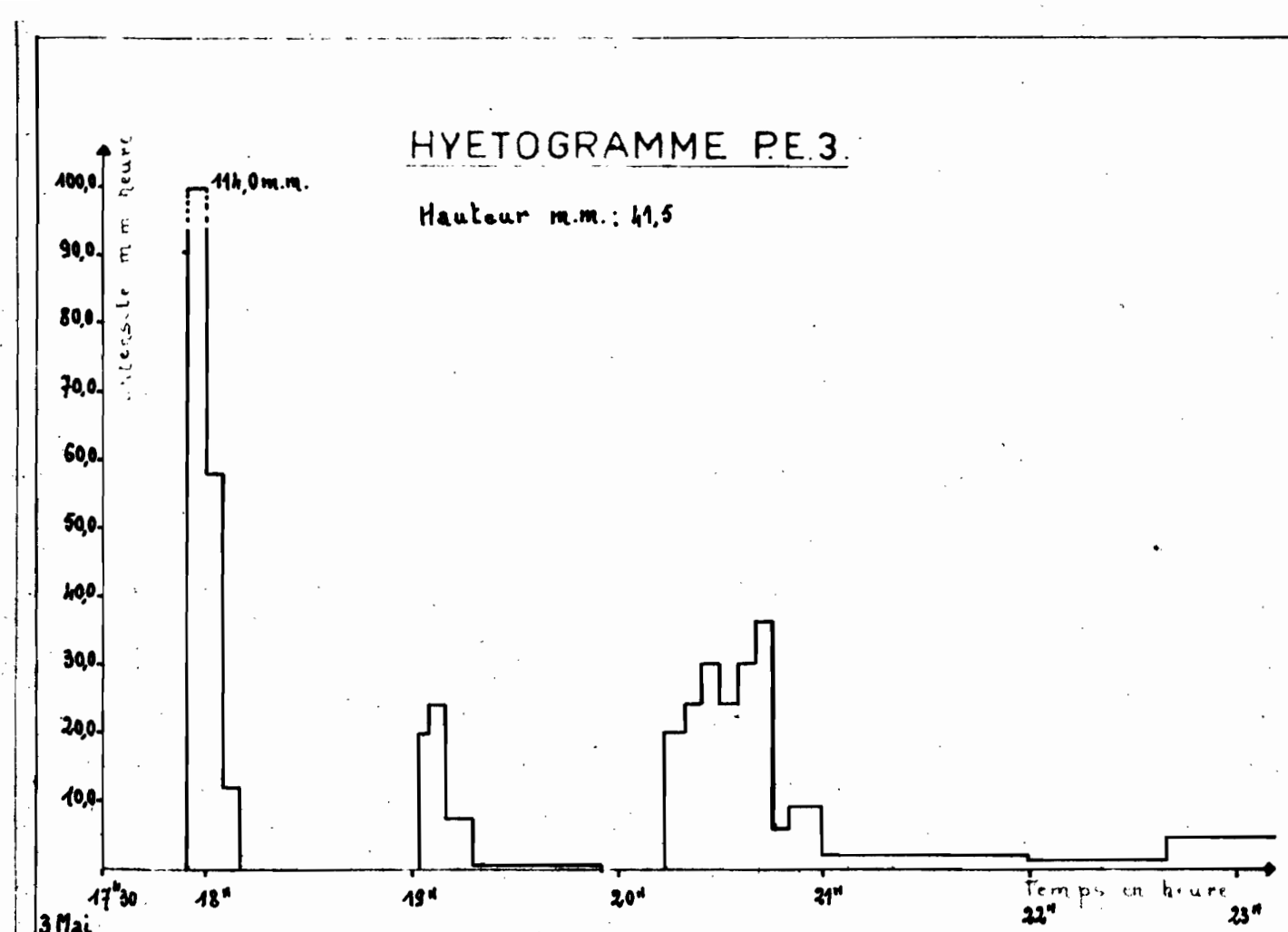
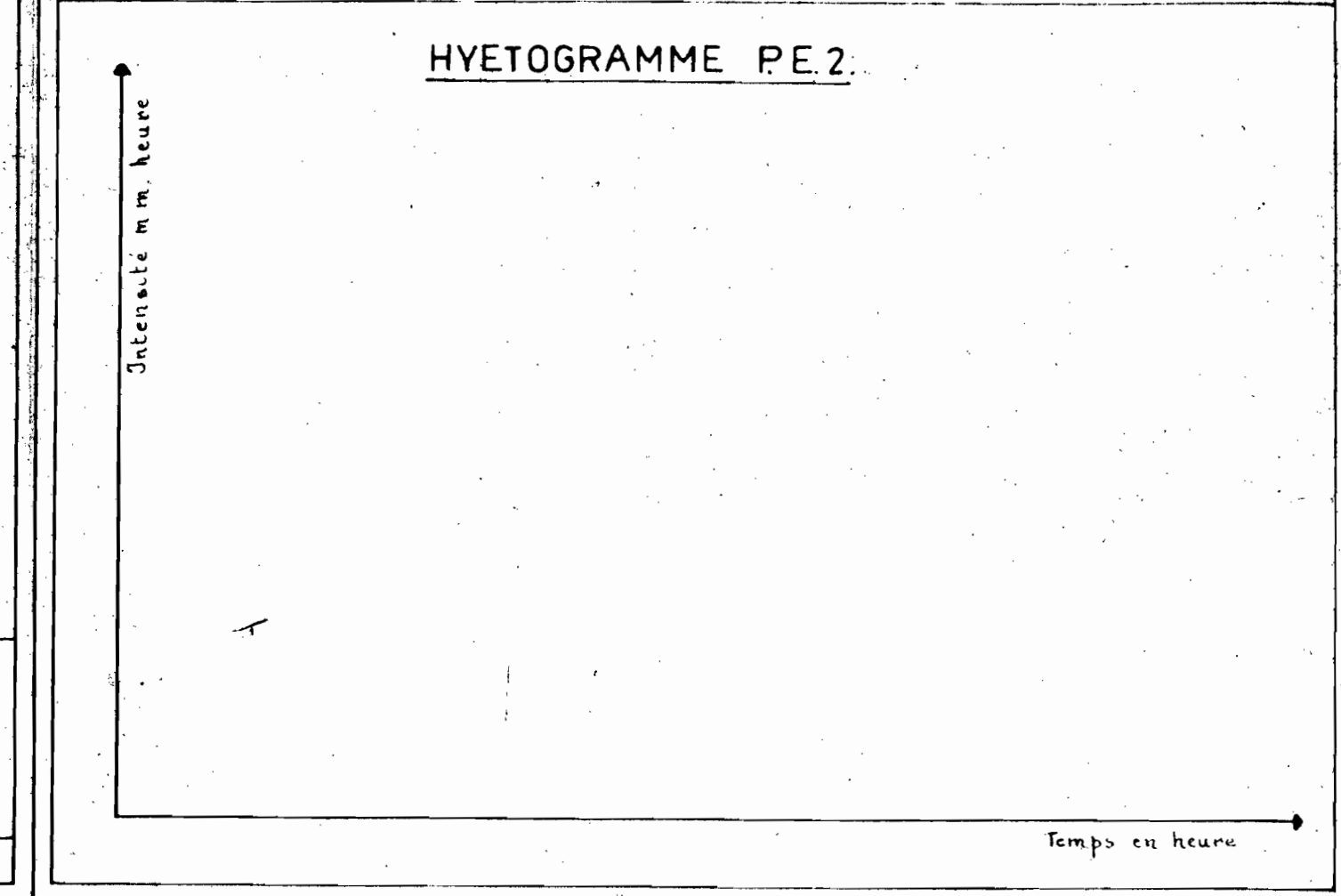
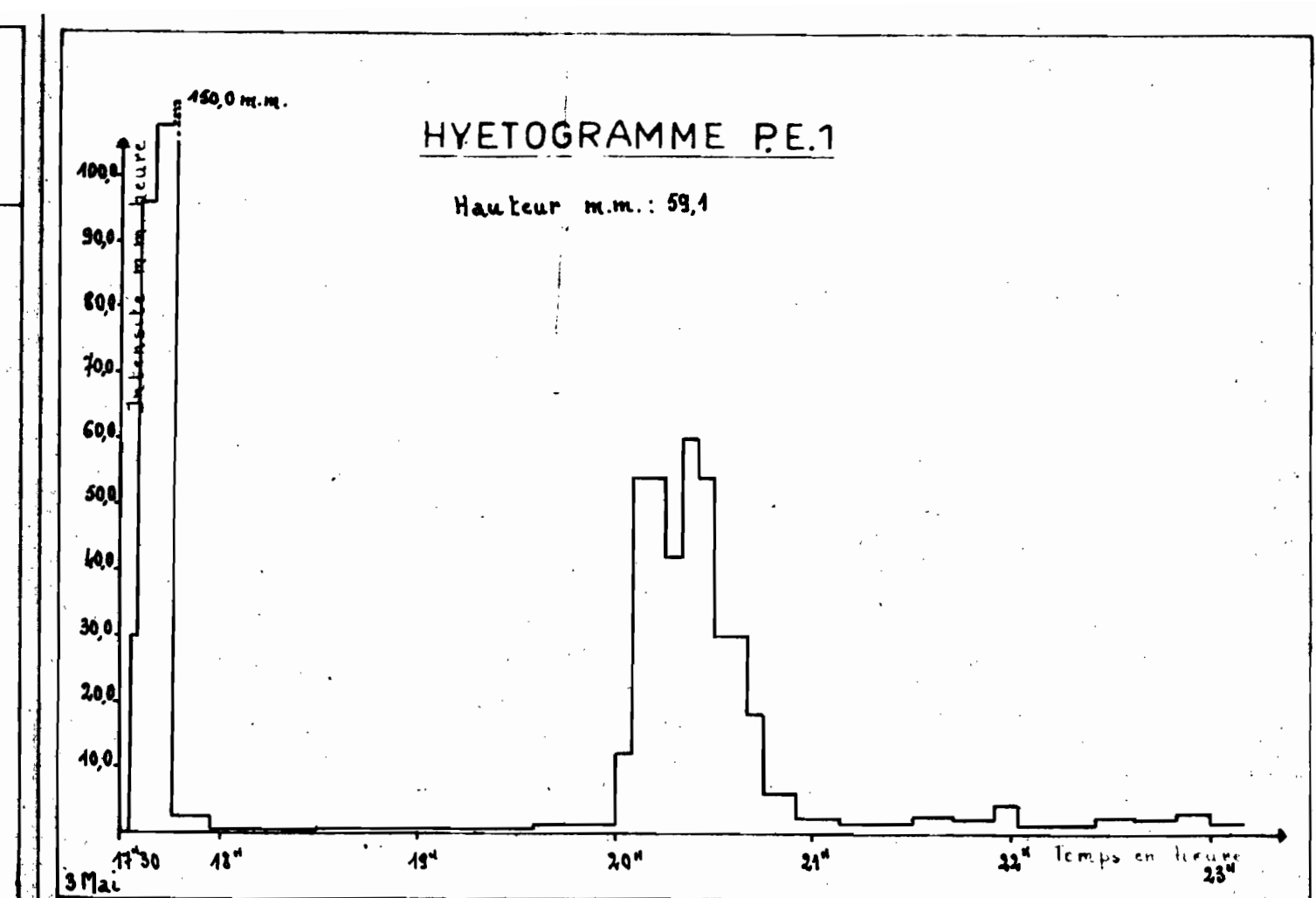
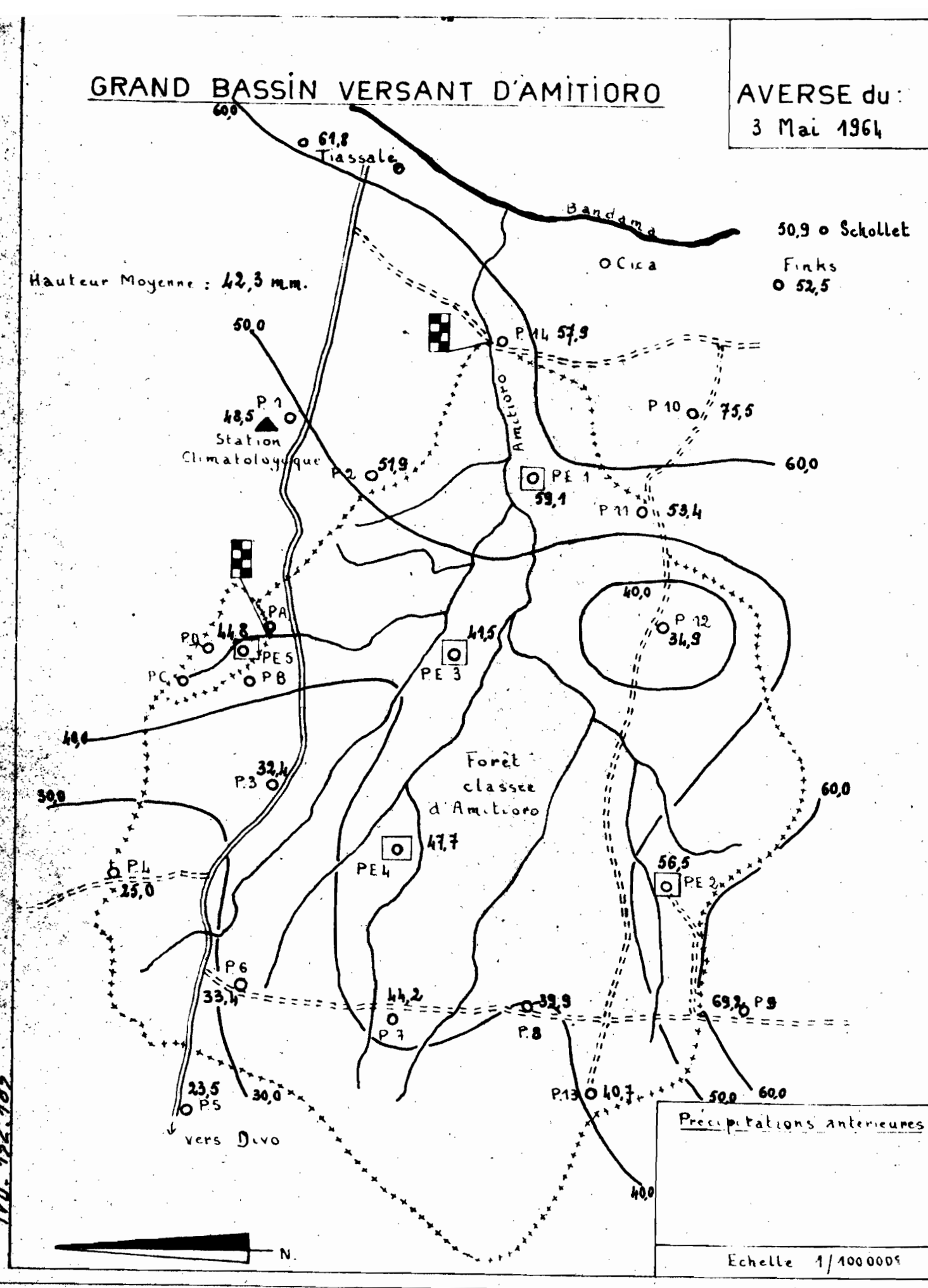
Hauteur en m.m.: 37,0
1cm² → 10/3 m.m. de pluie

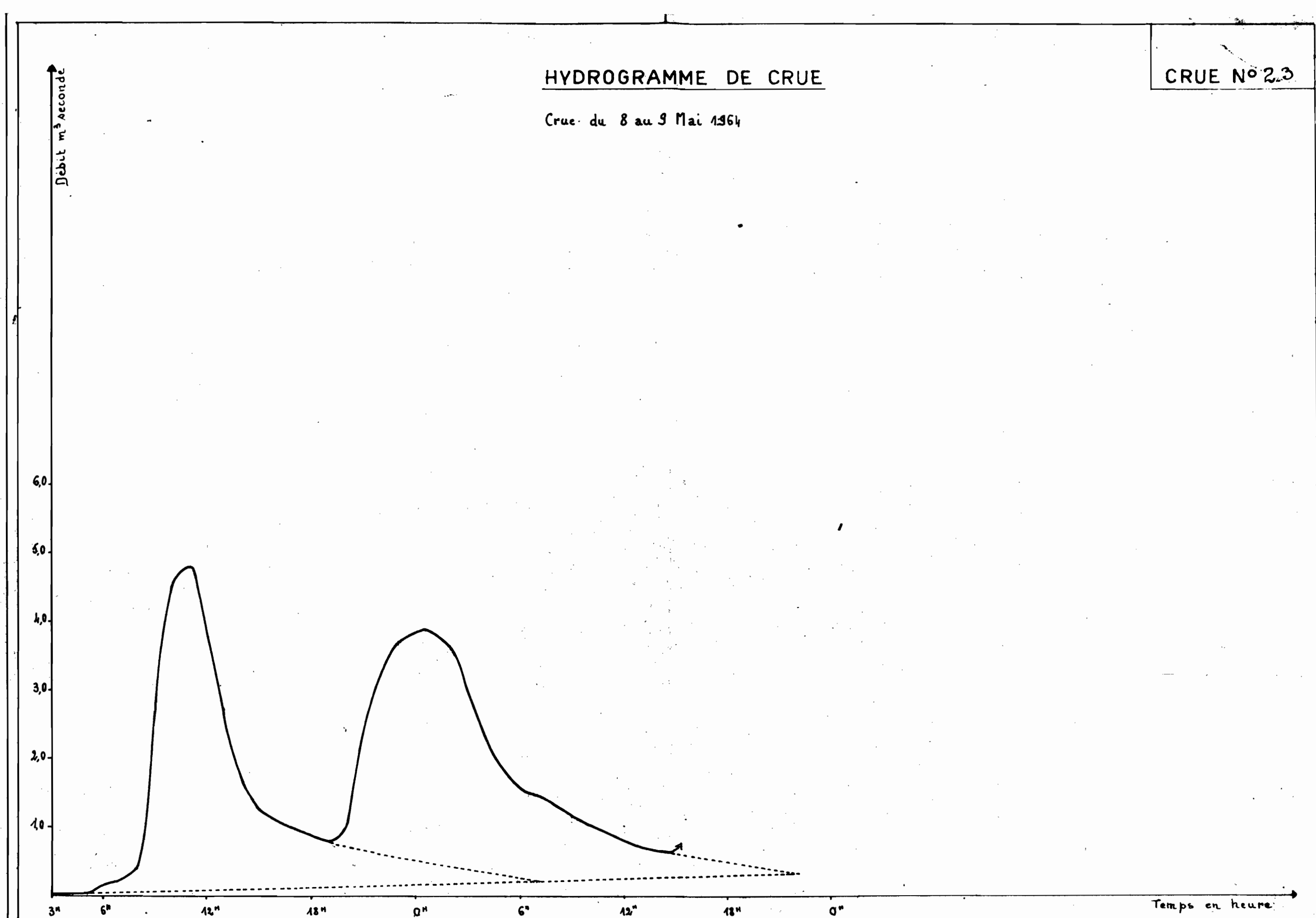
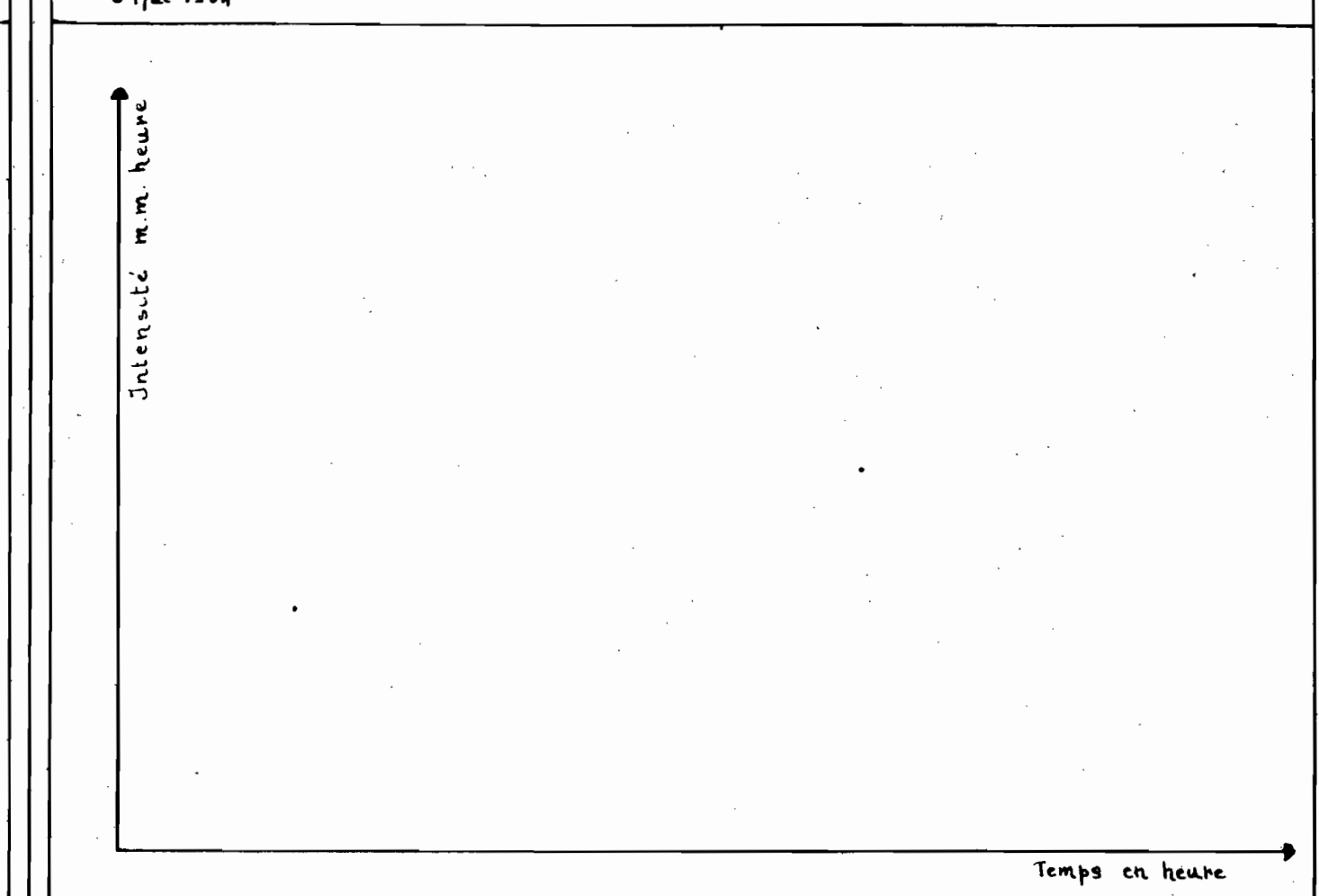
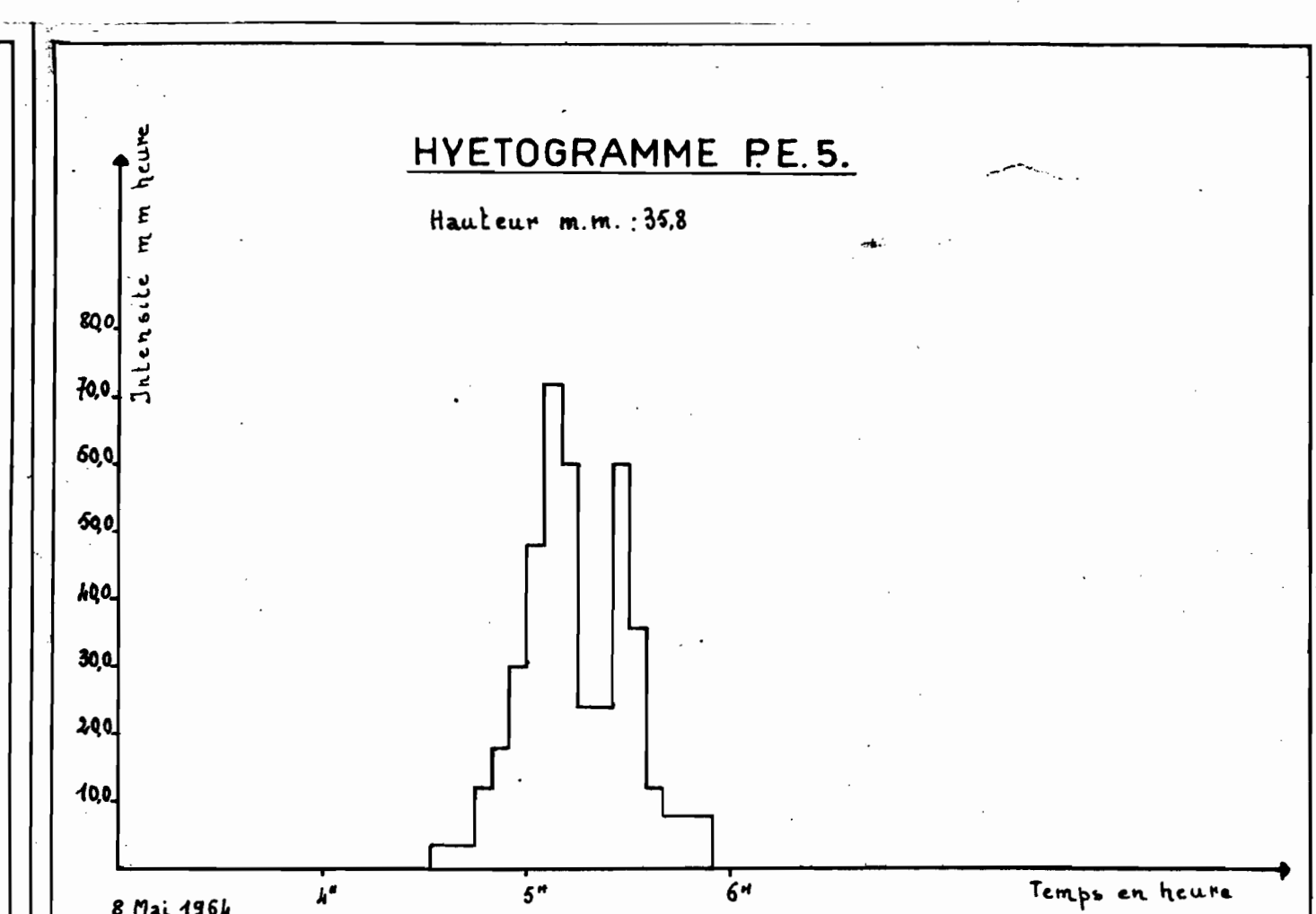
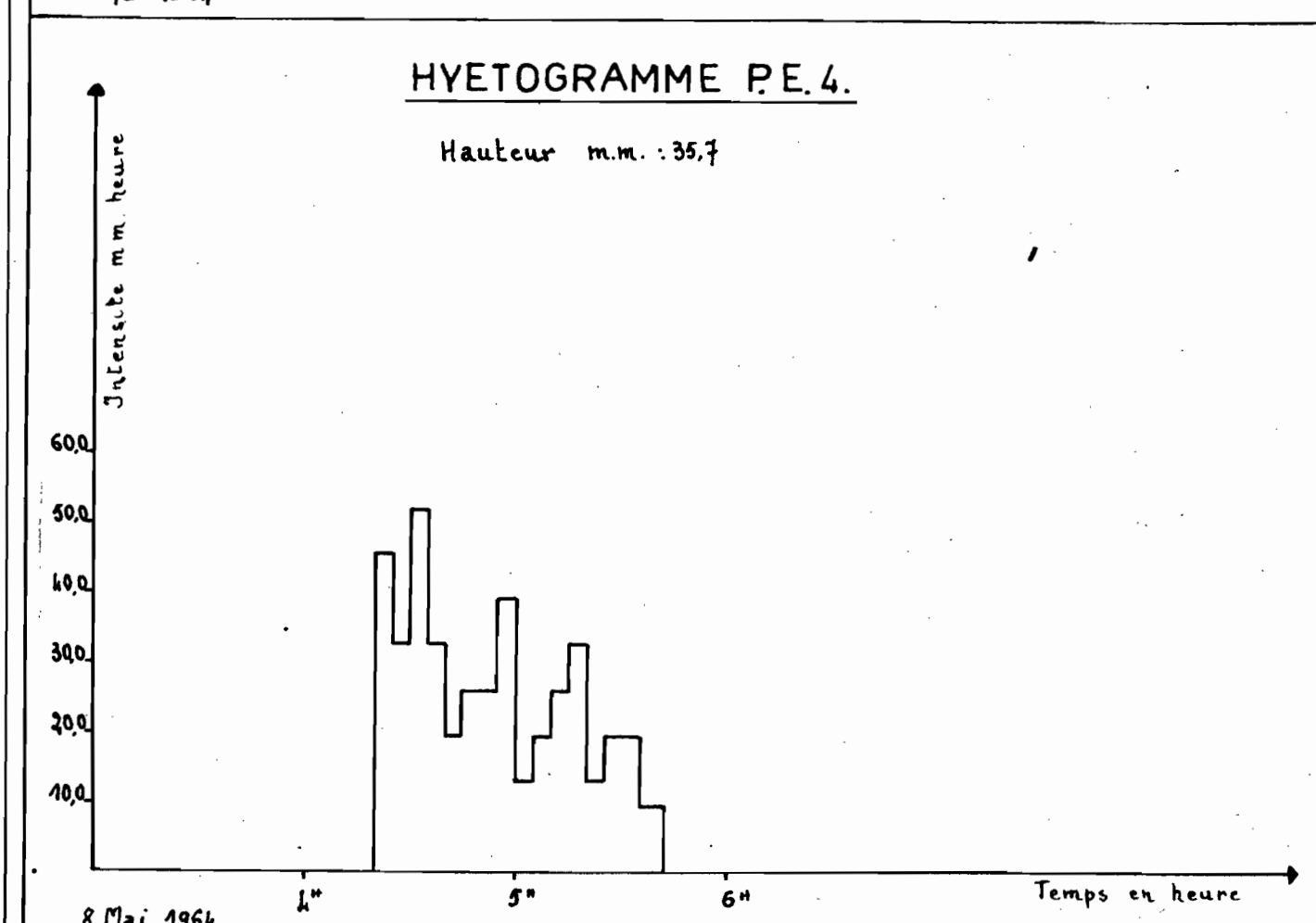
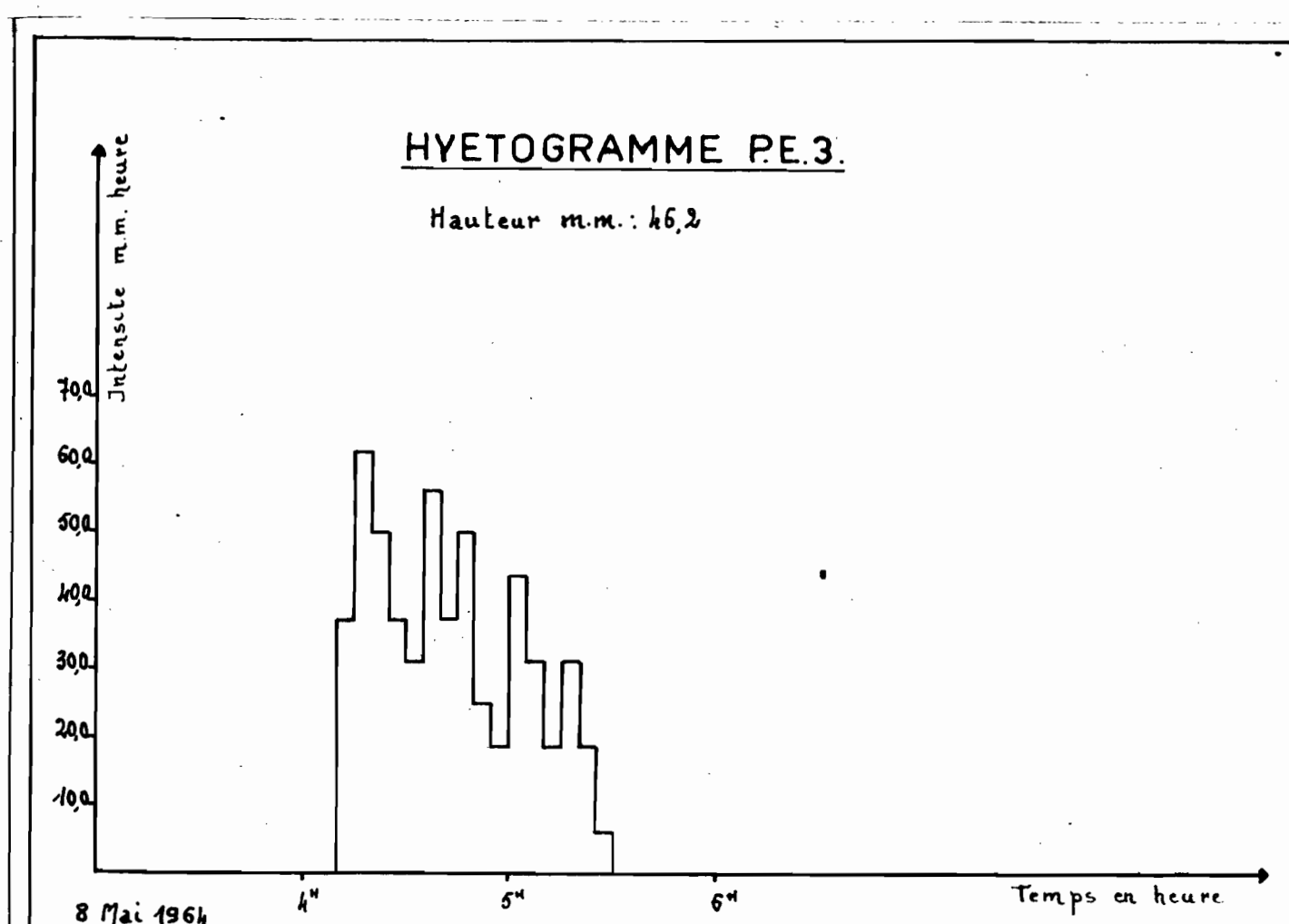
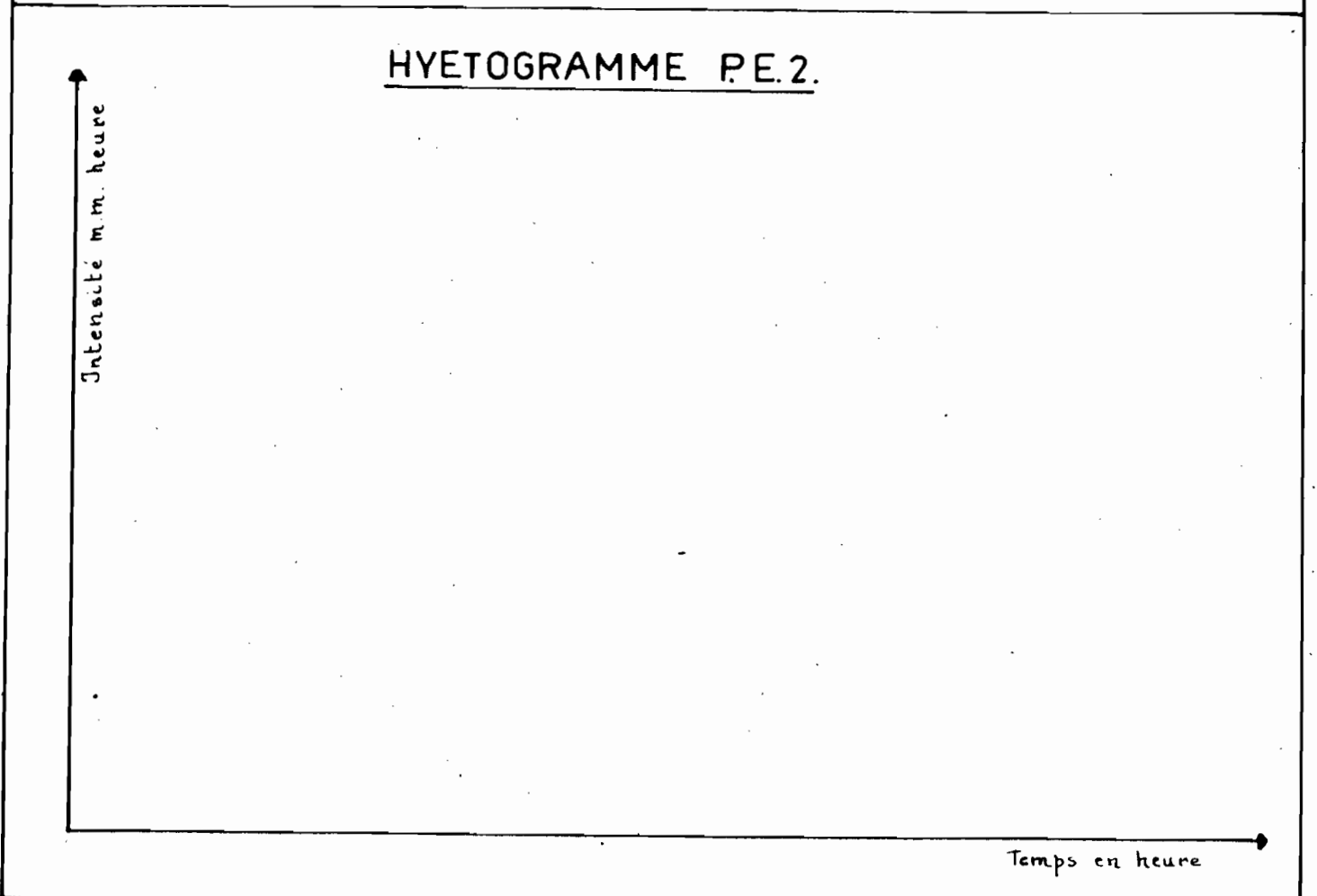
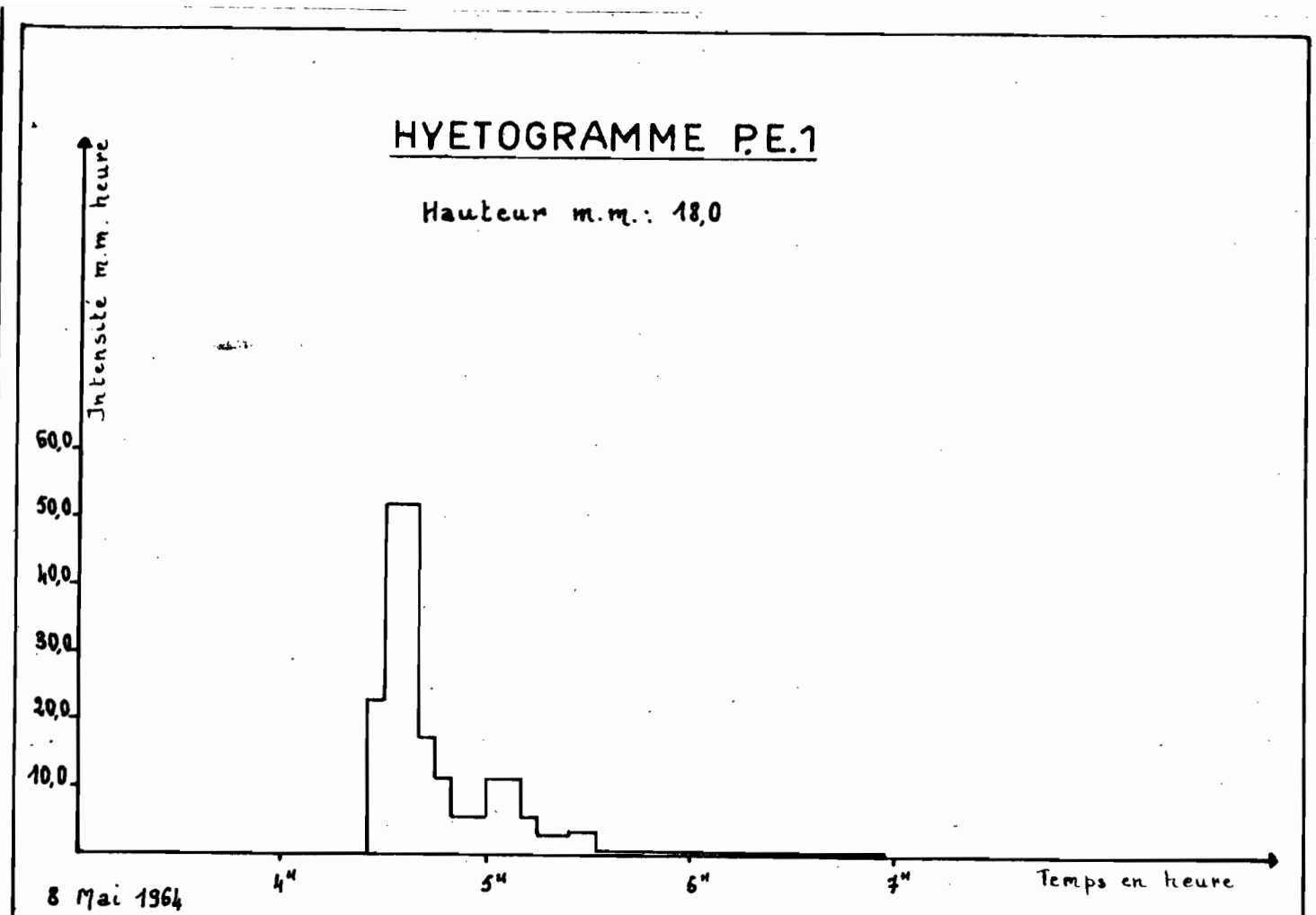
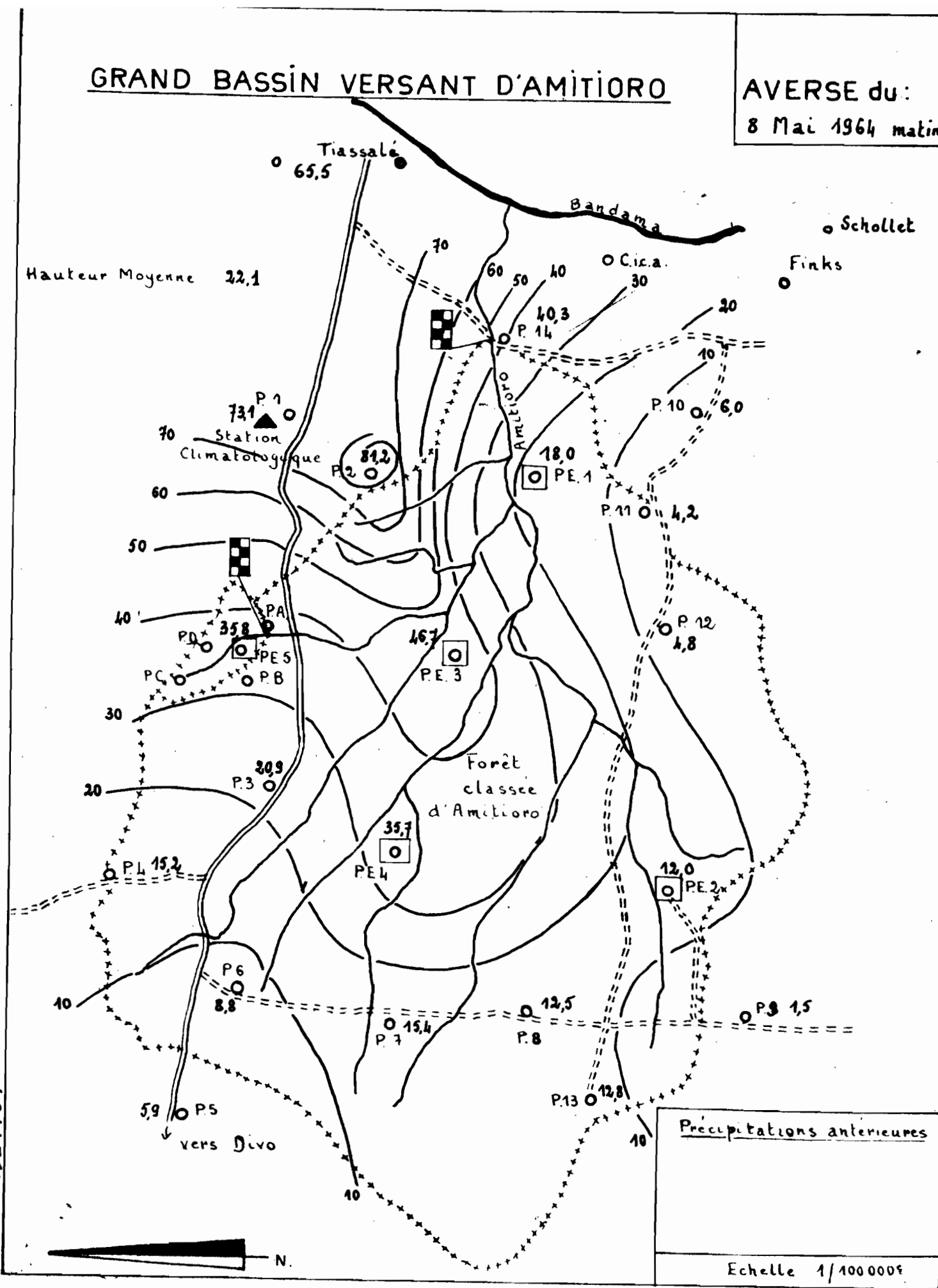


HYDROGRAMME de Crue

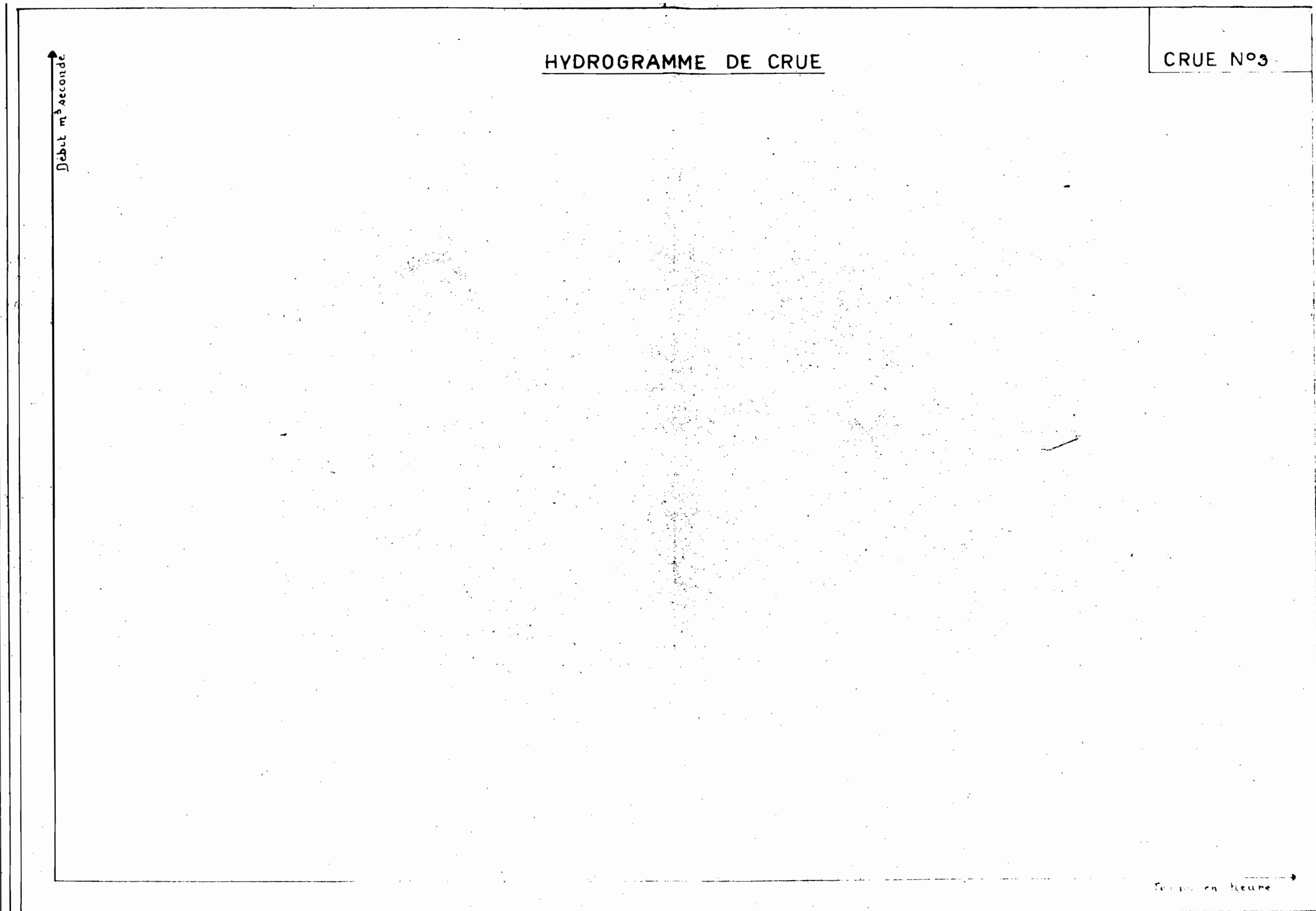
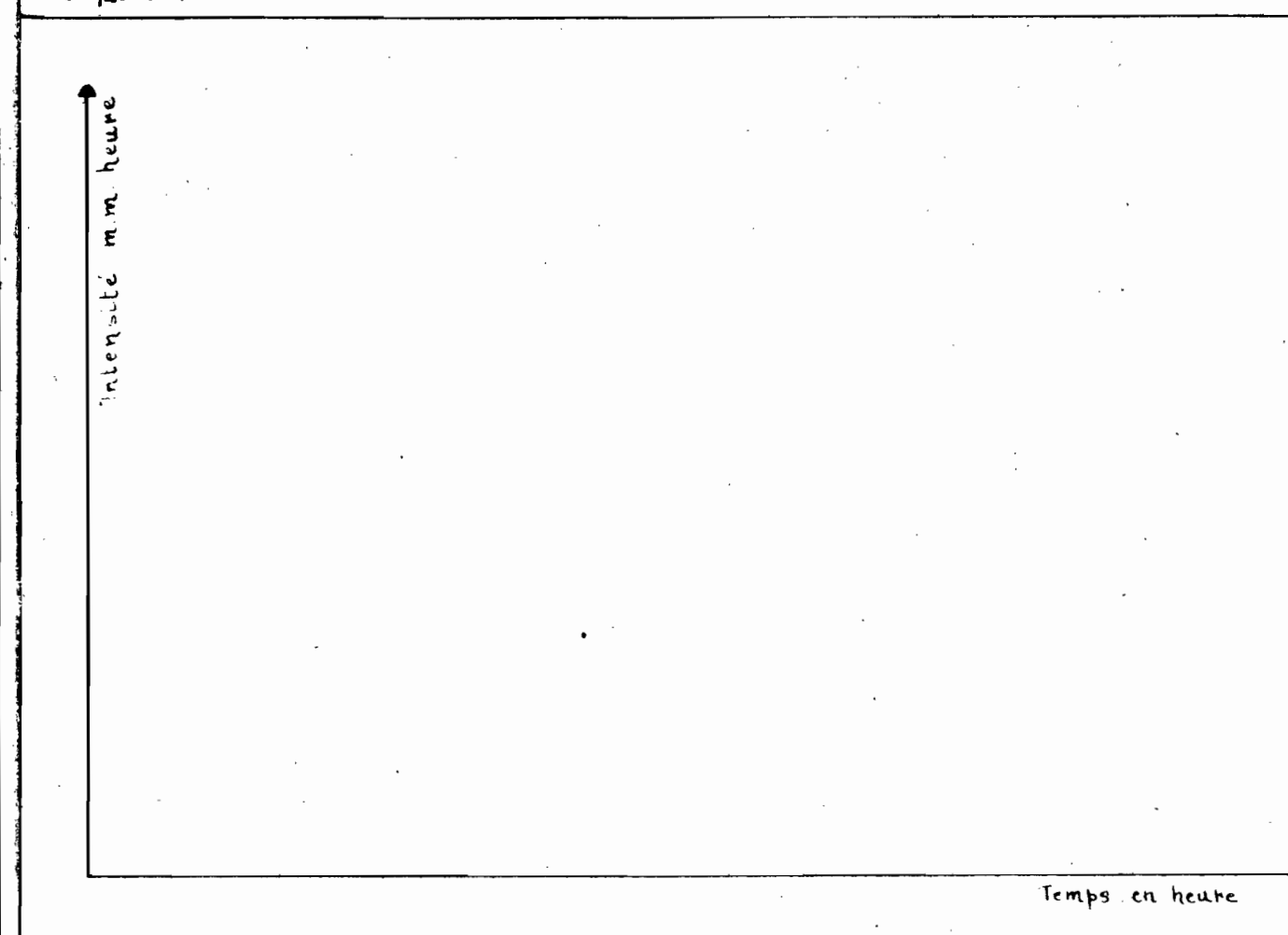
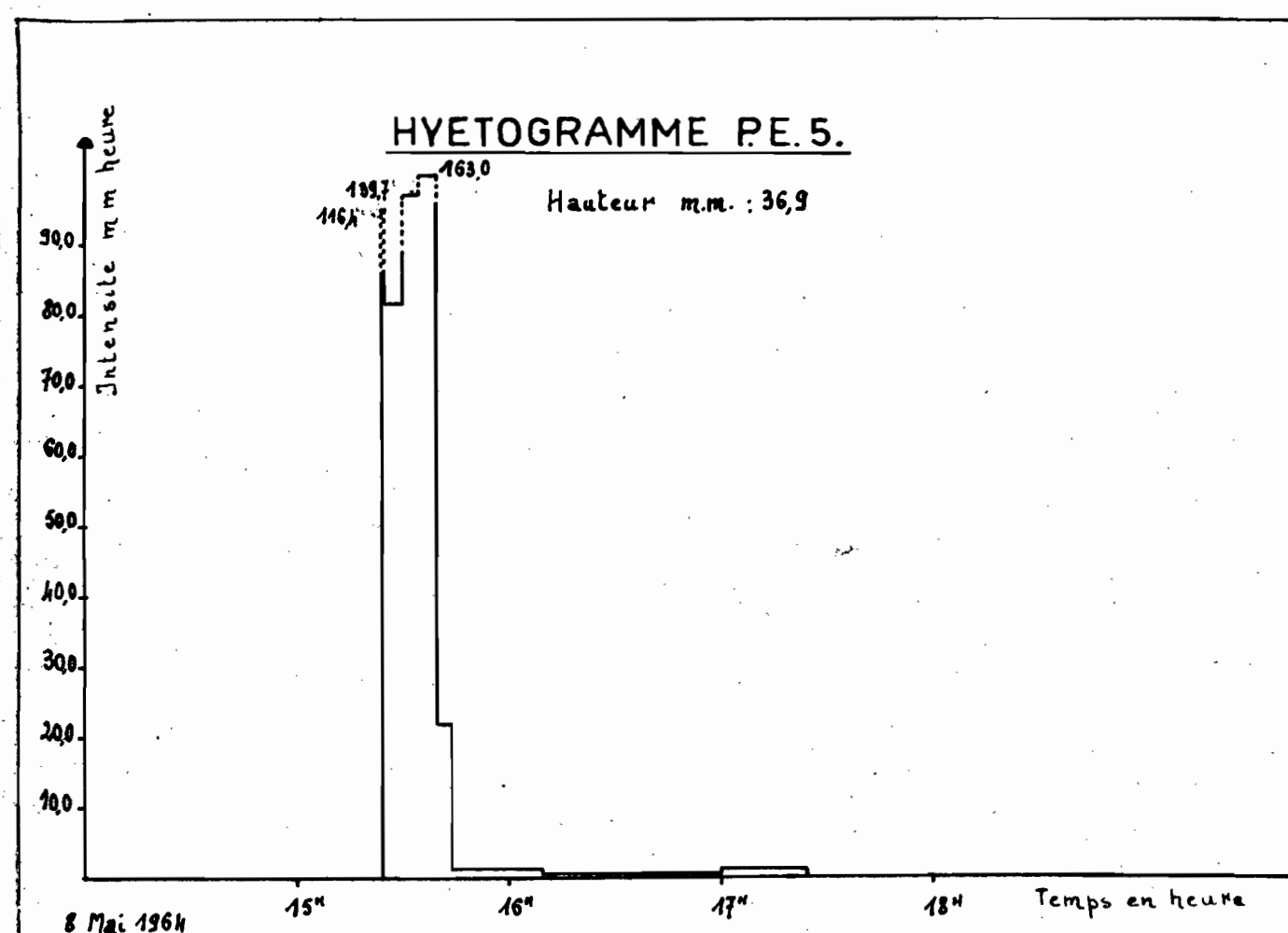
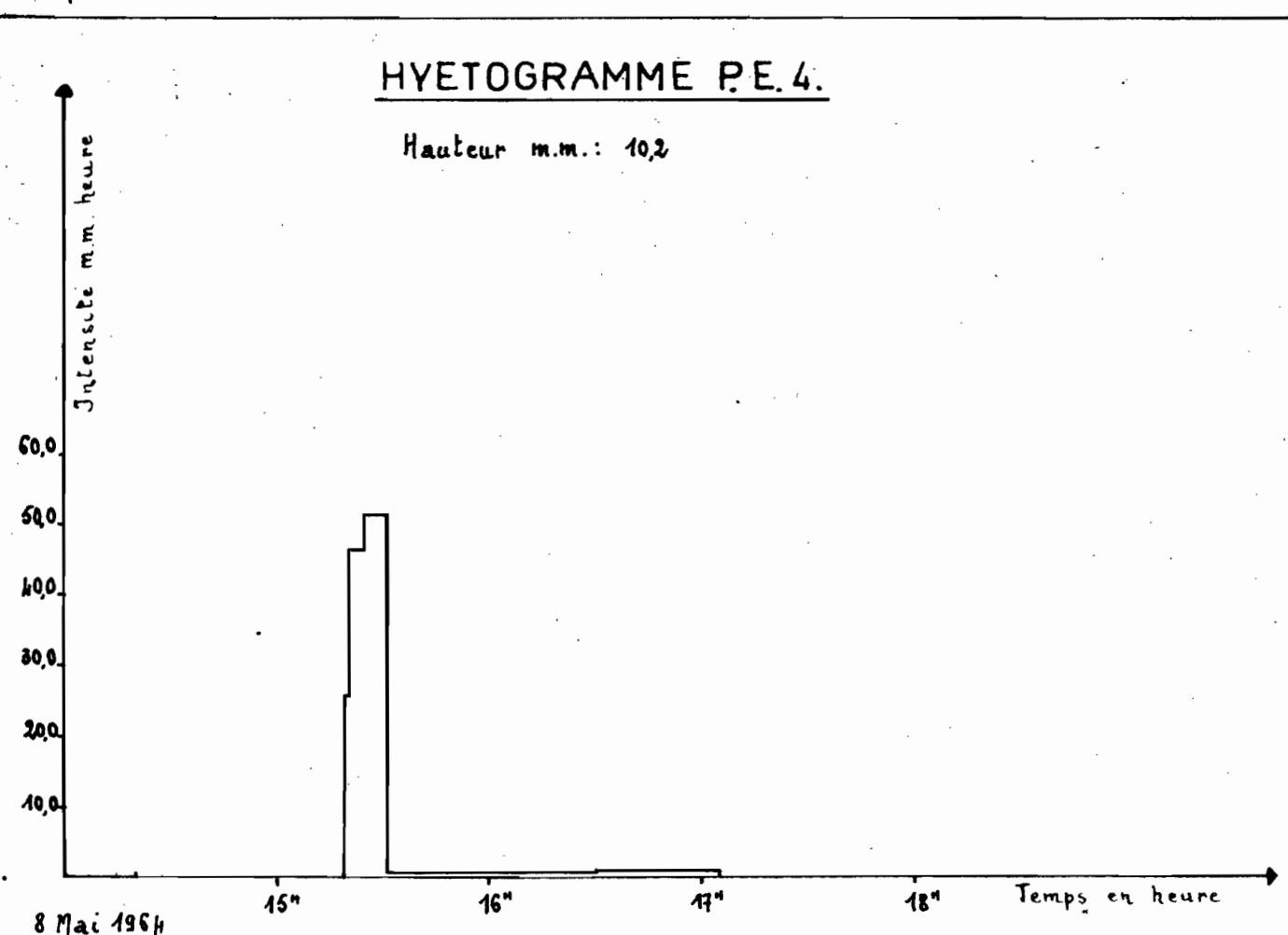
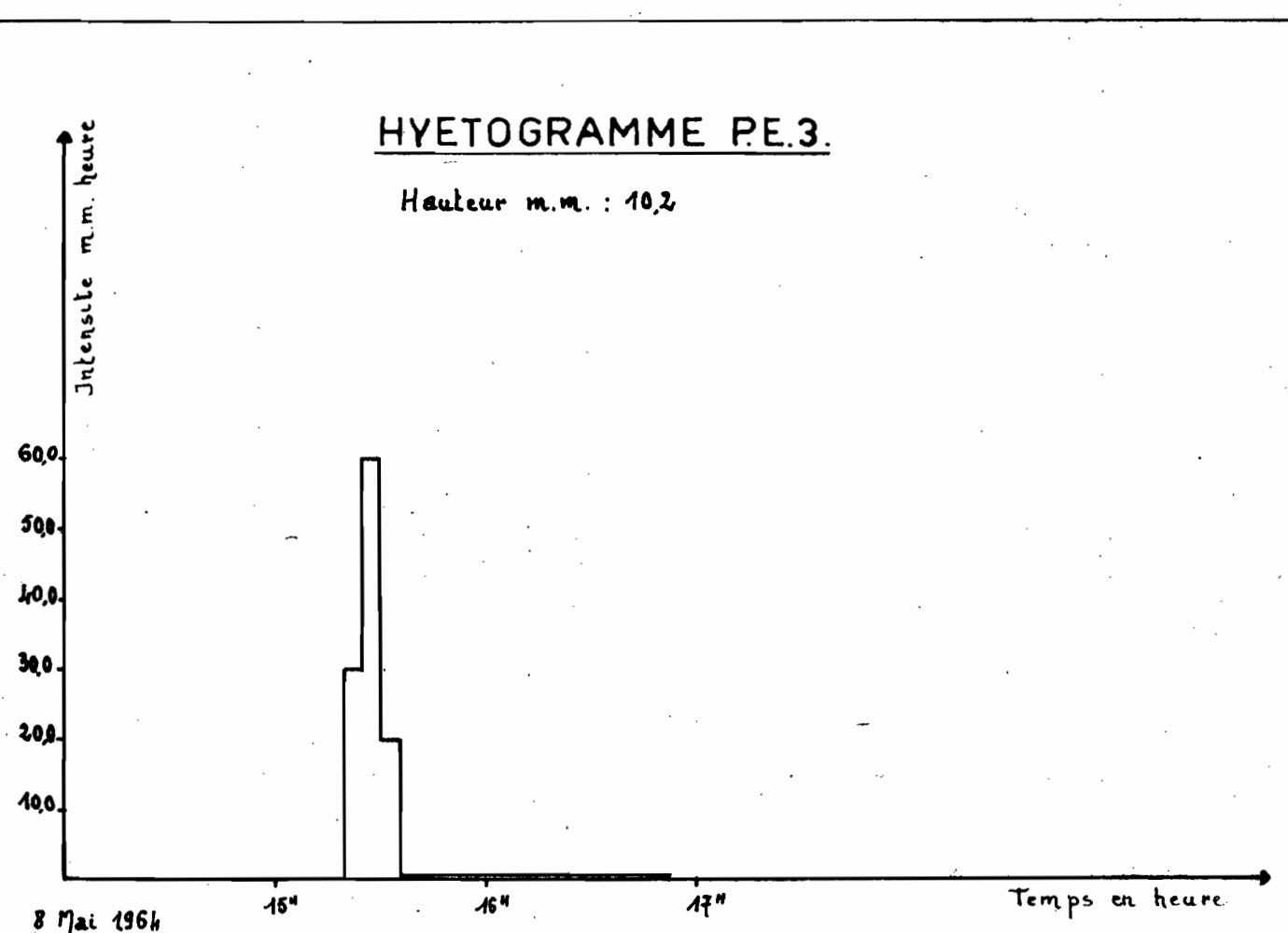
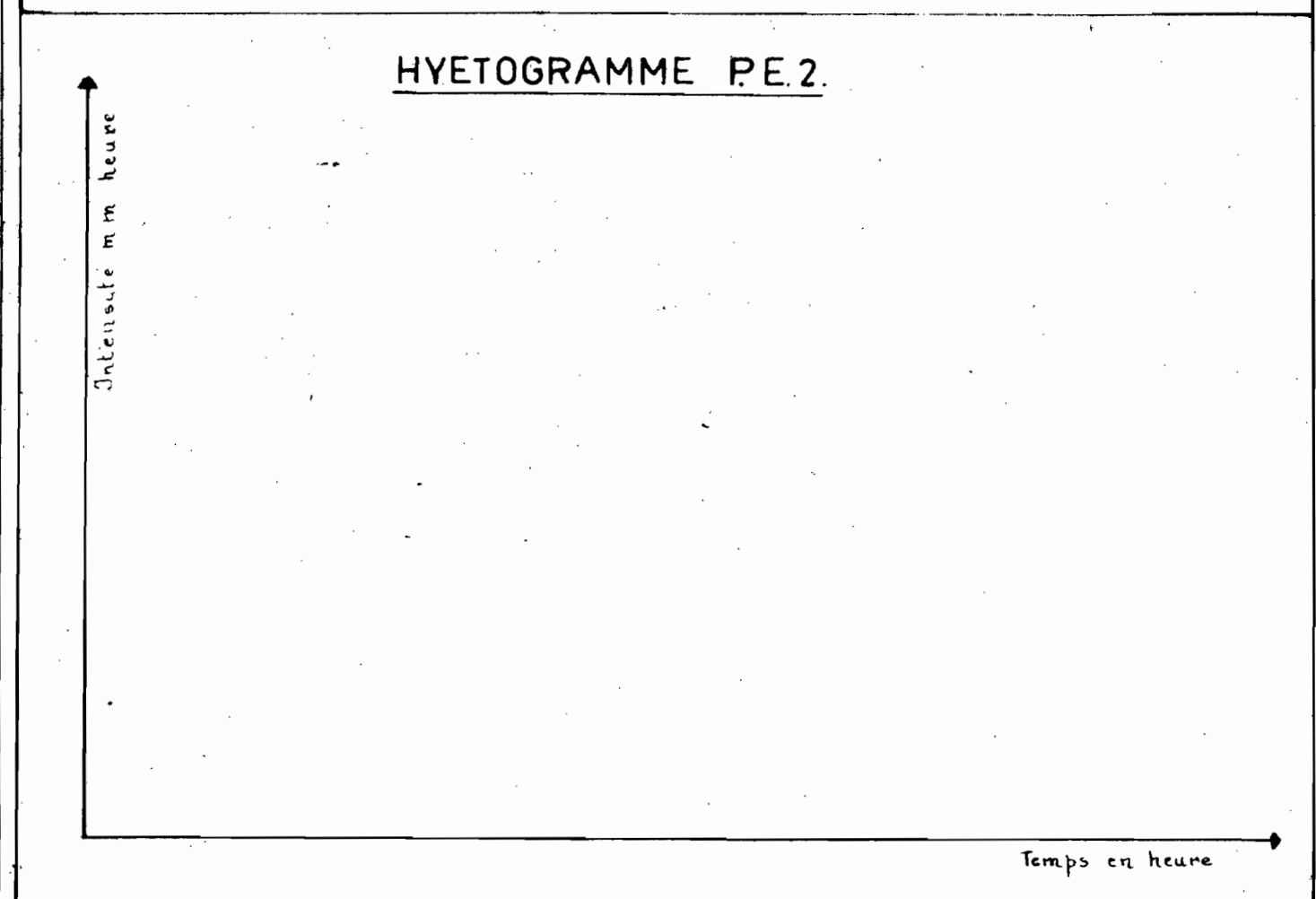
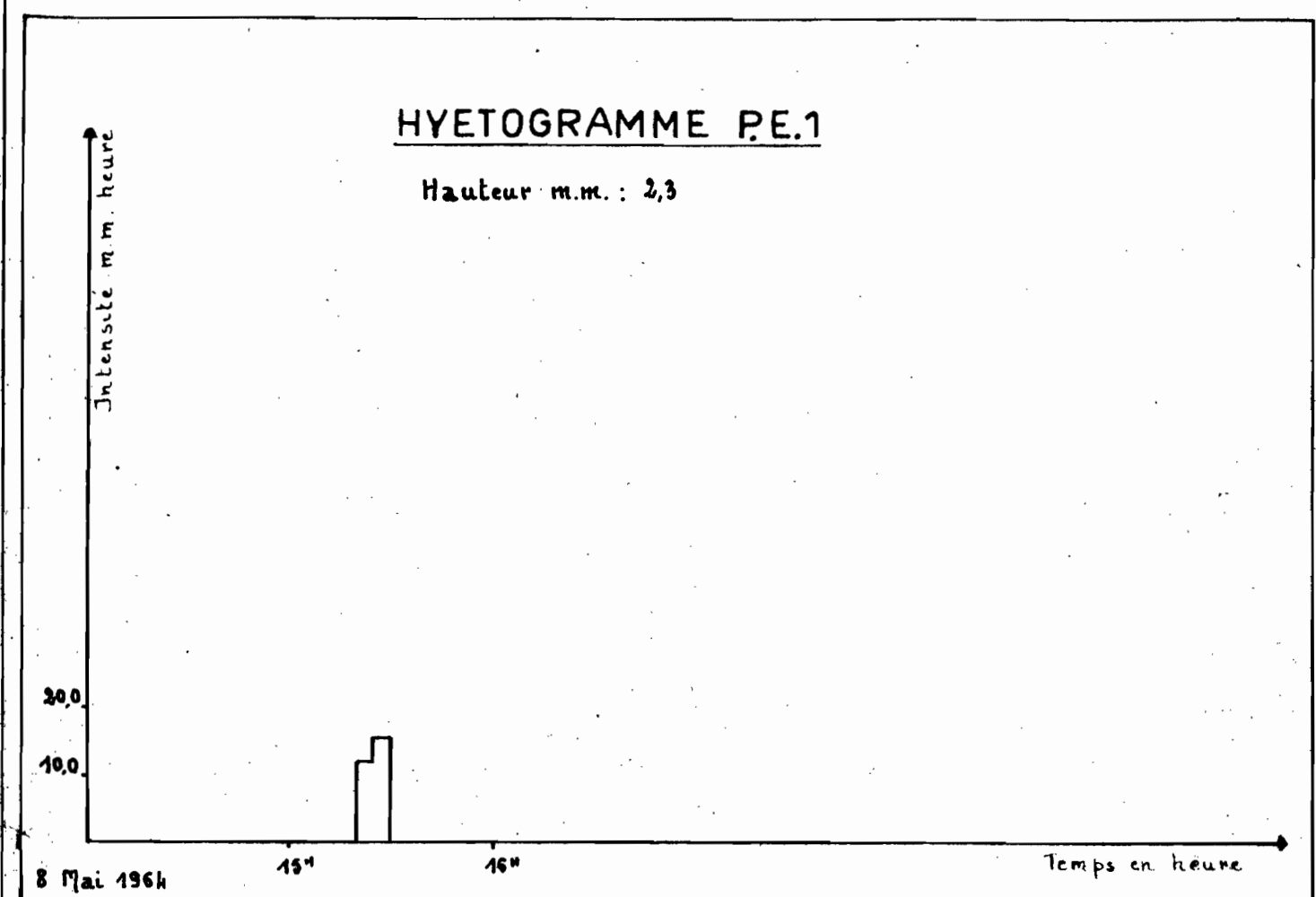
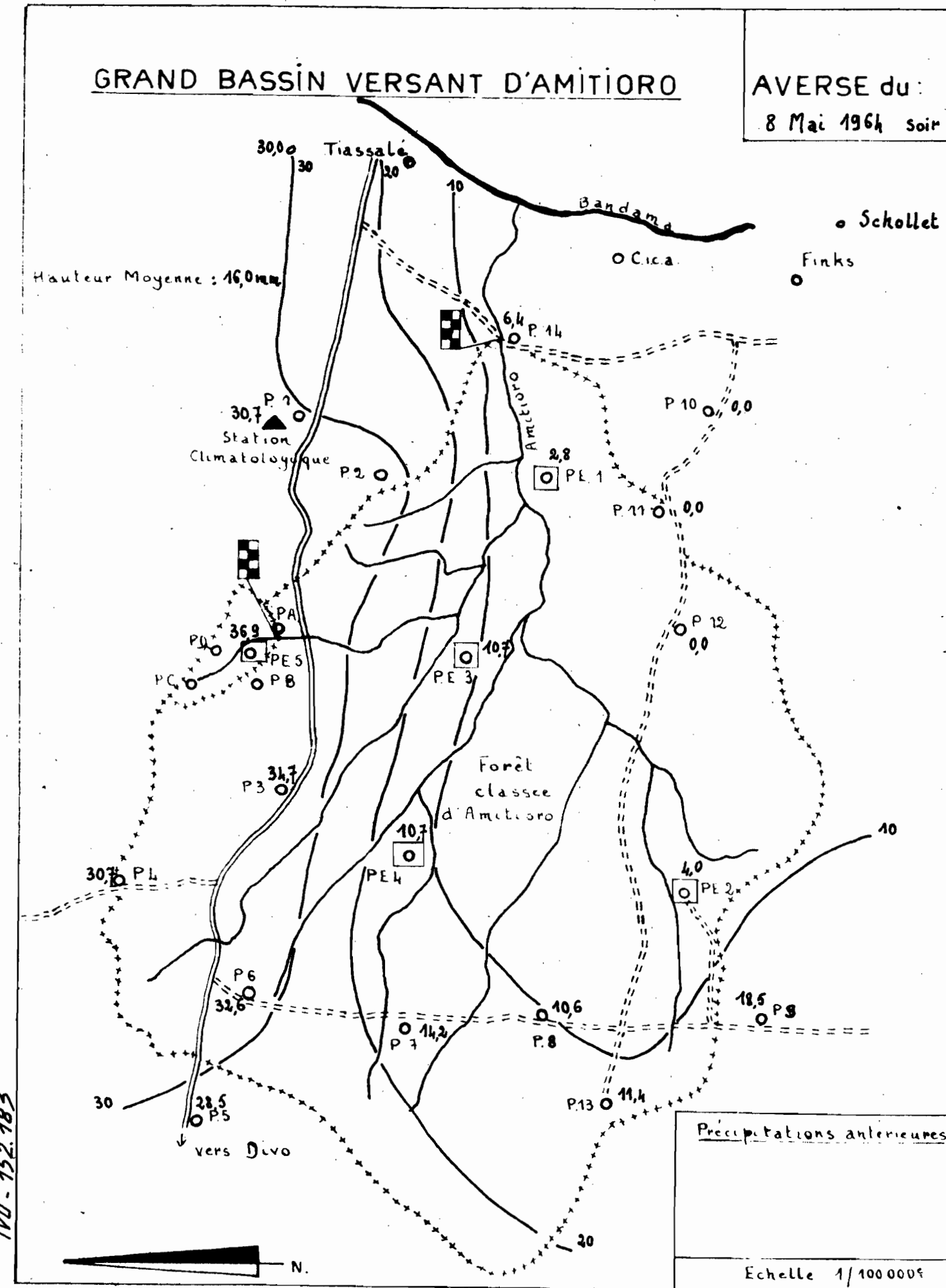
Crue N° 15

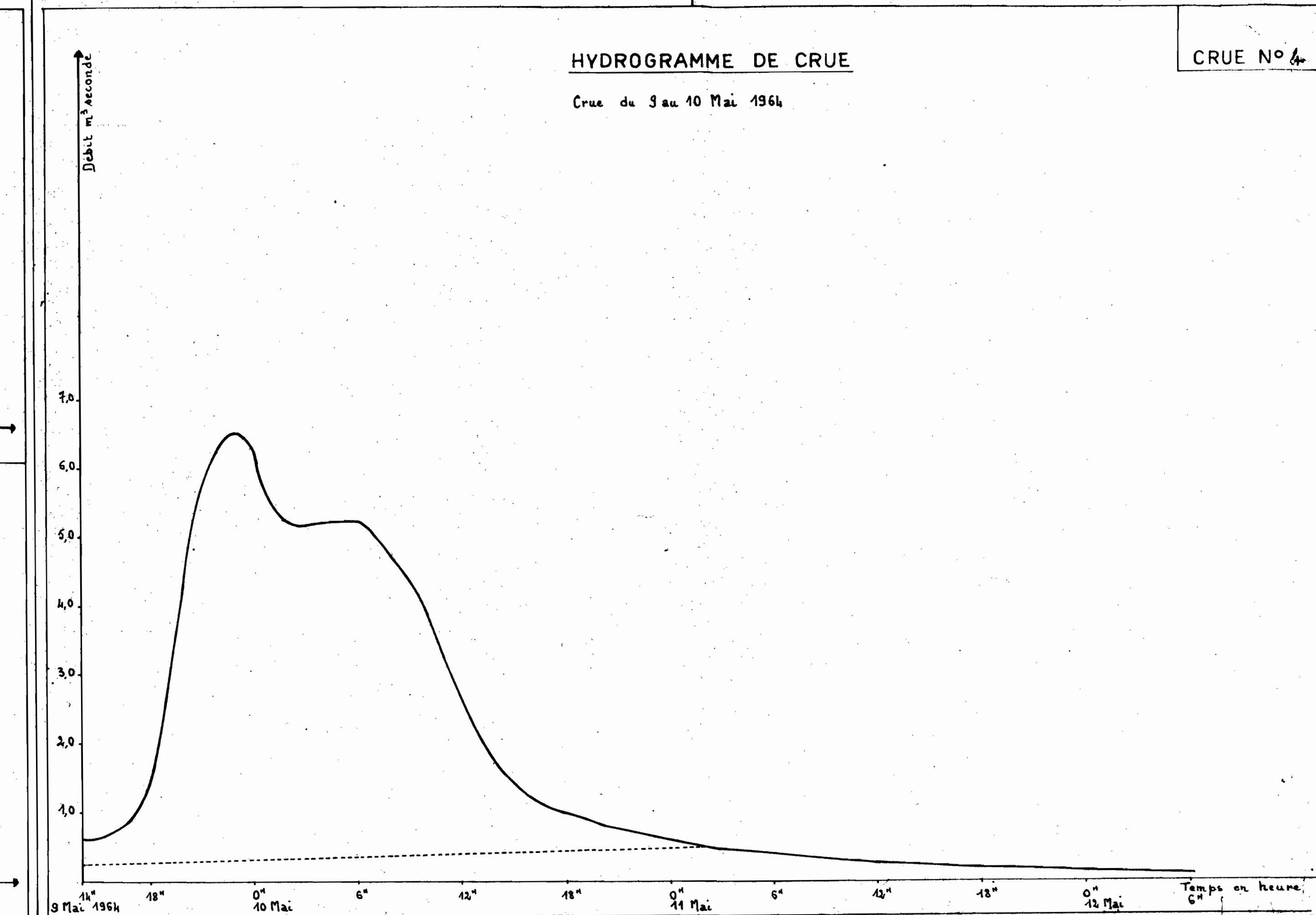
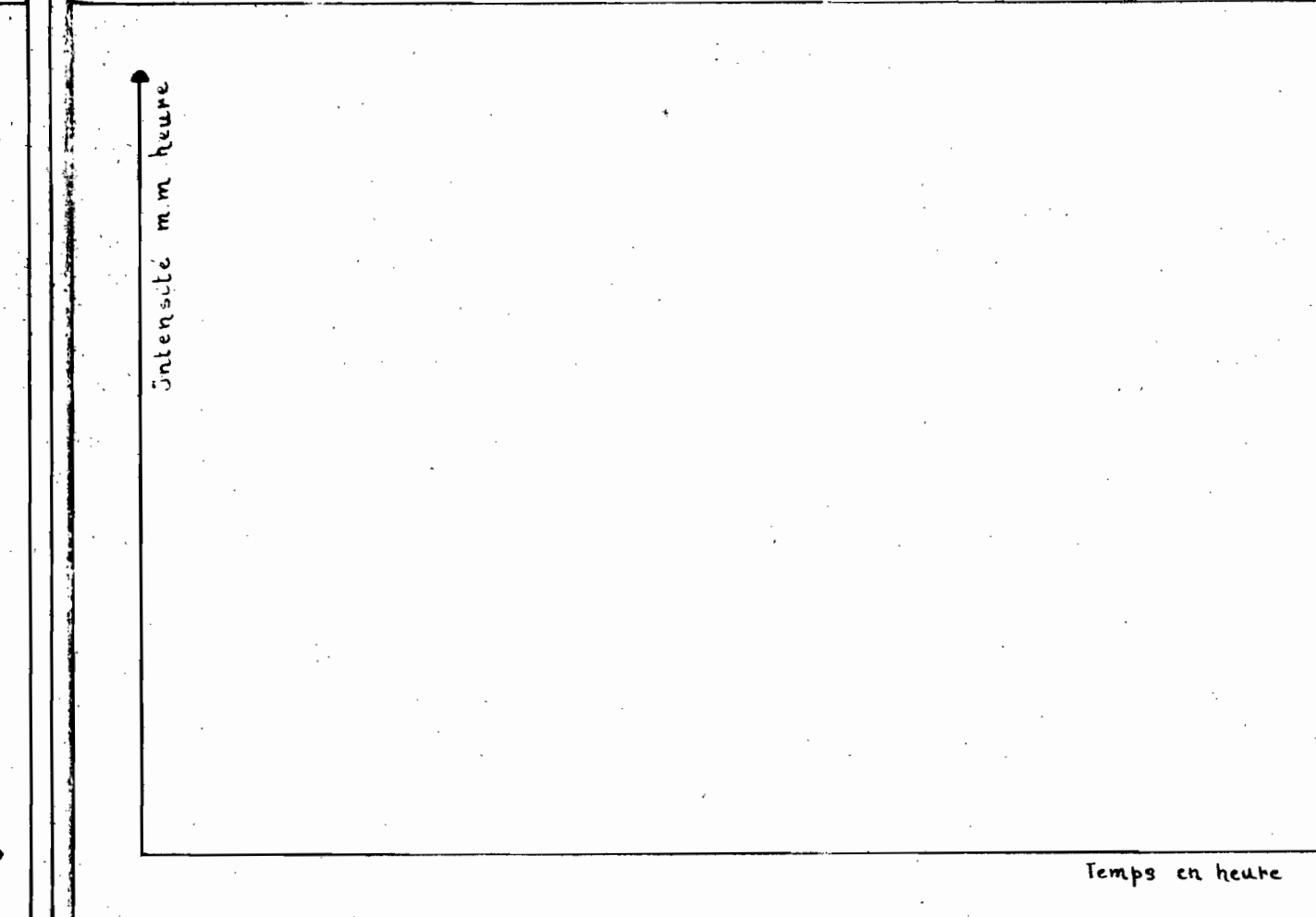
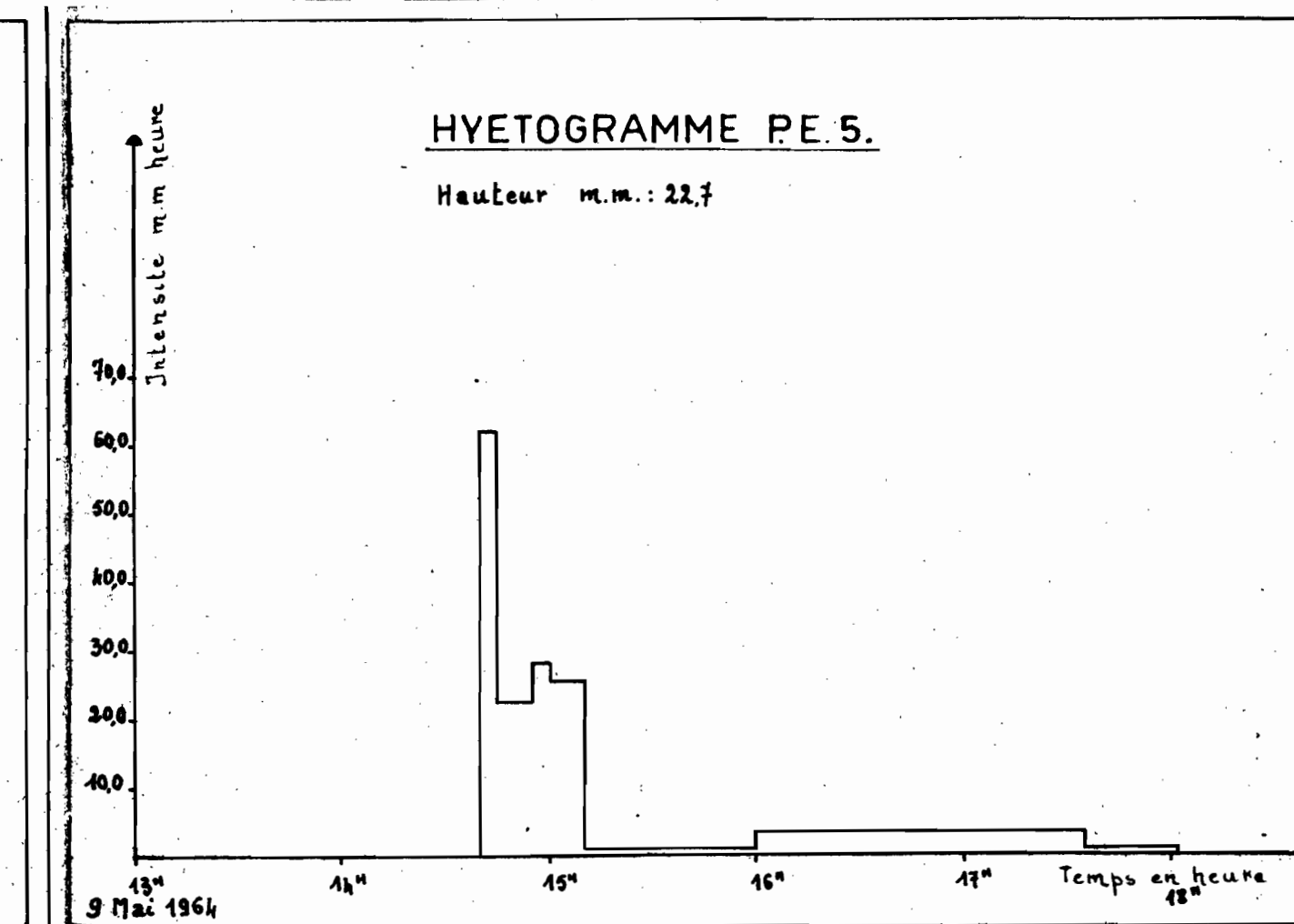
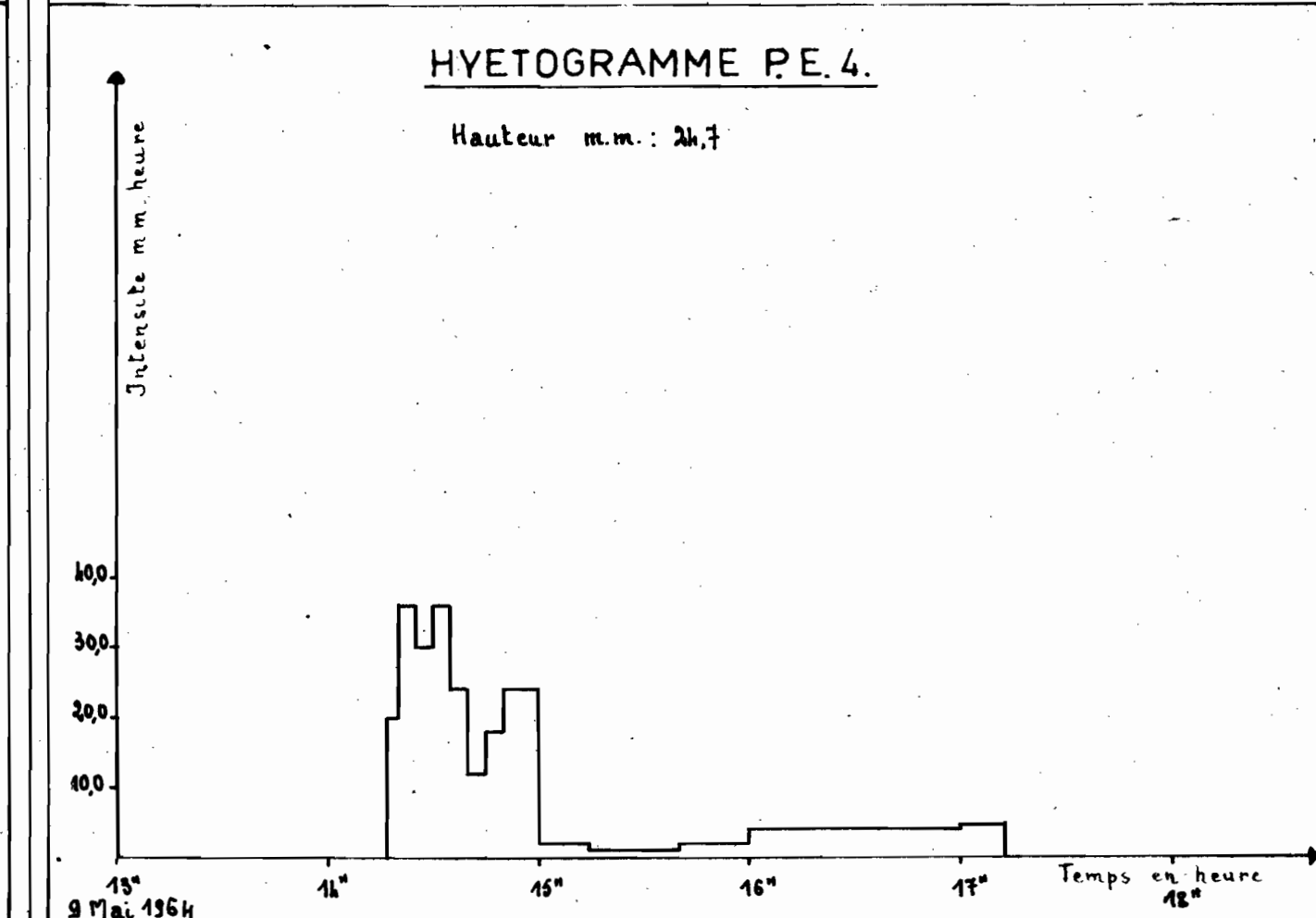
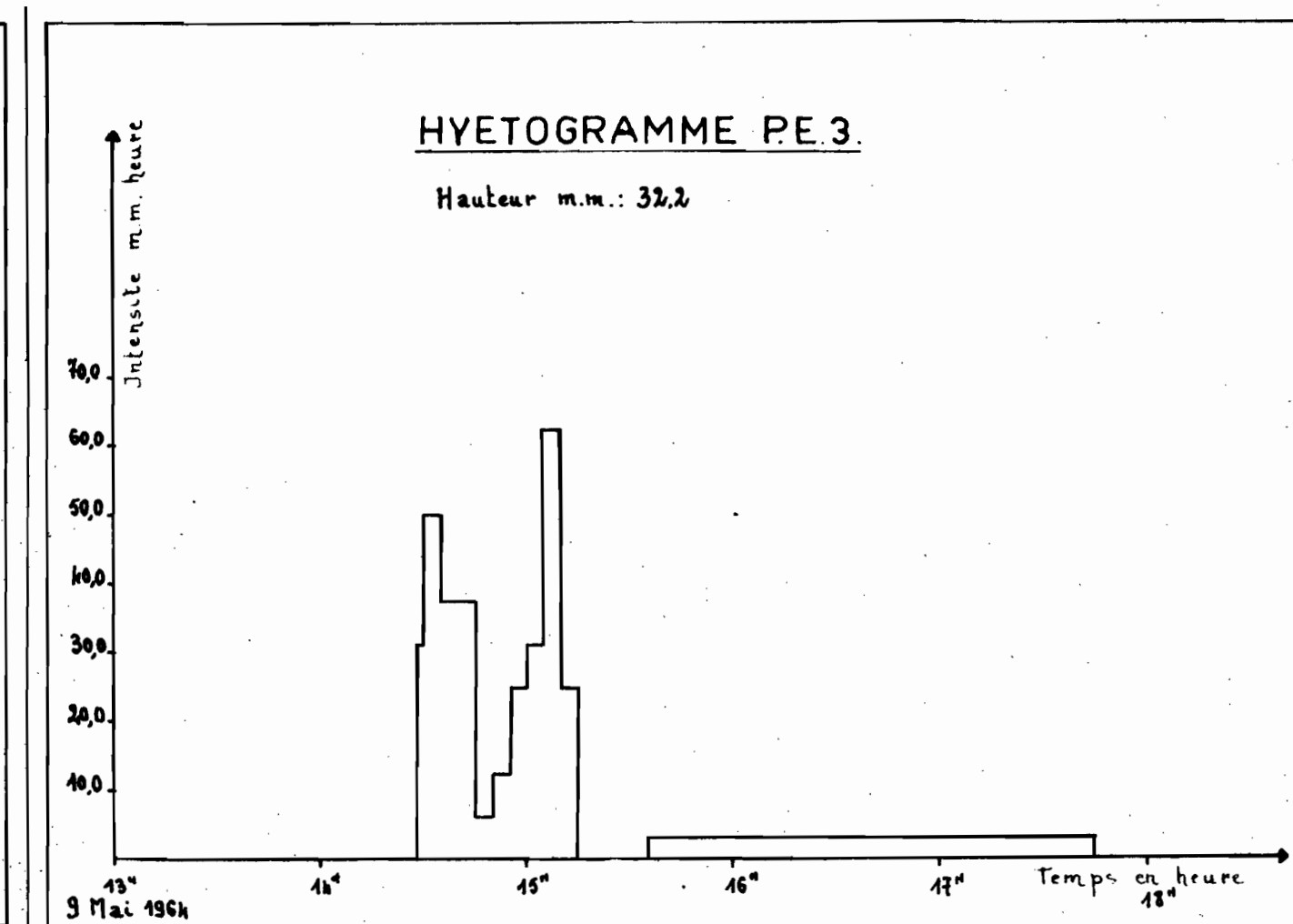
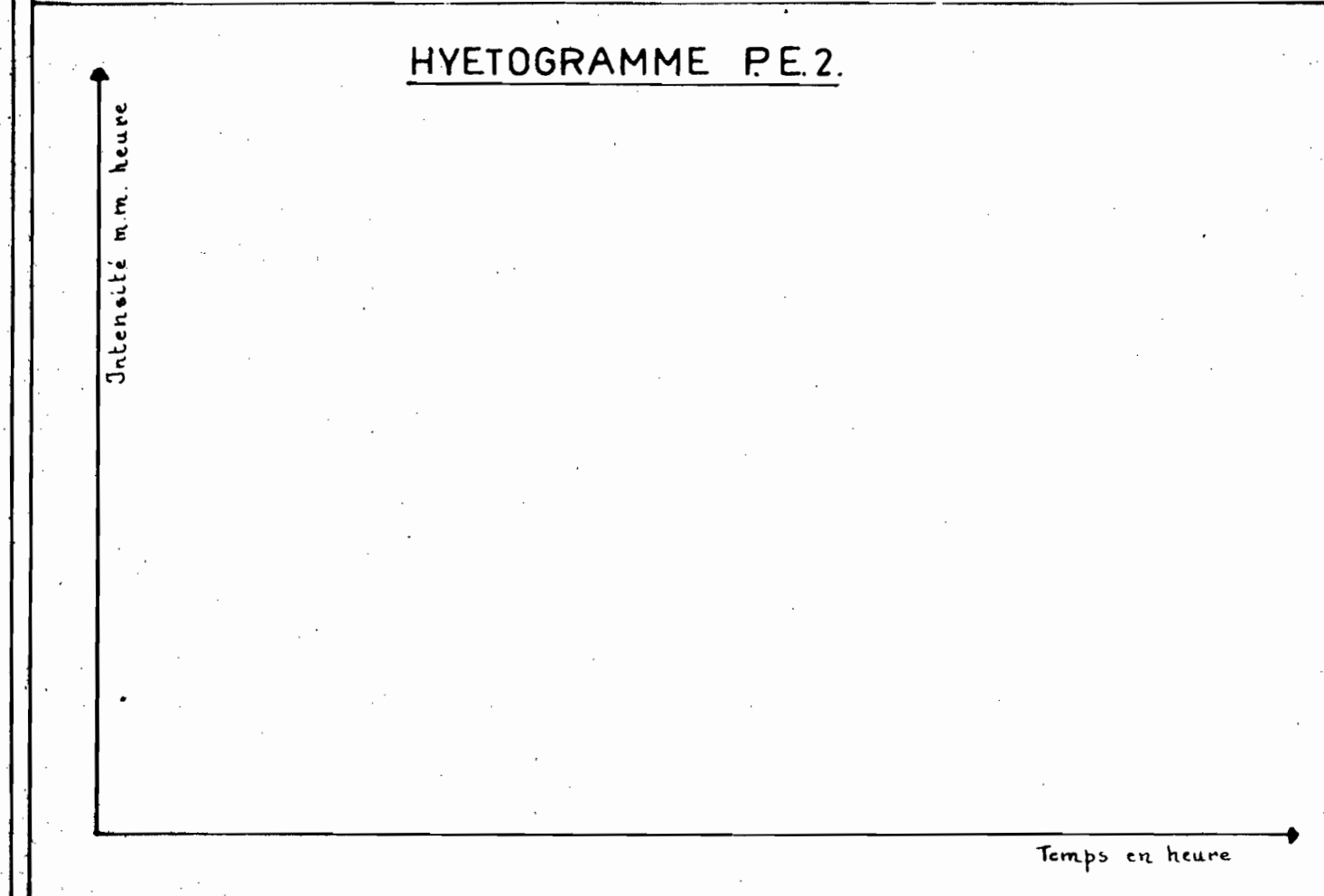
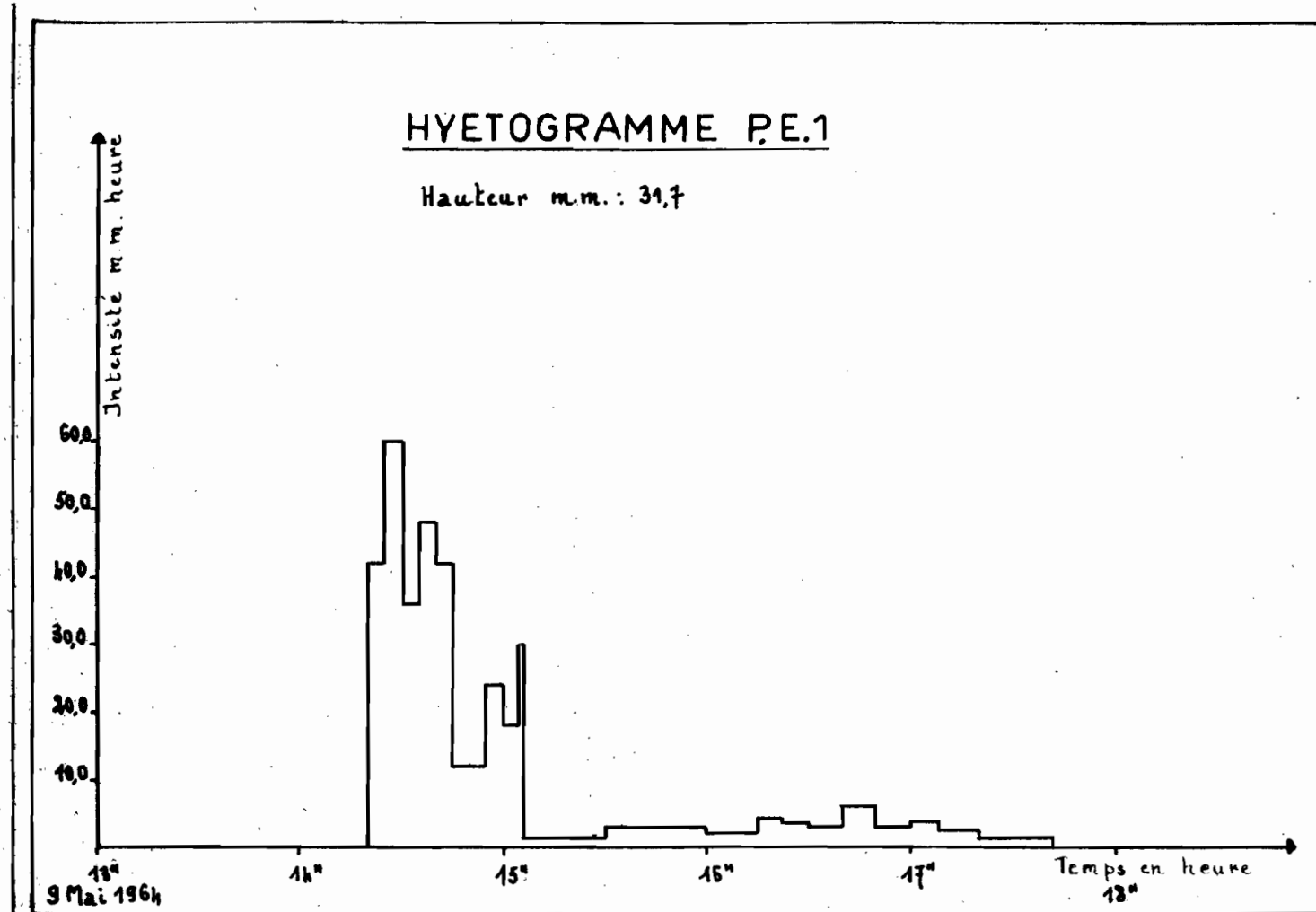
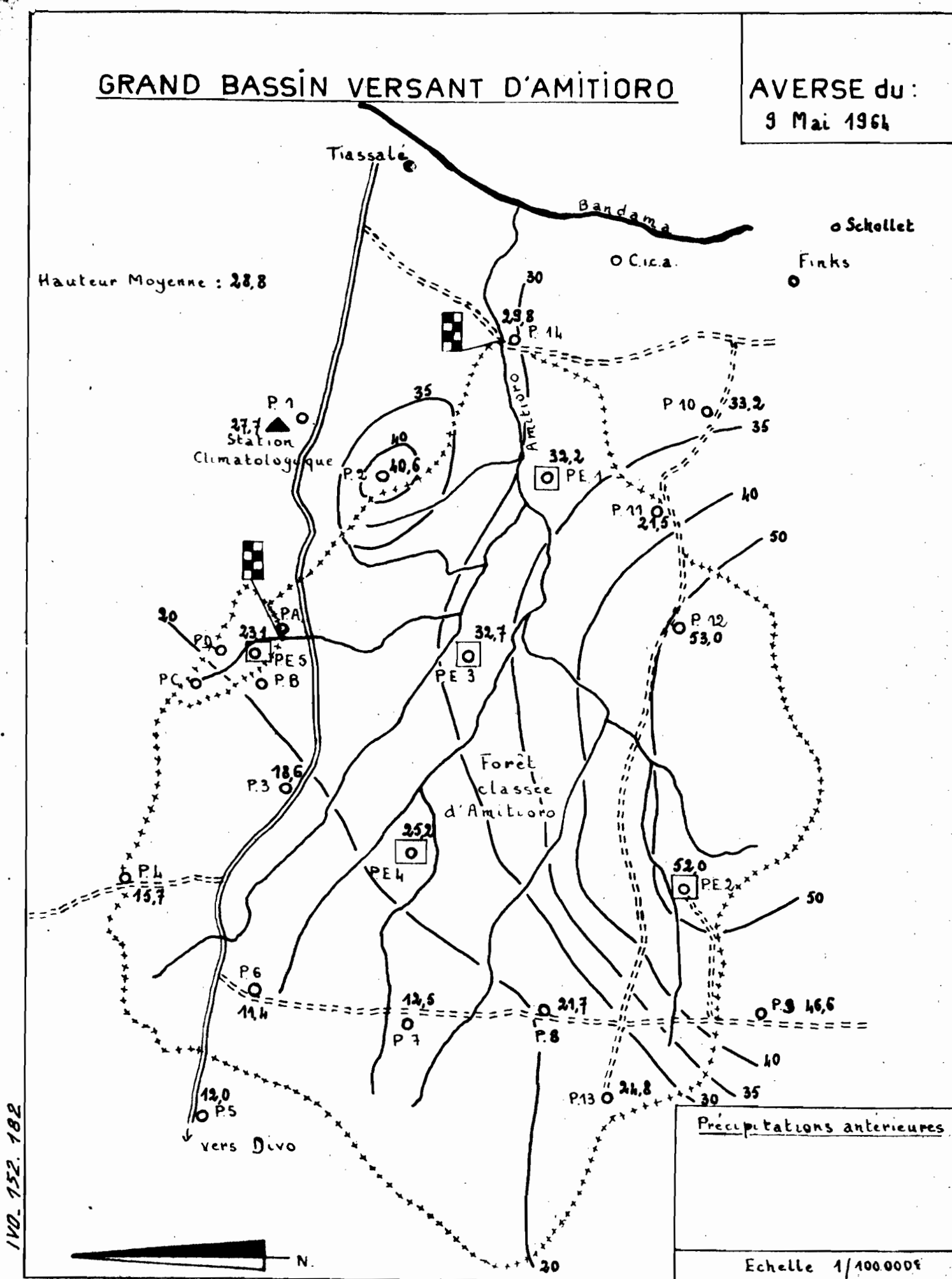


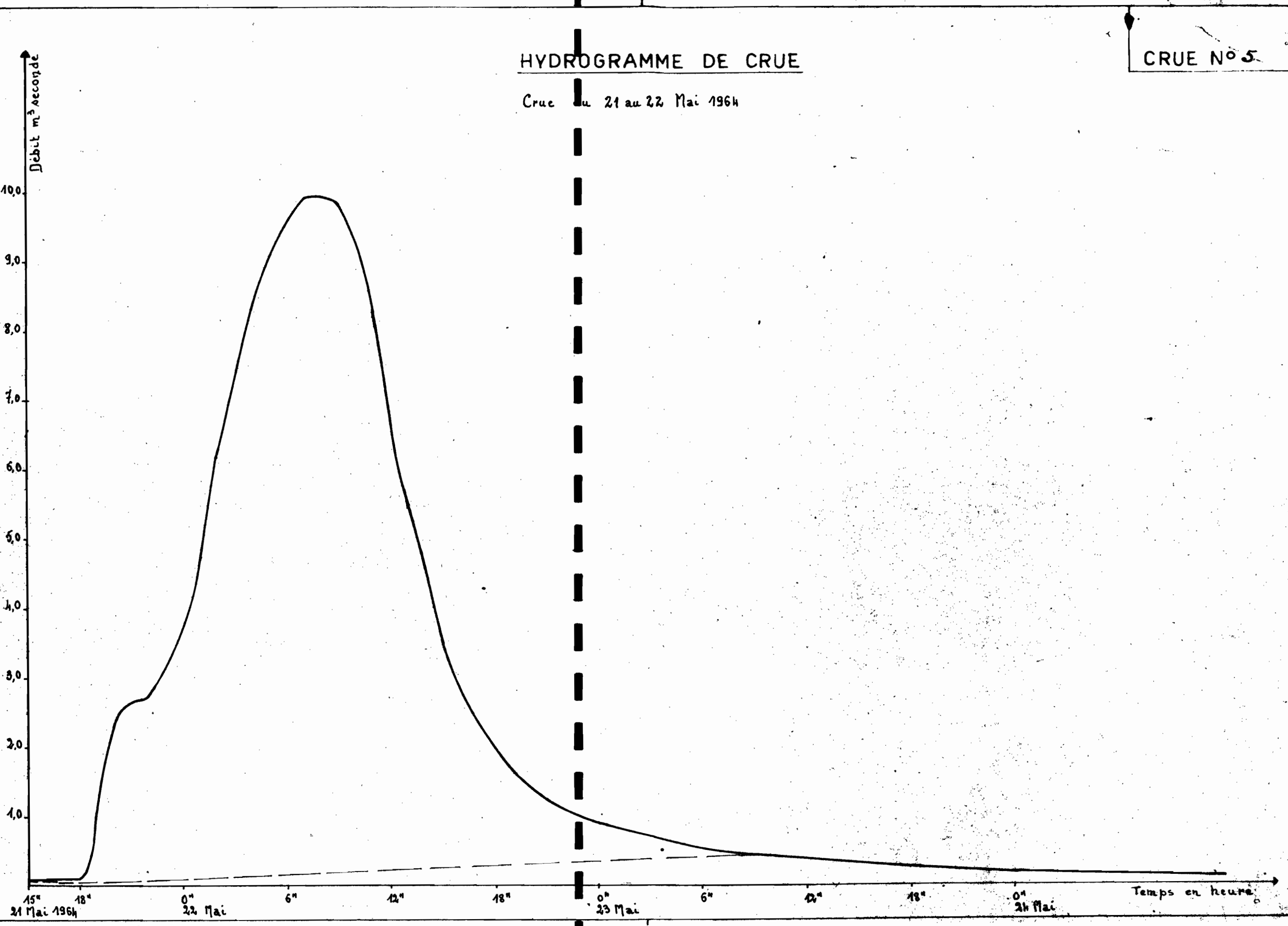
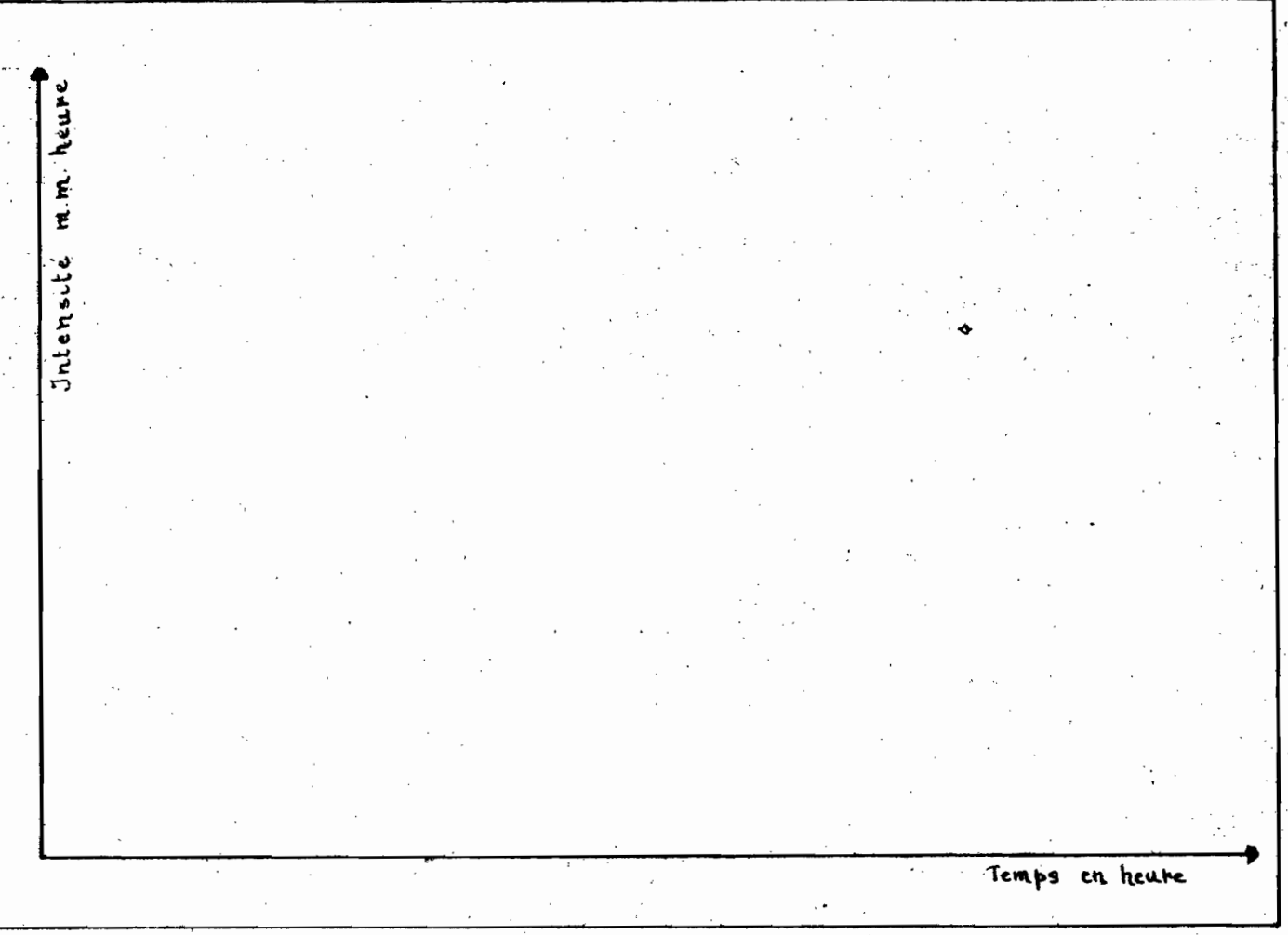
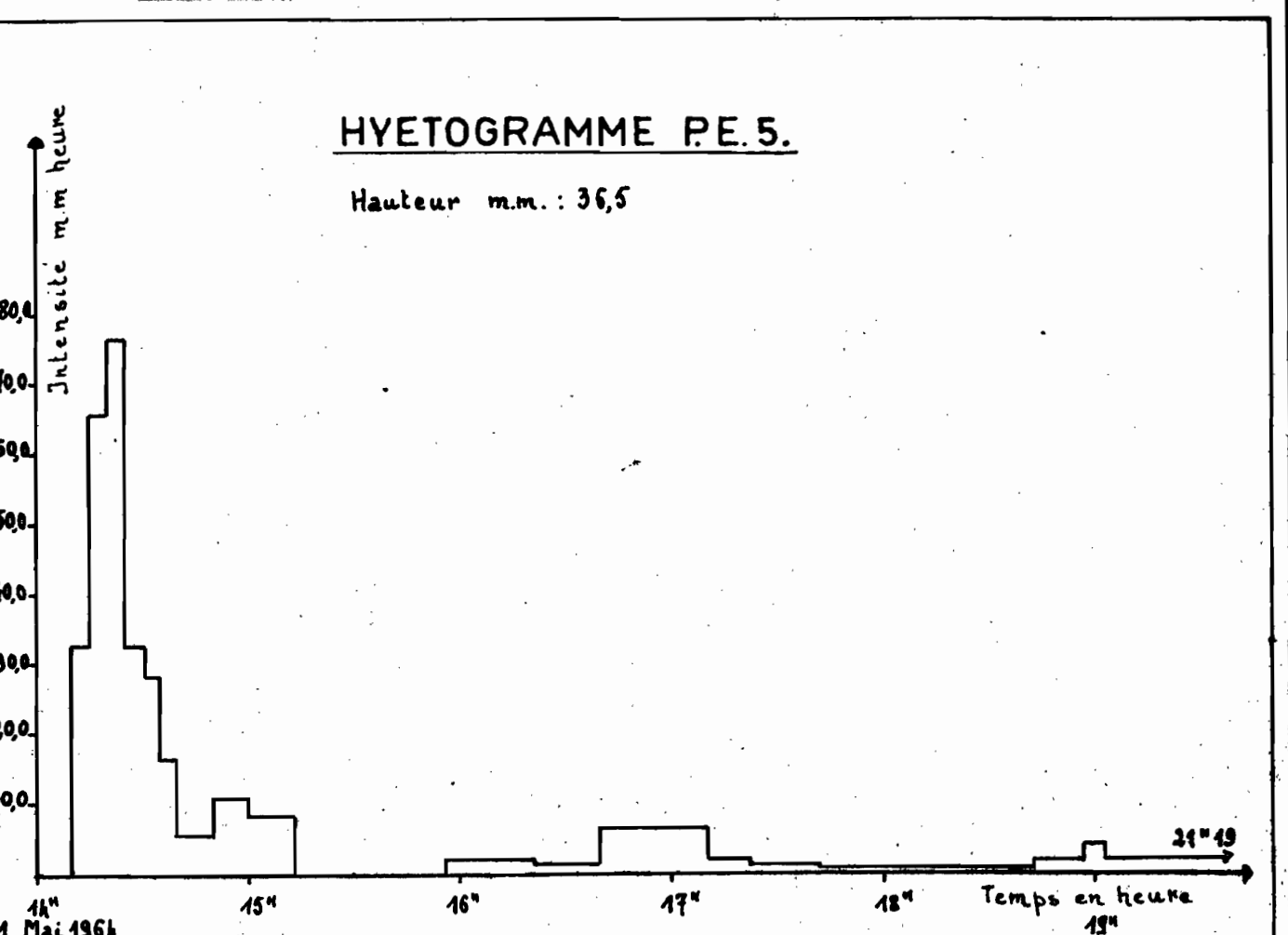
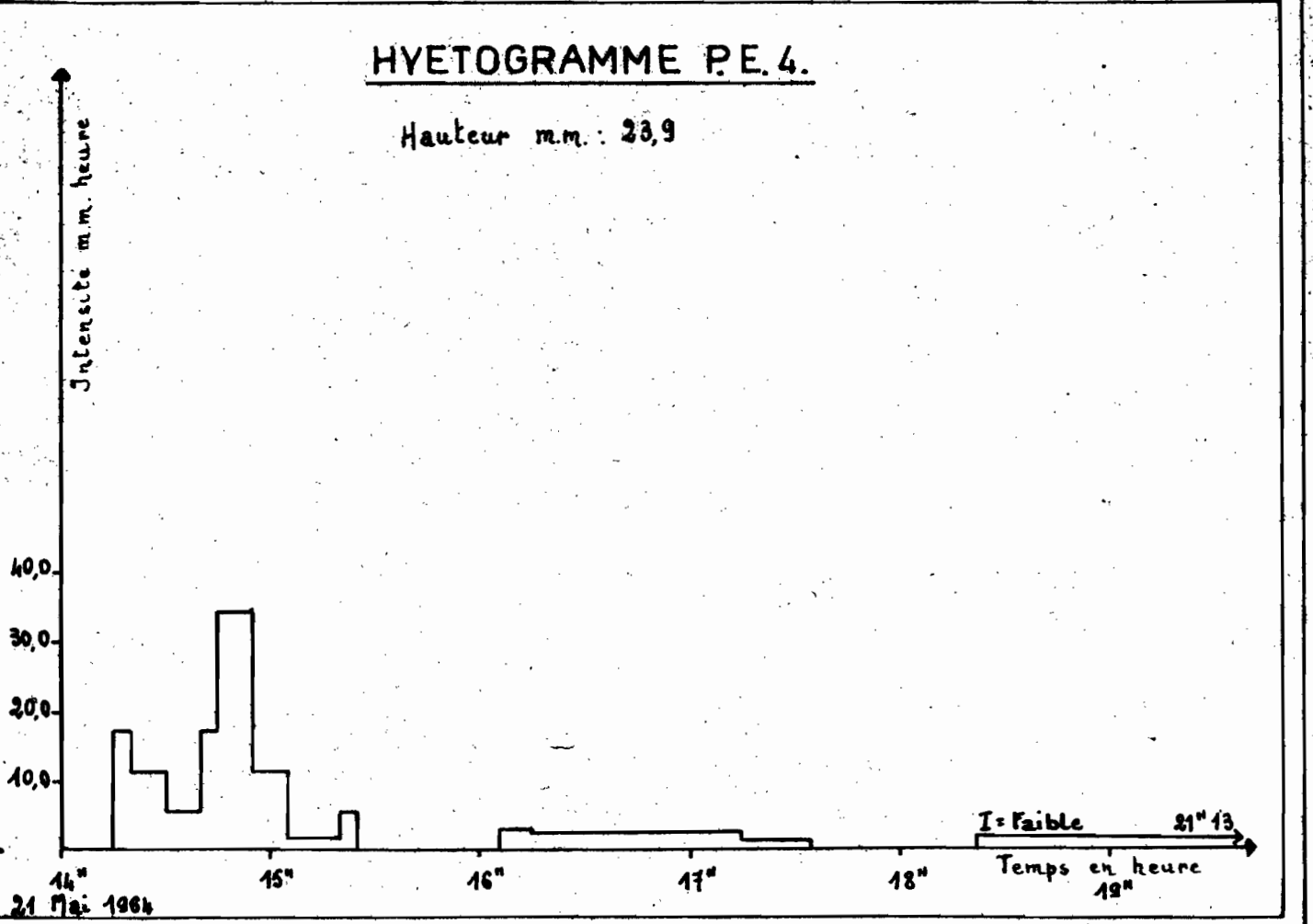
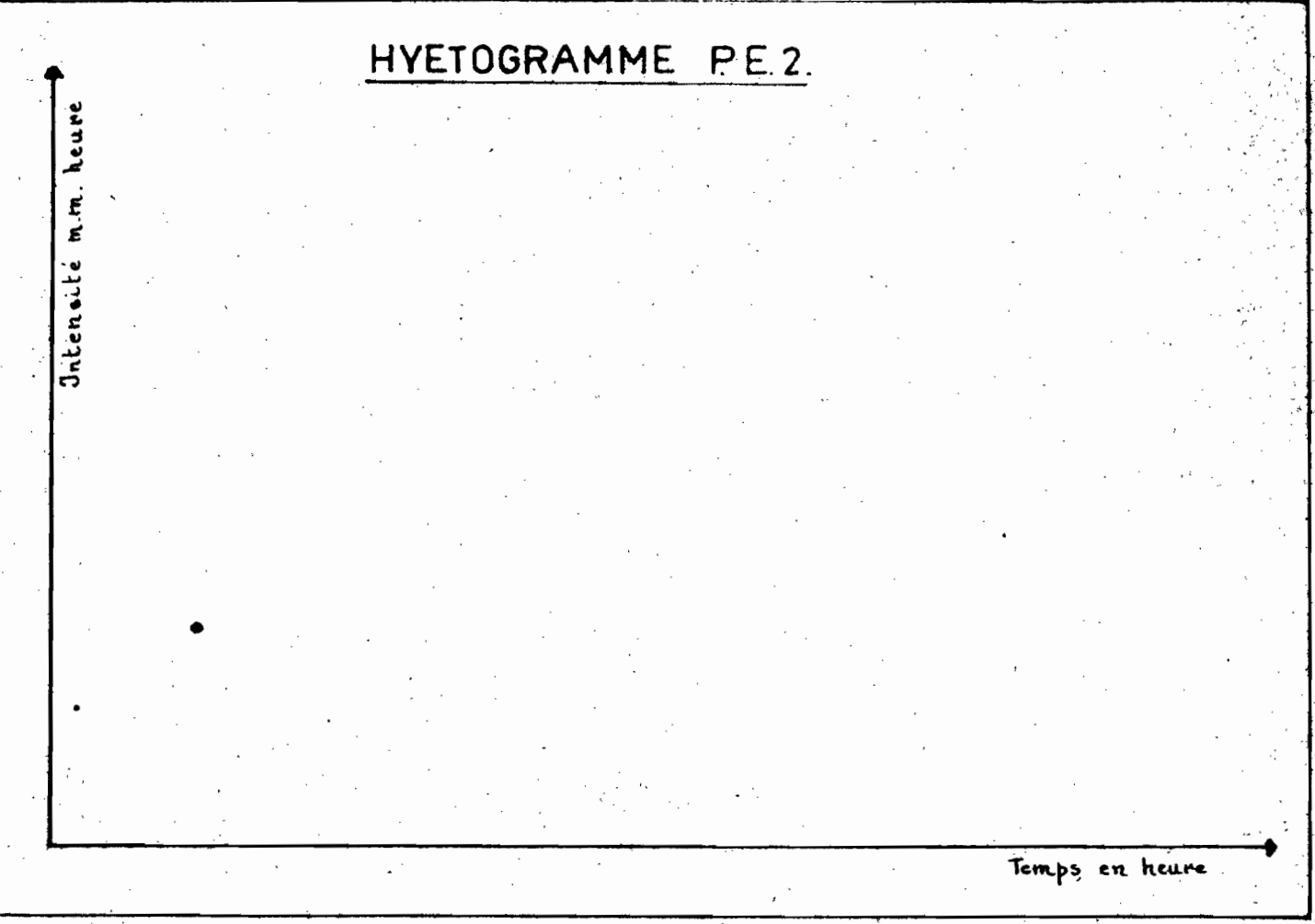
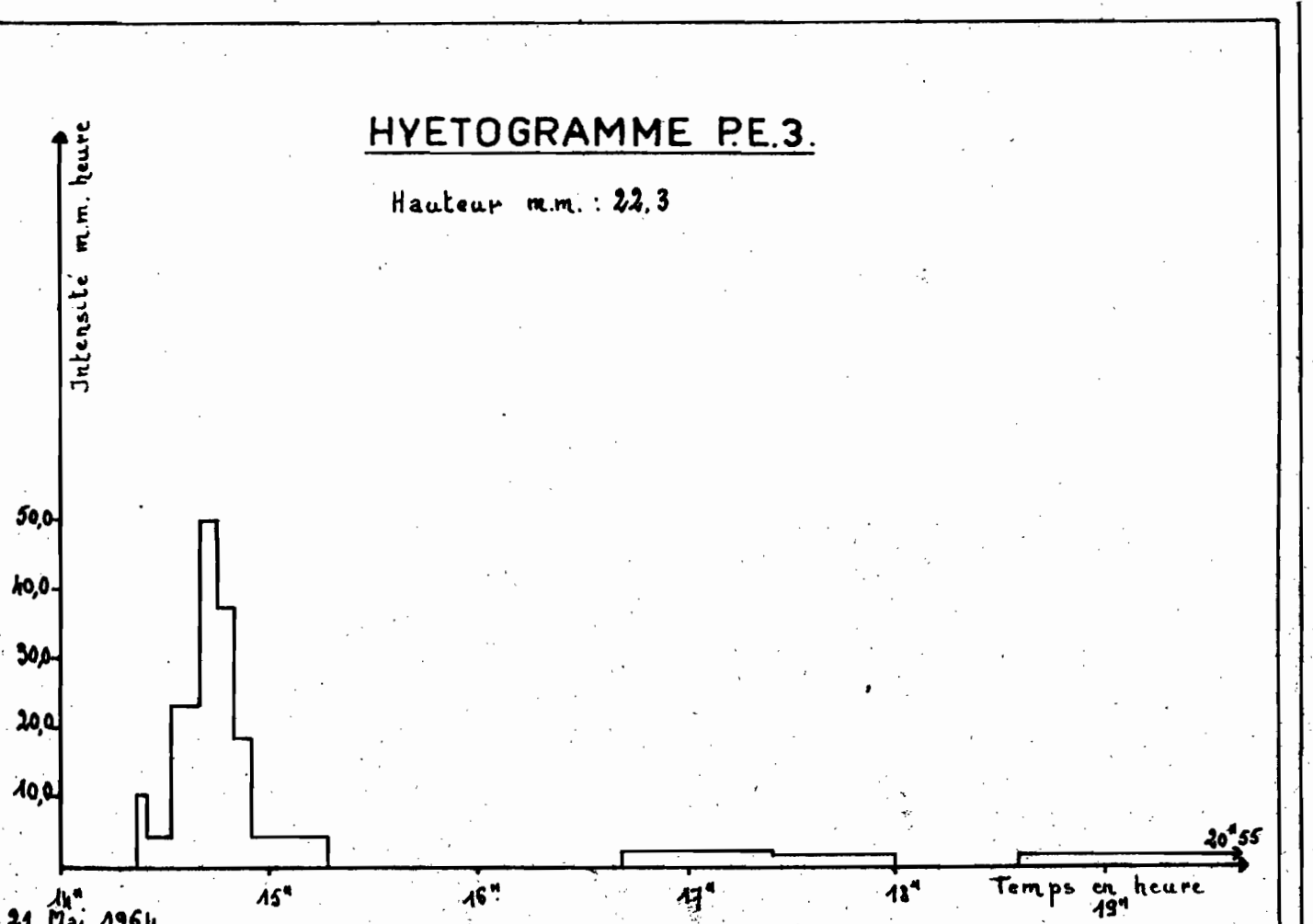
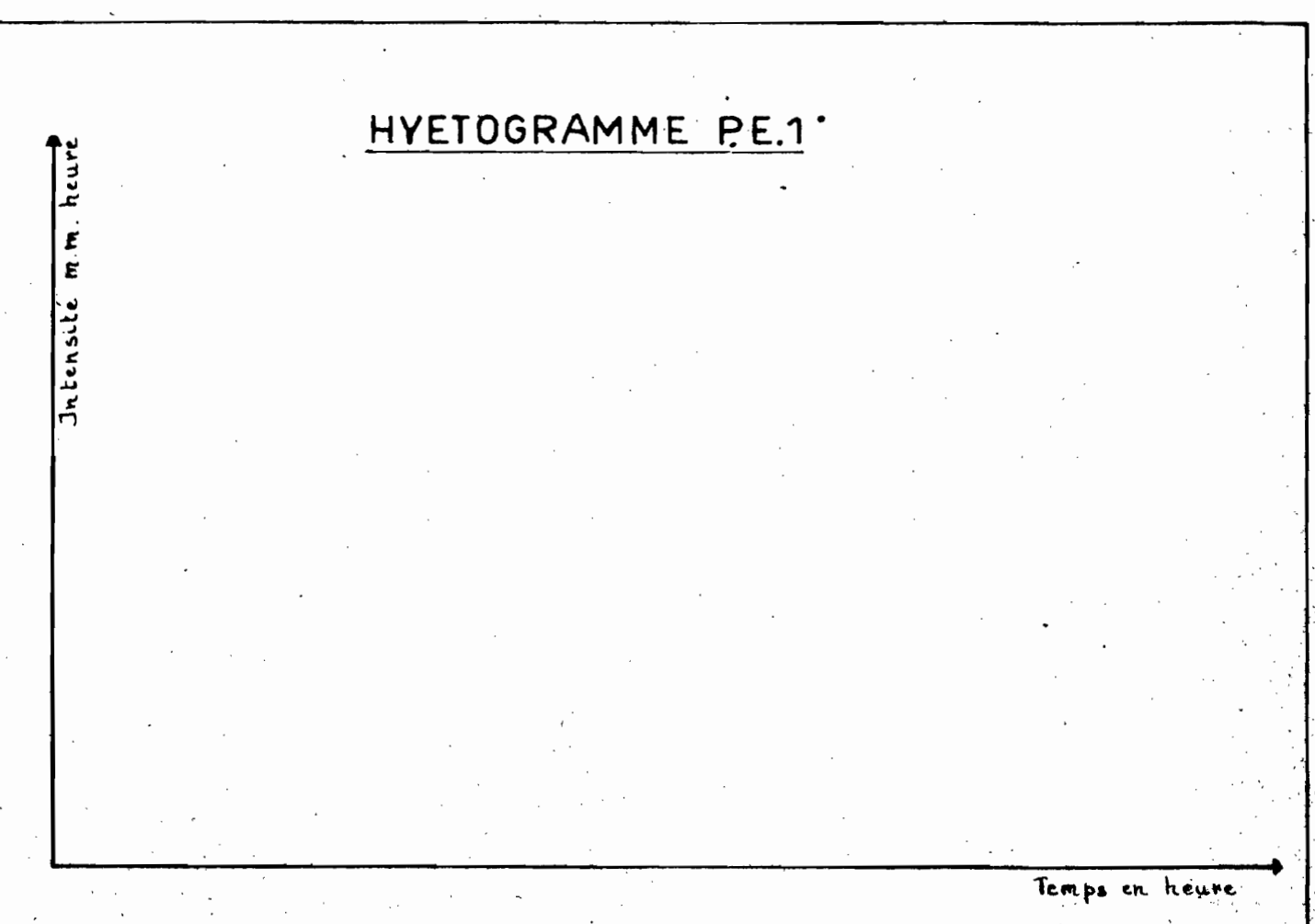
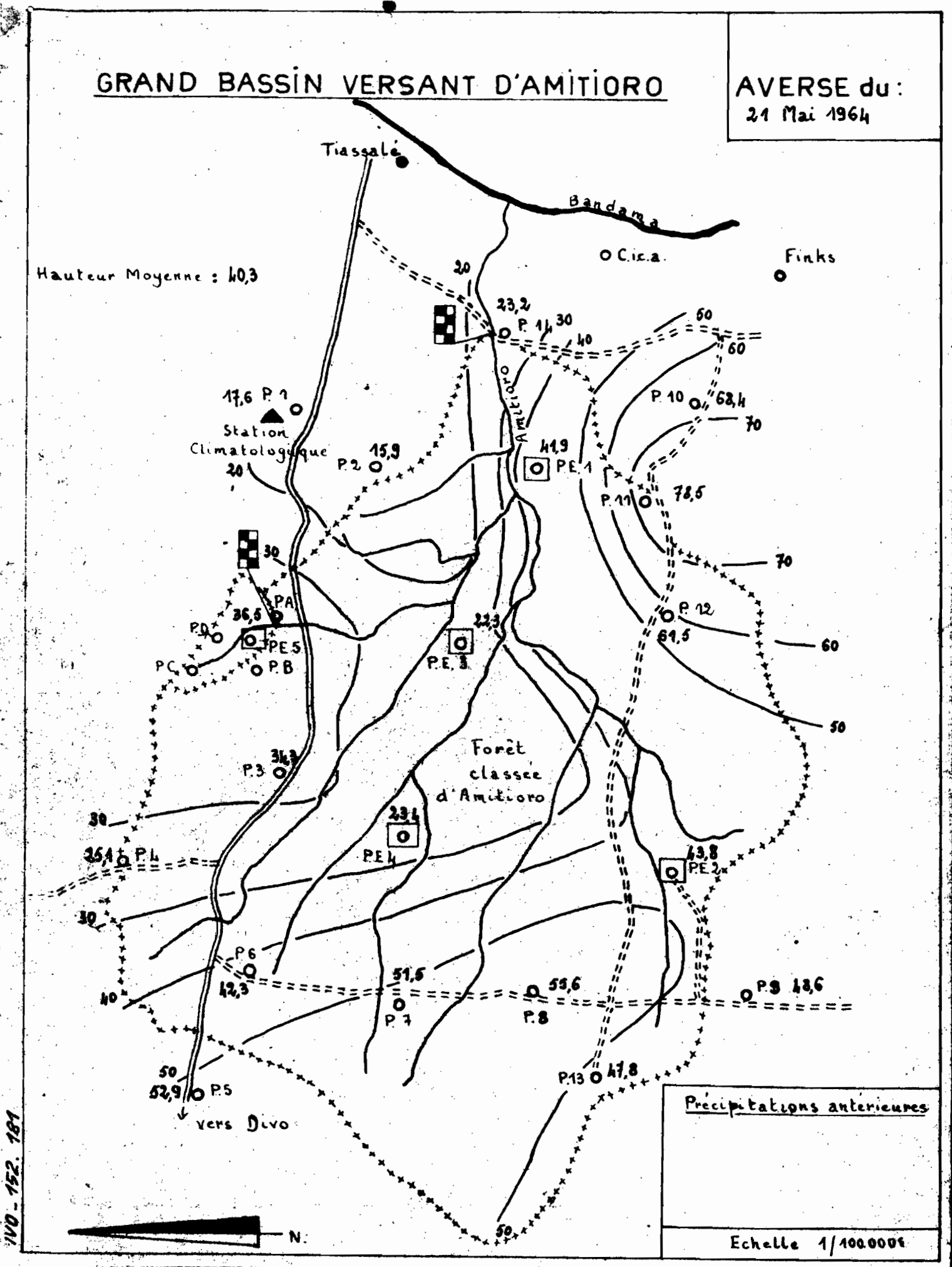


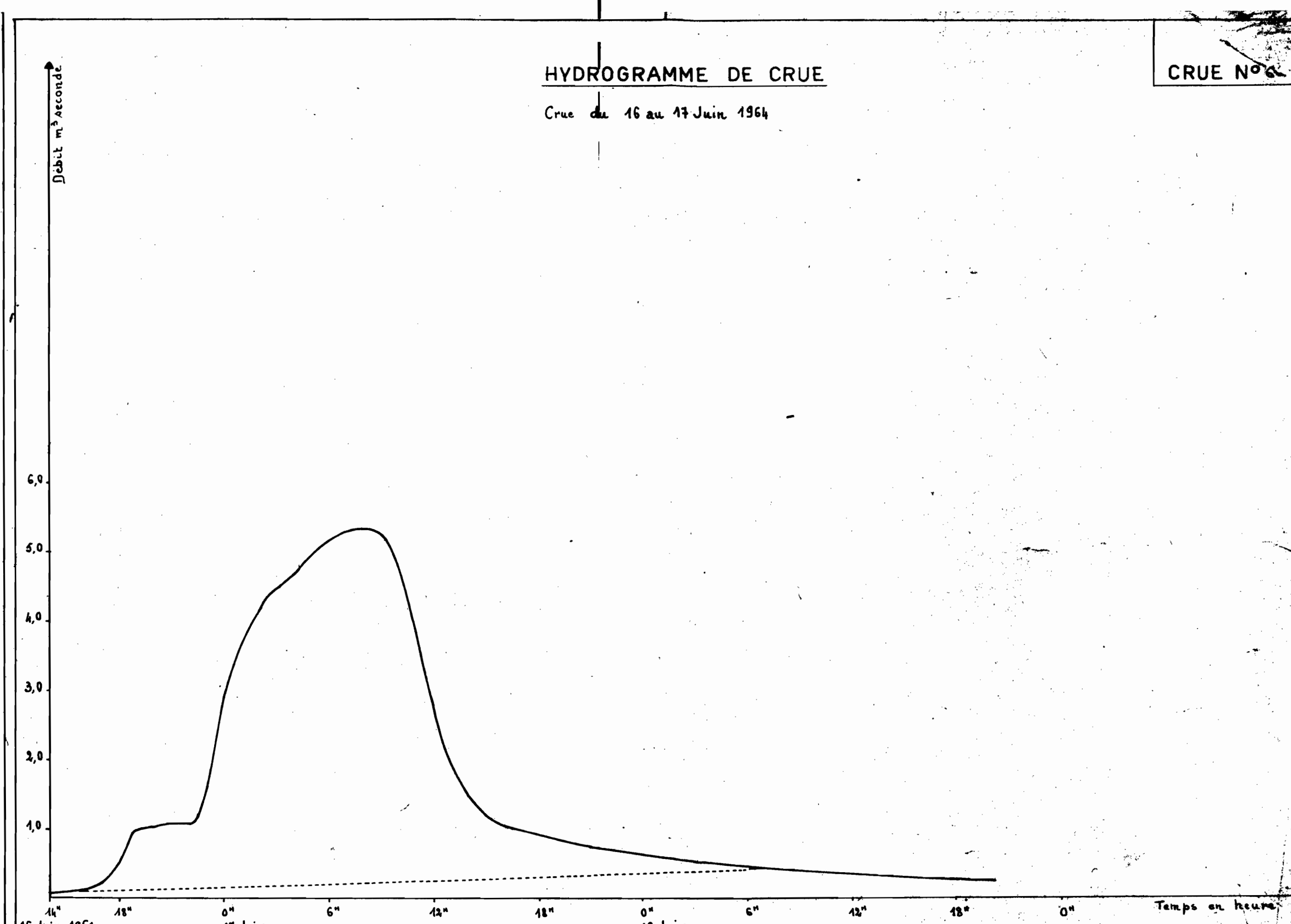
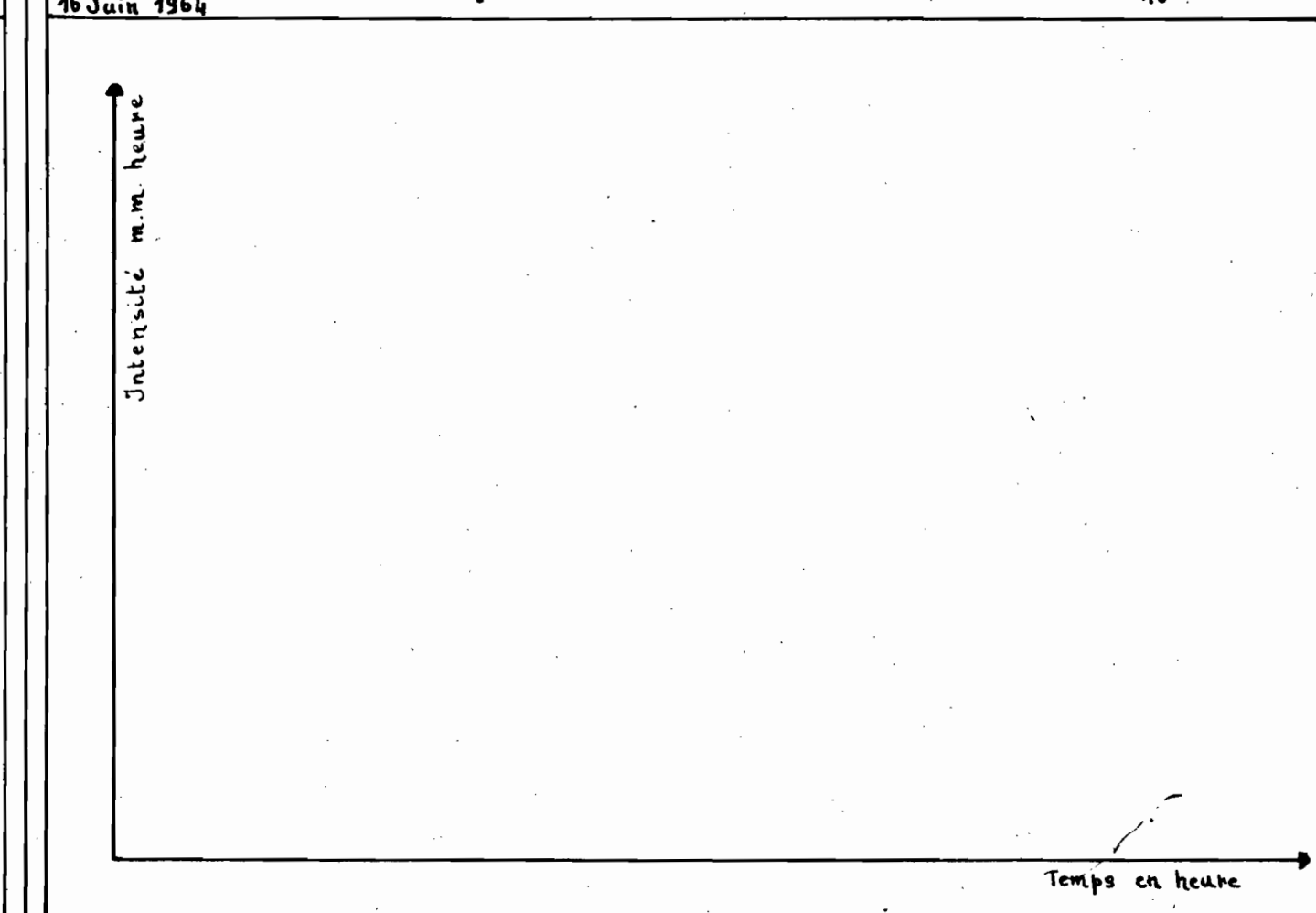
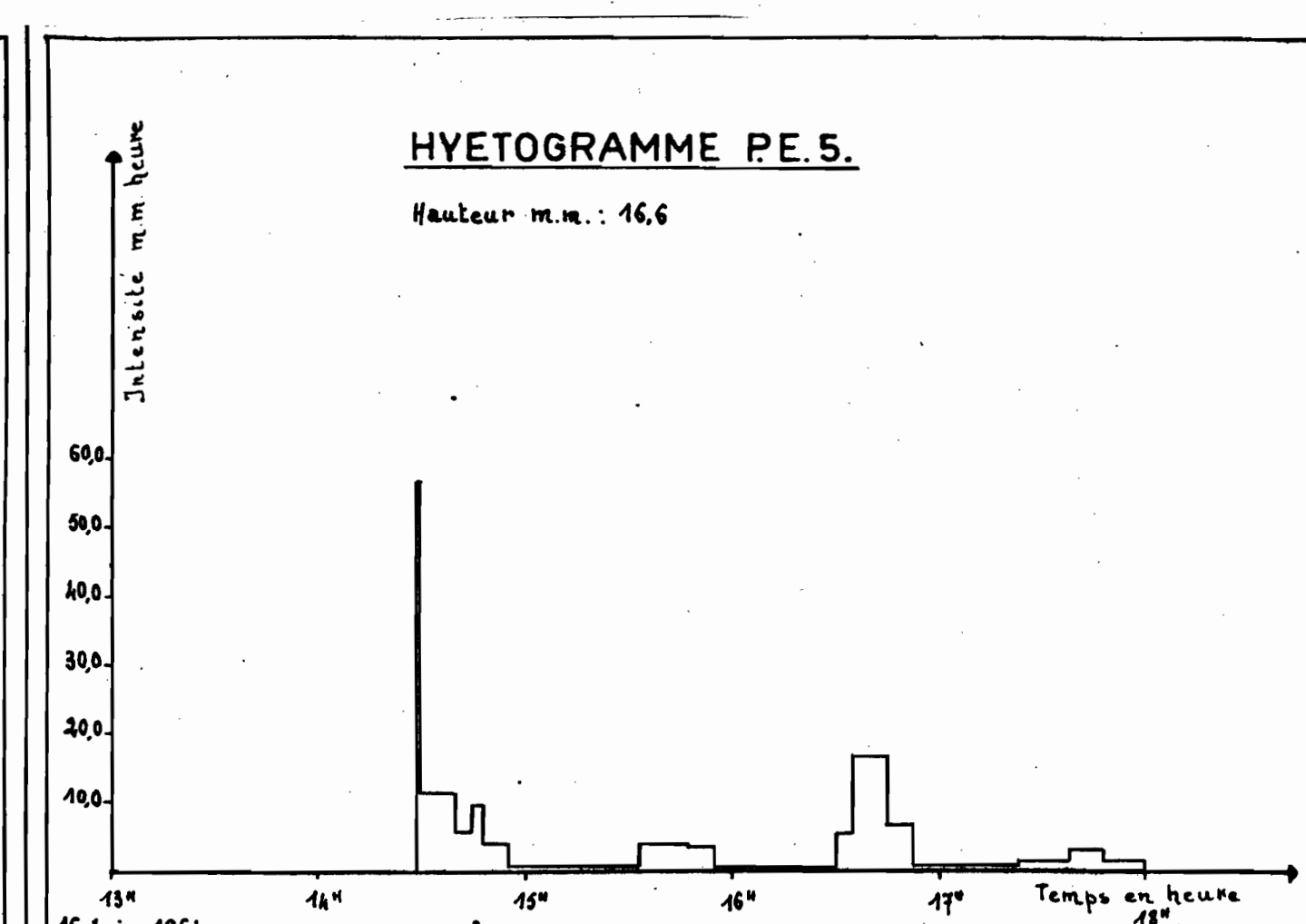
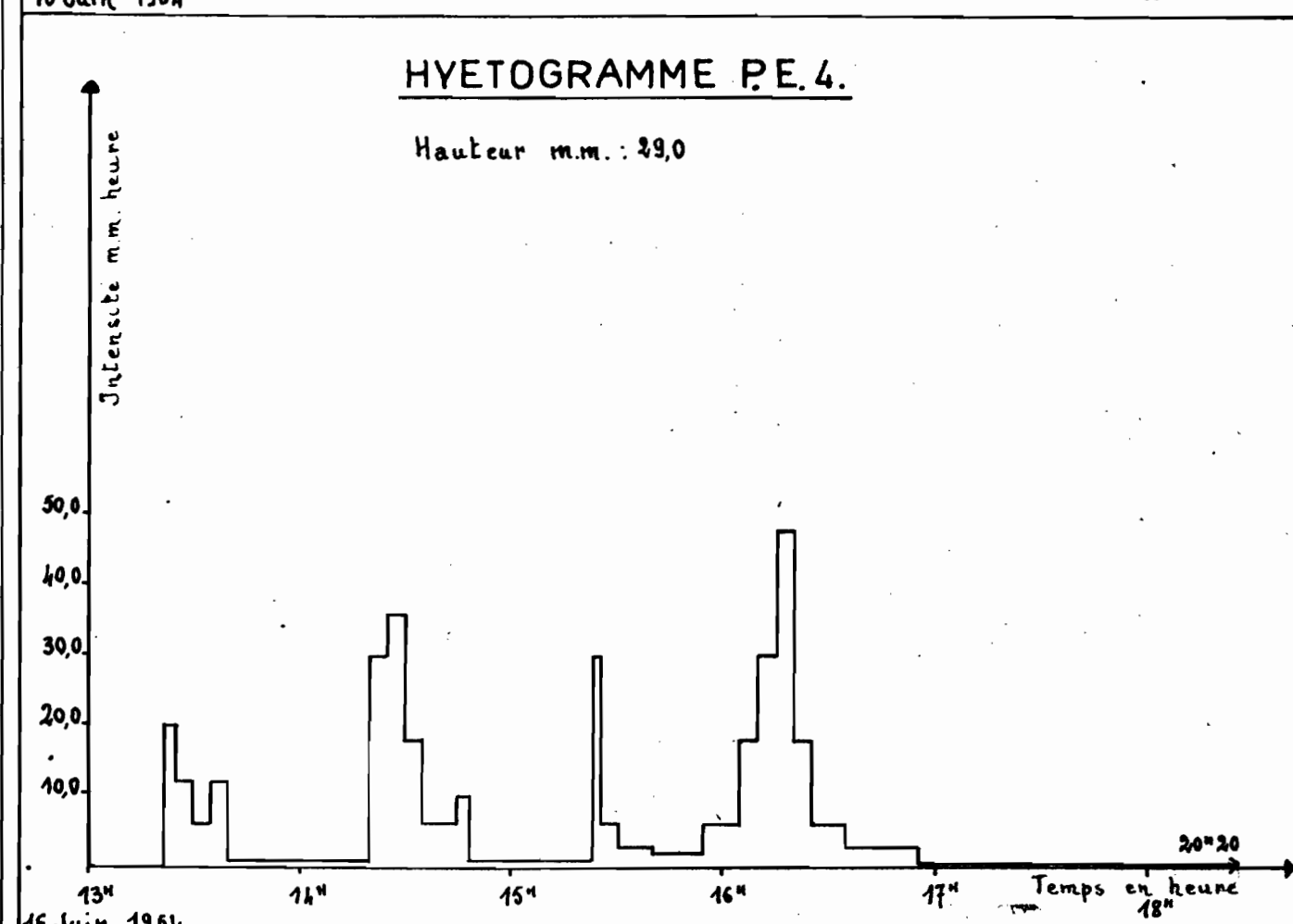
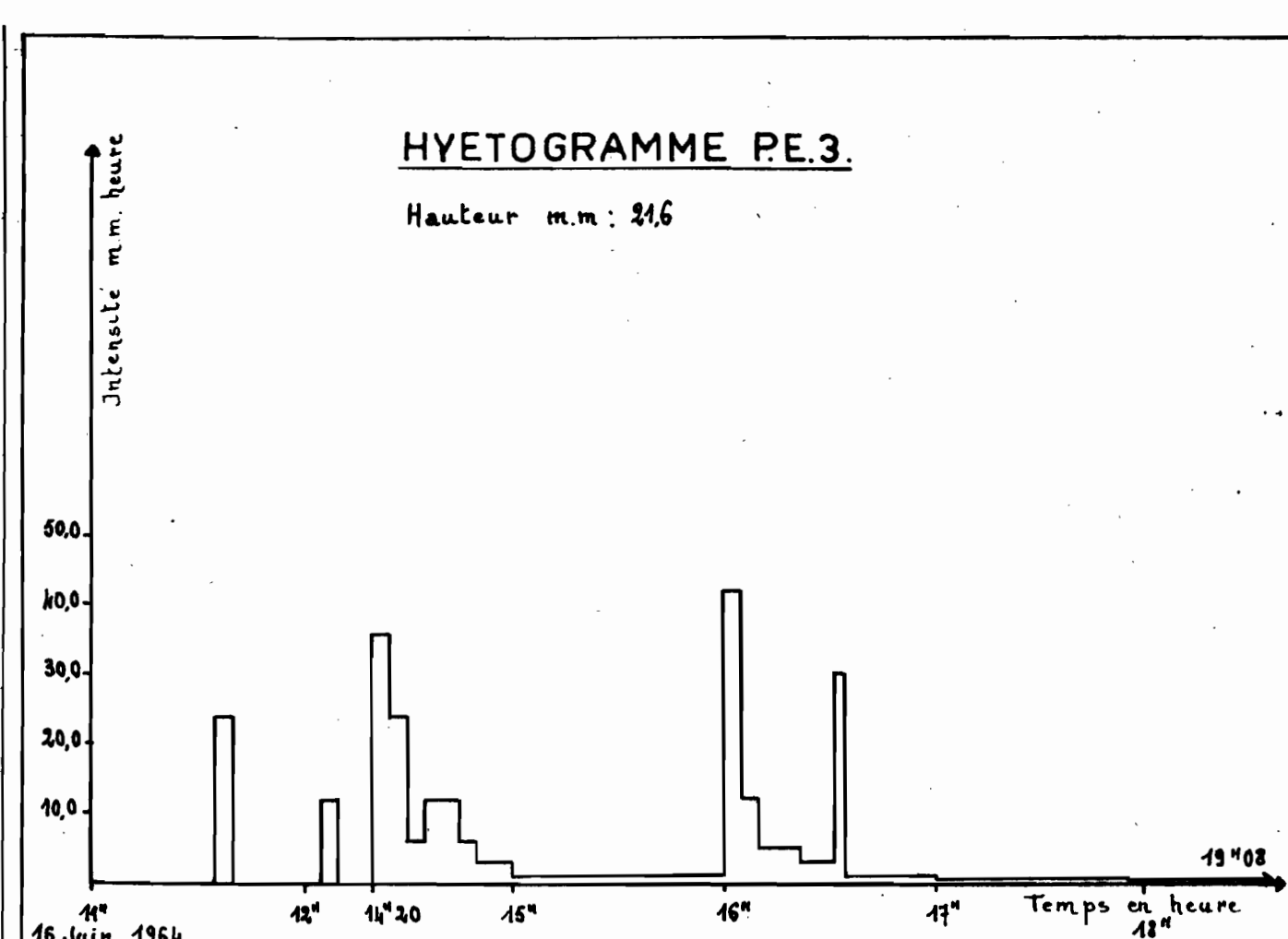
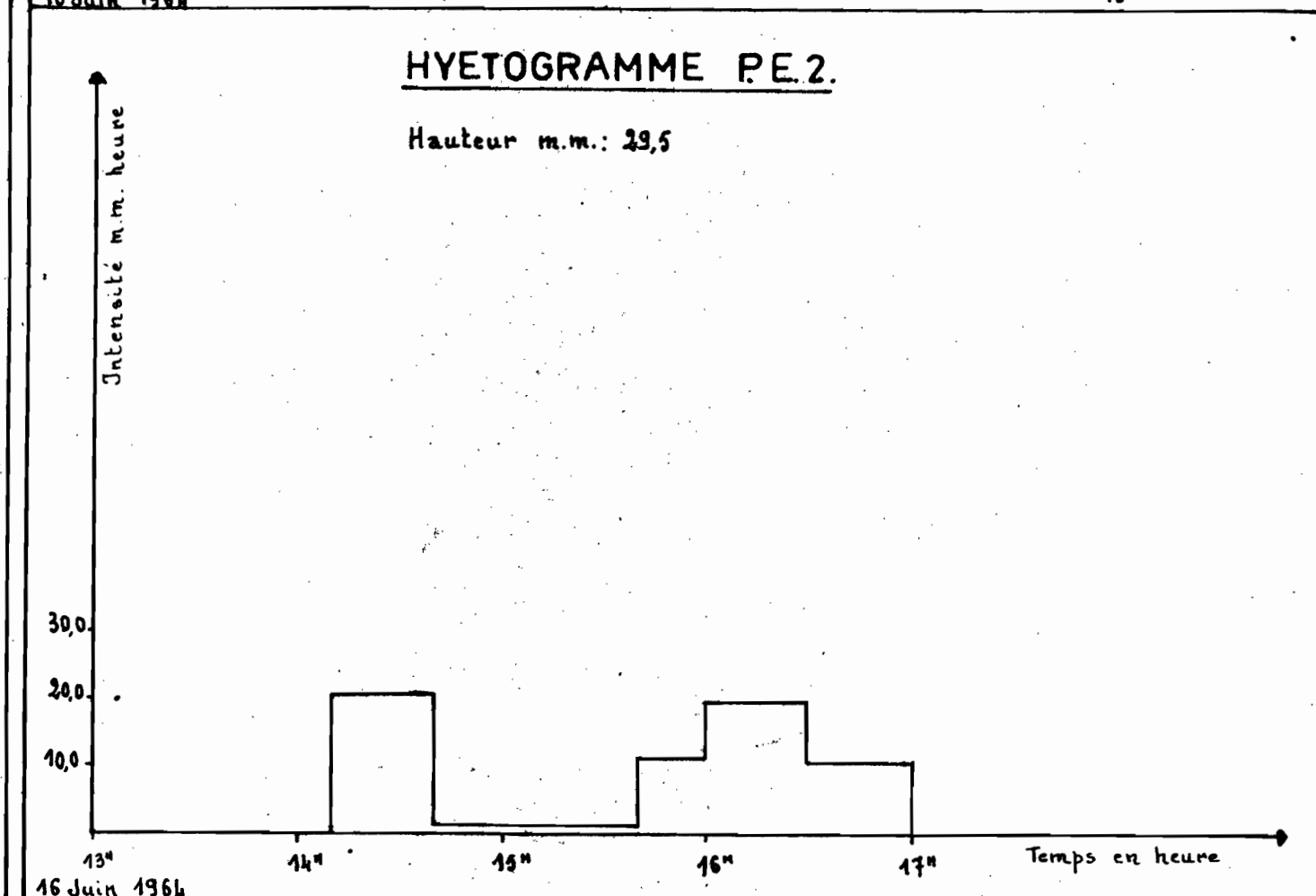
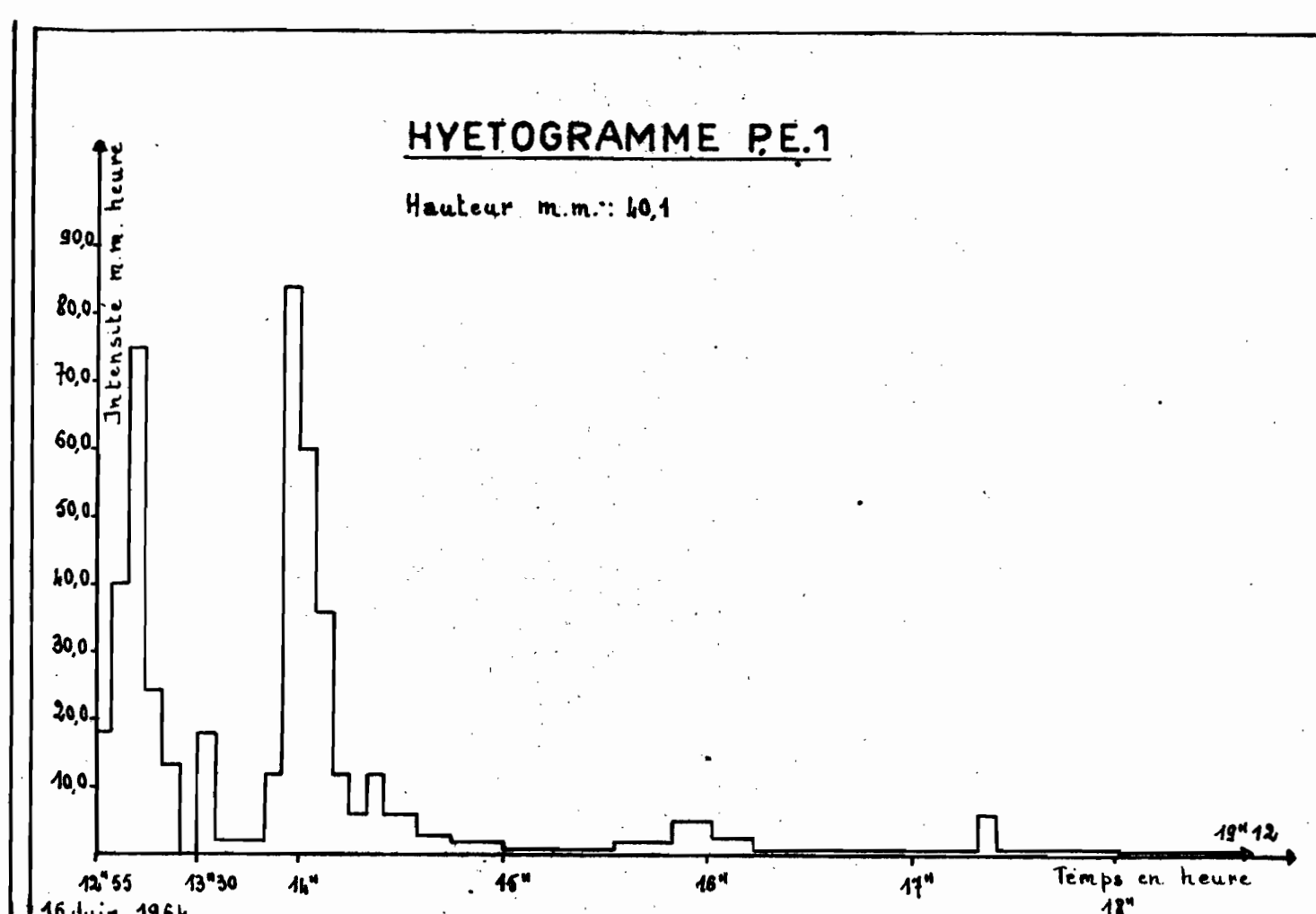
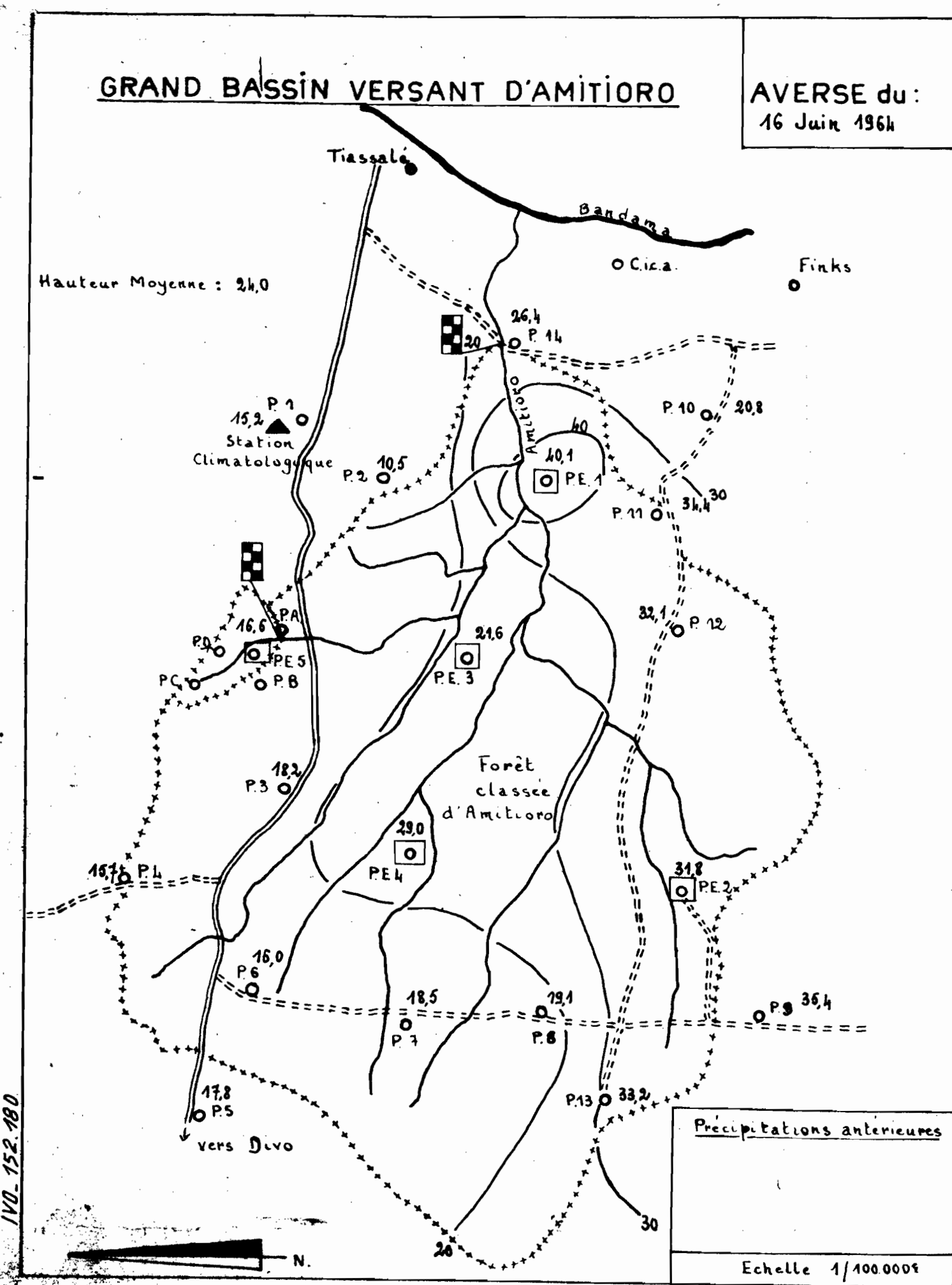


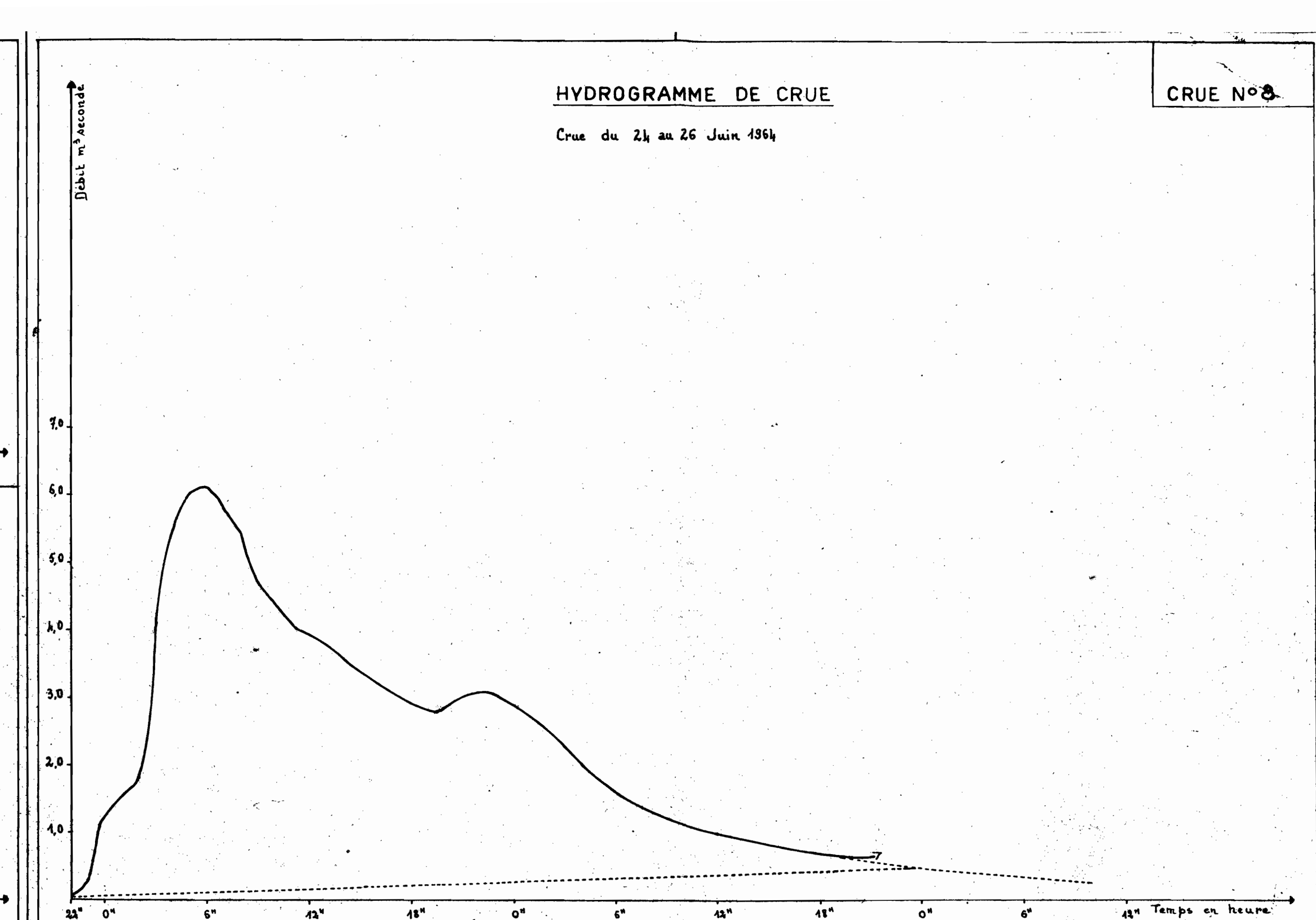
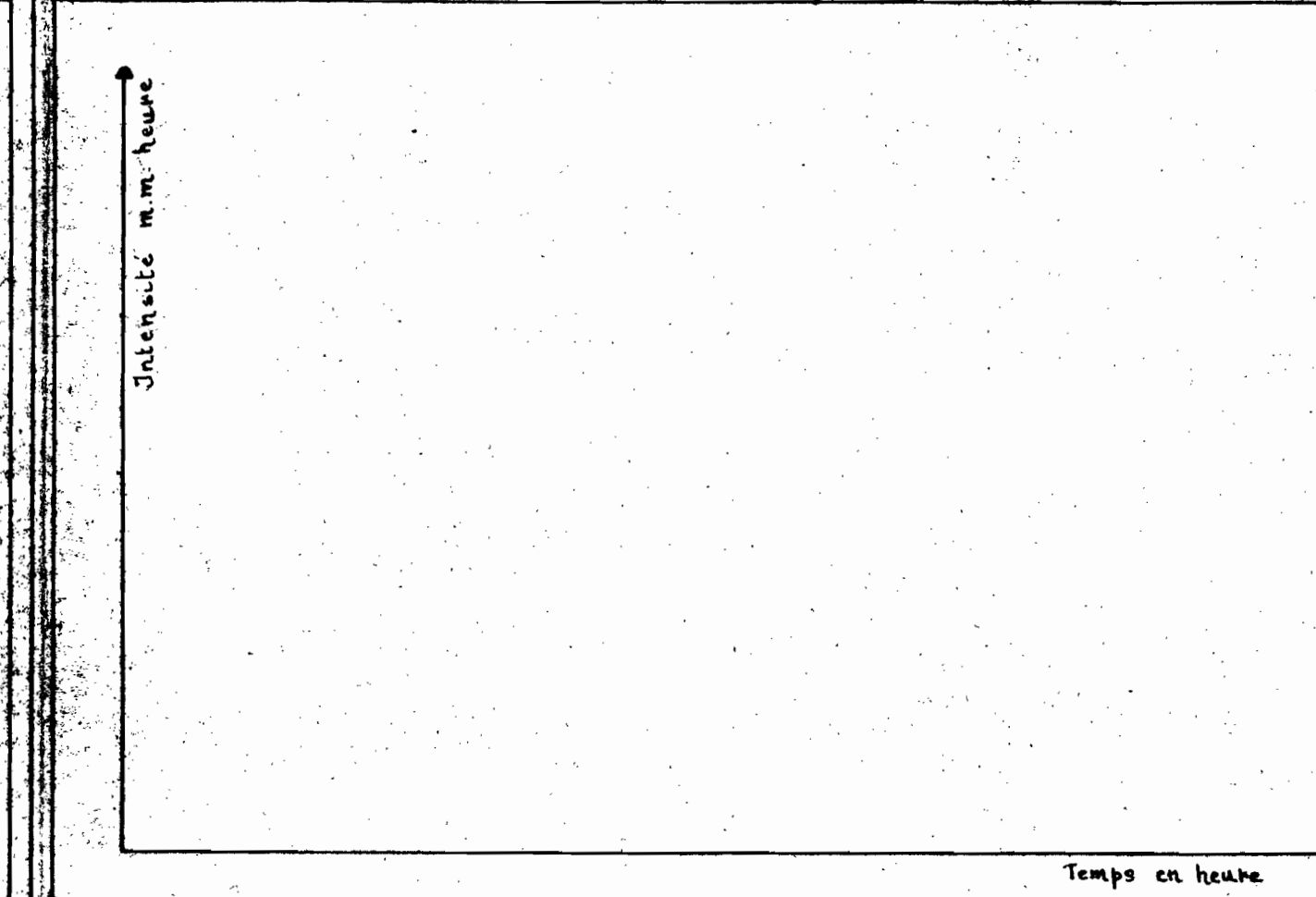
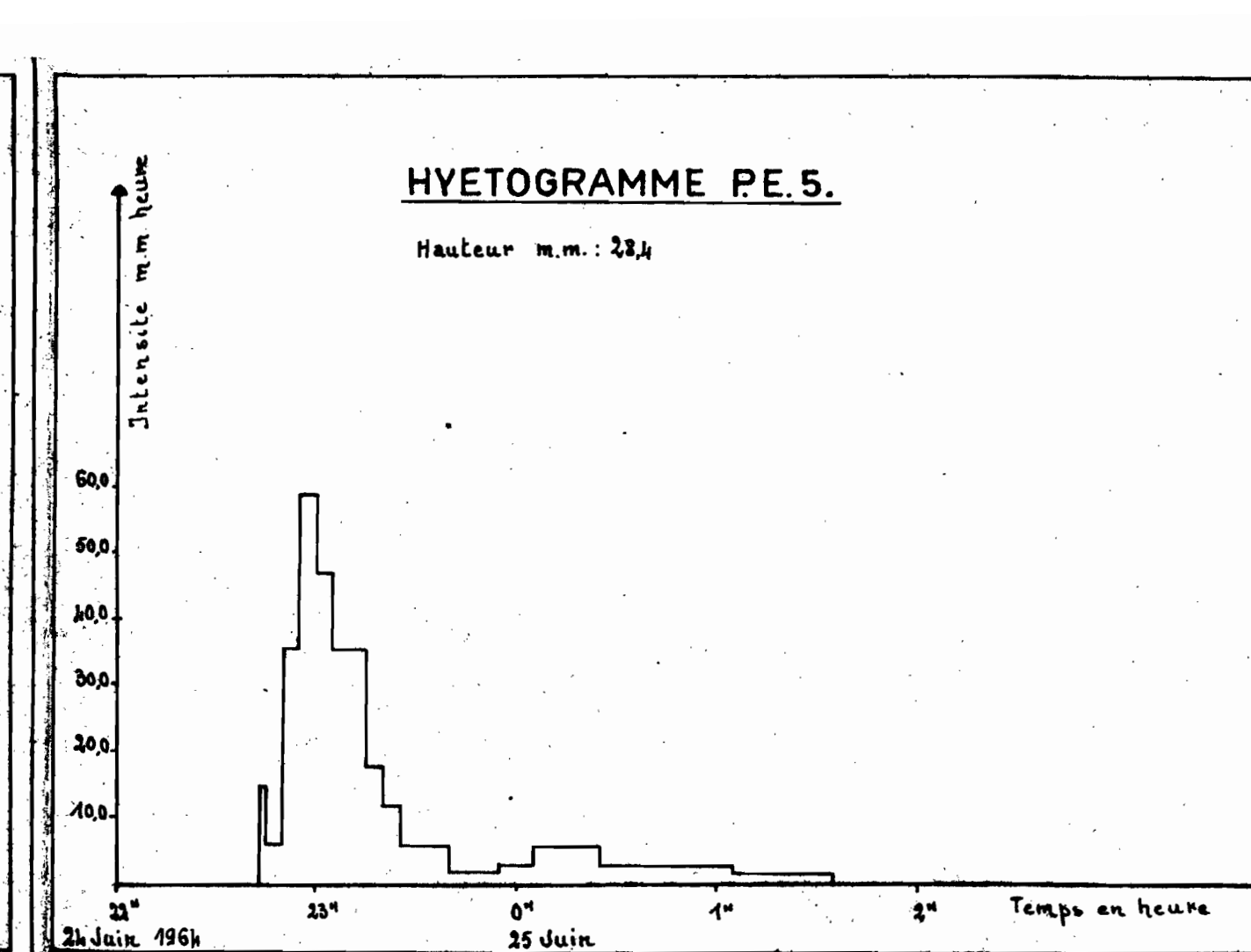
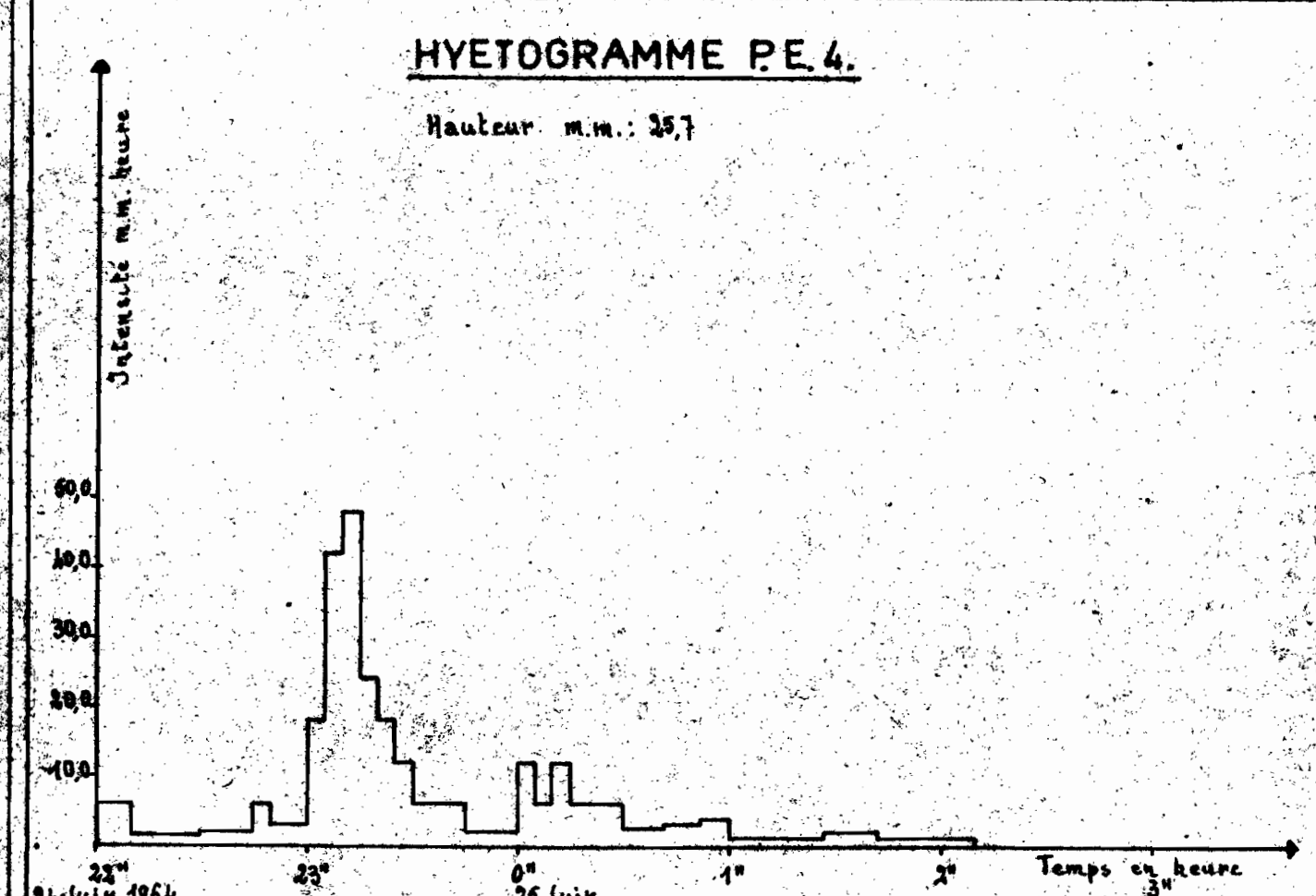
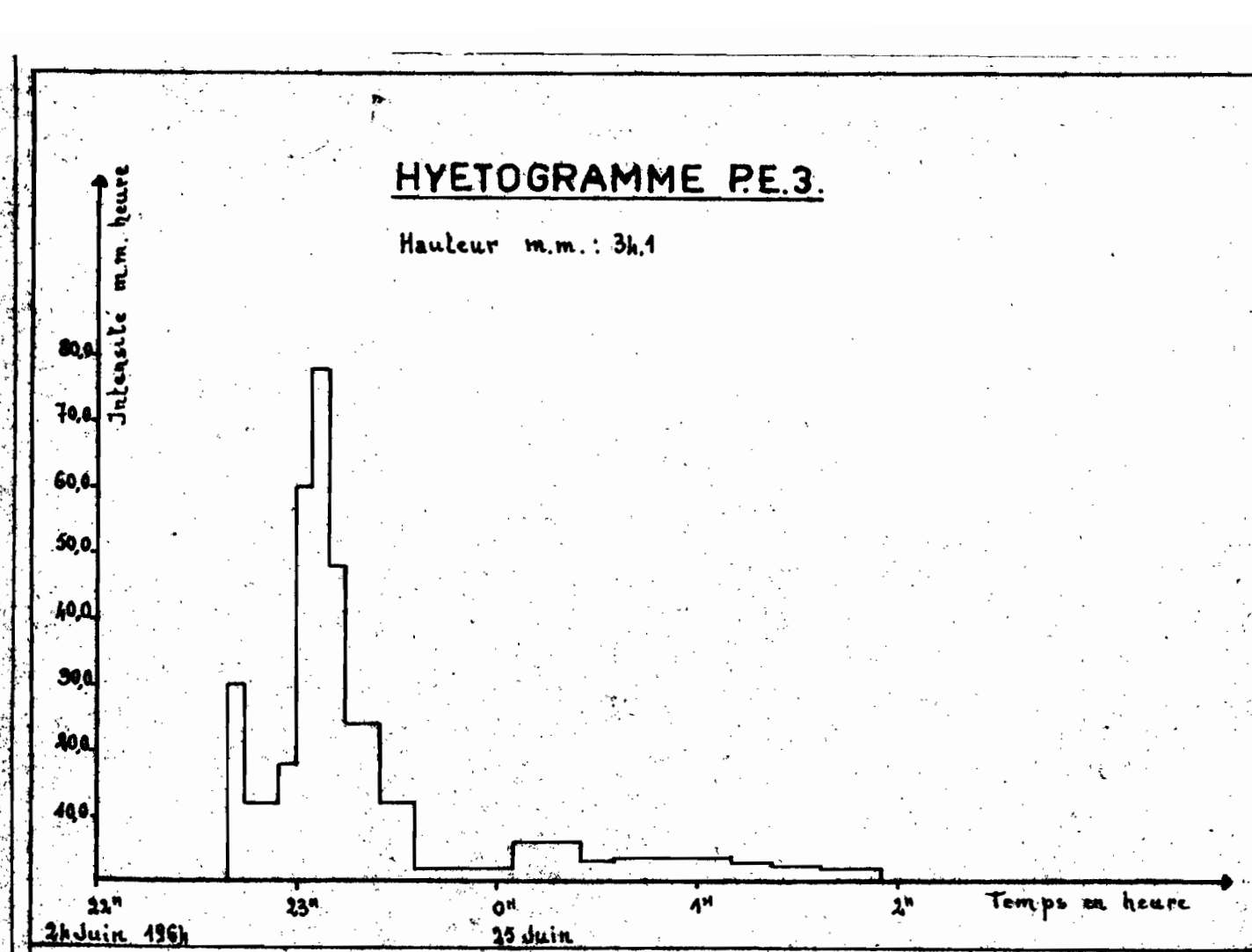
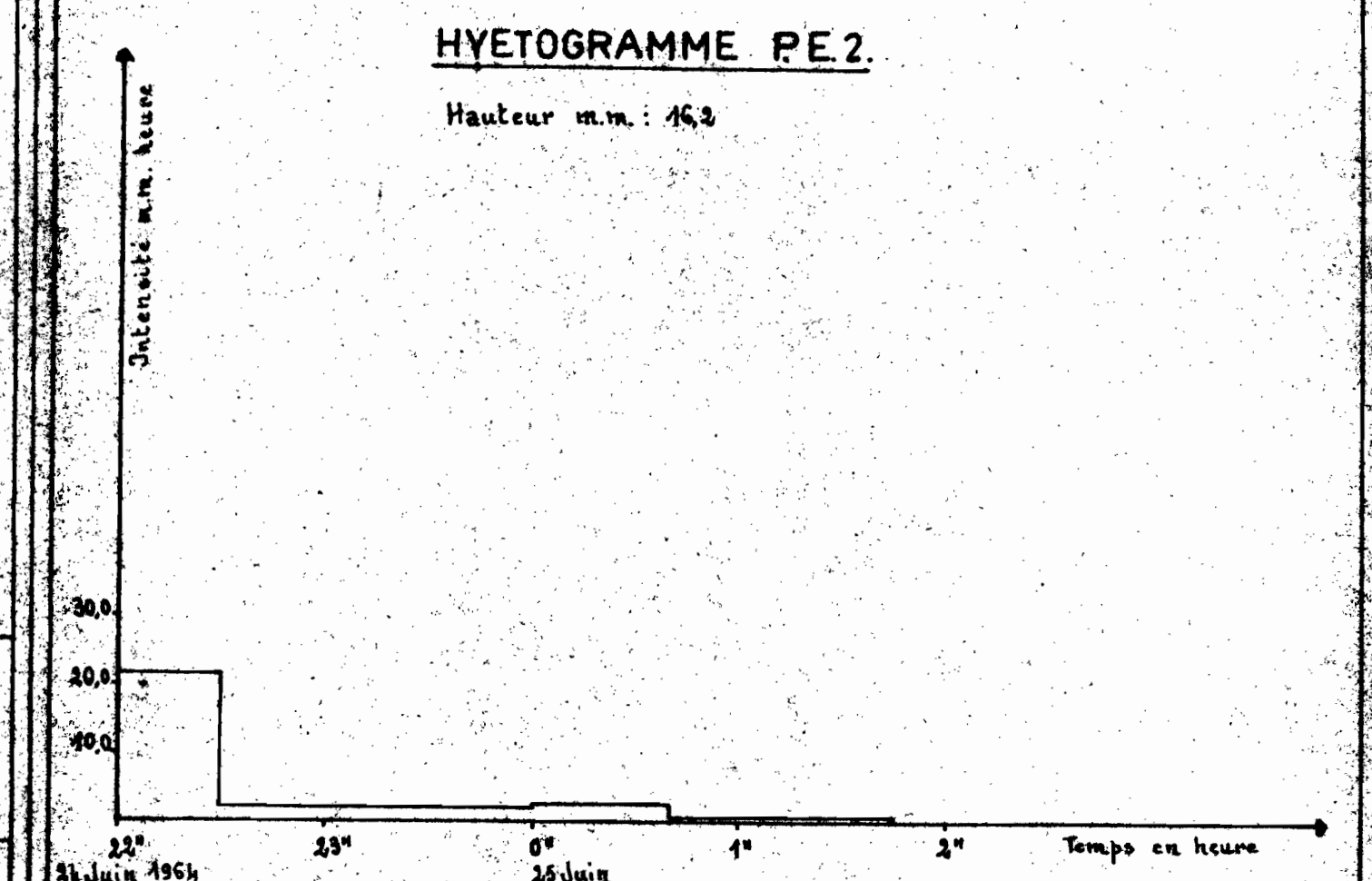
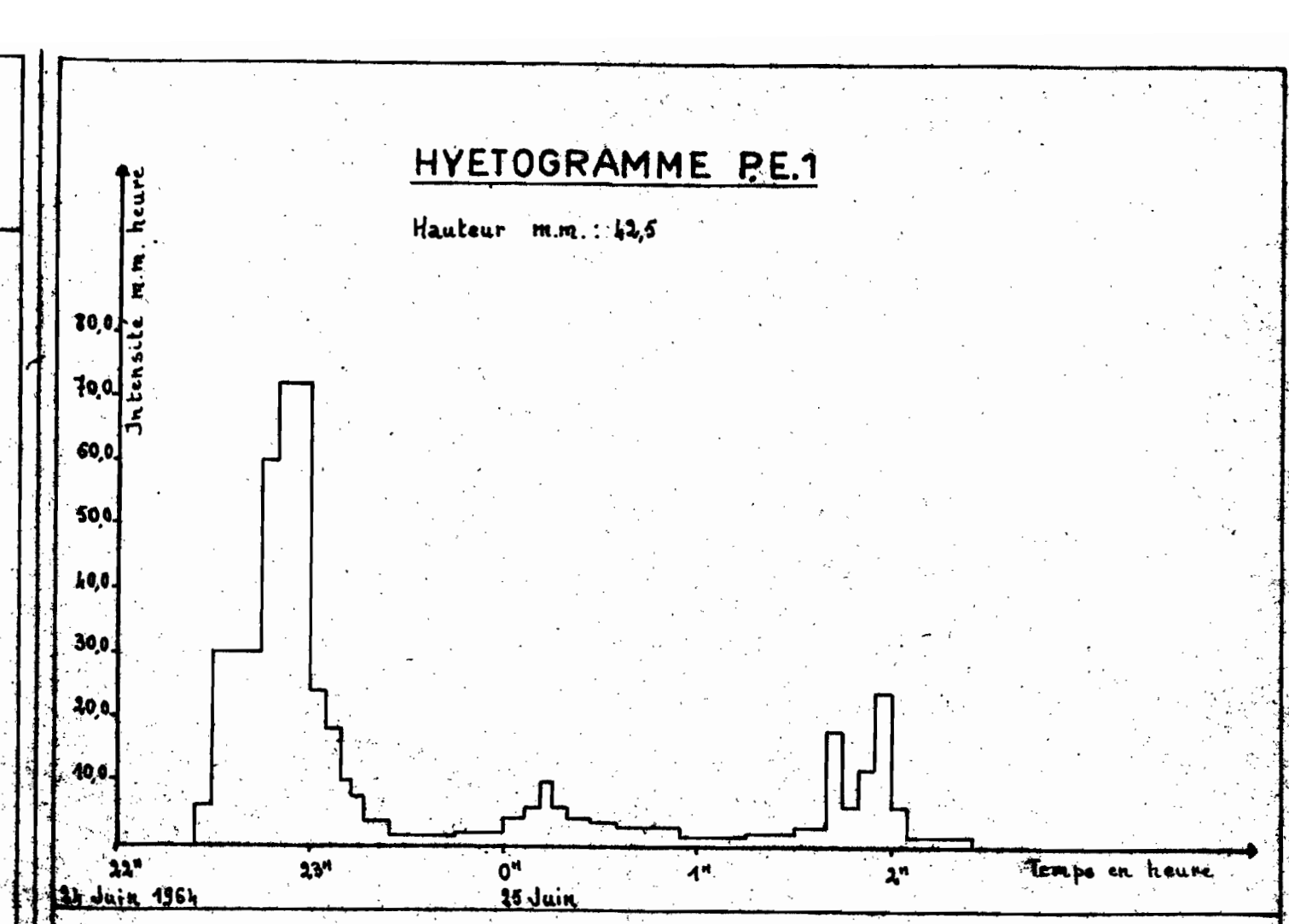
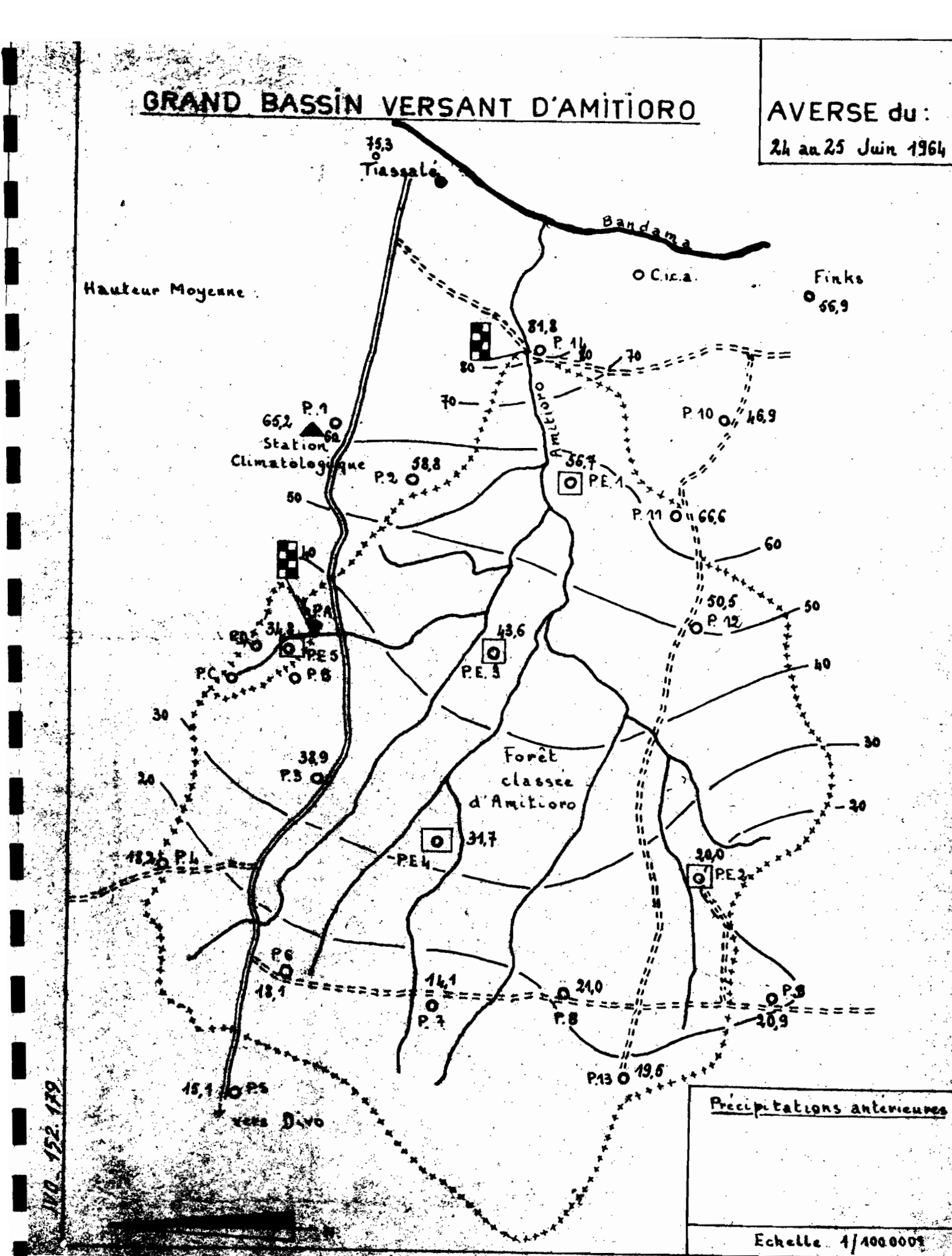
110-152183



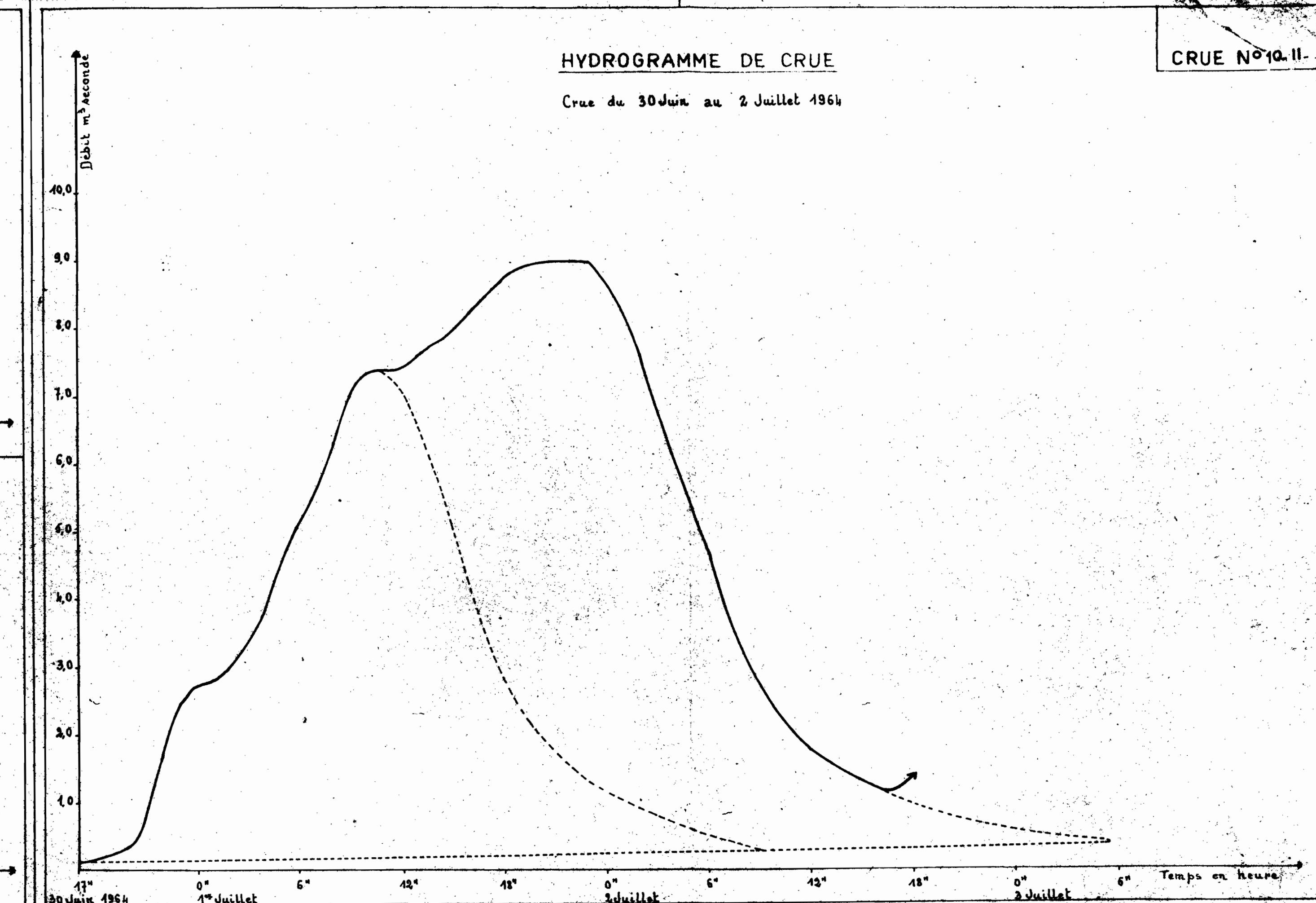
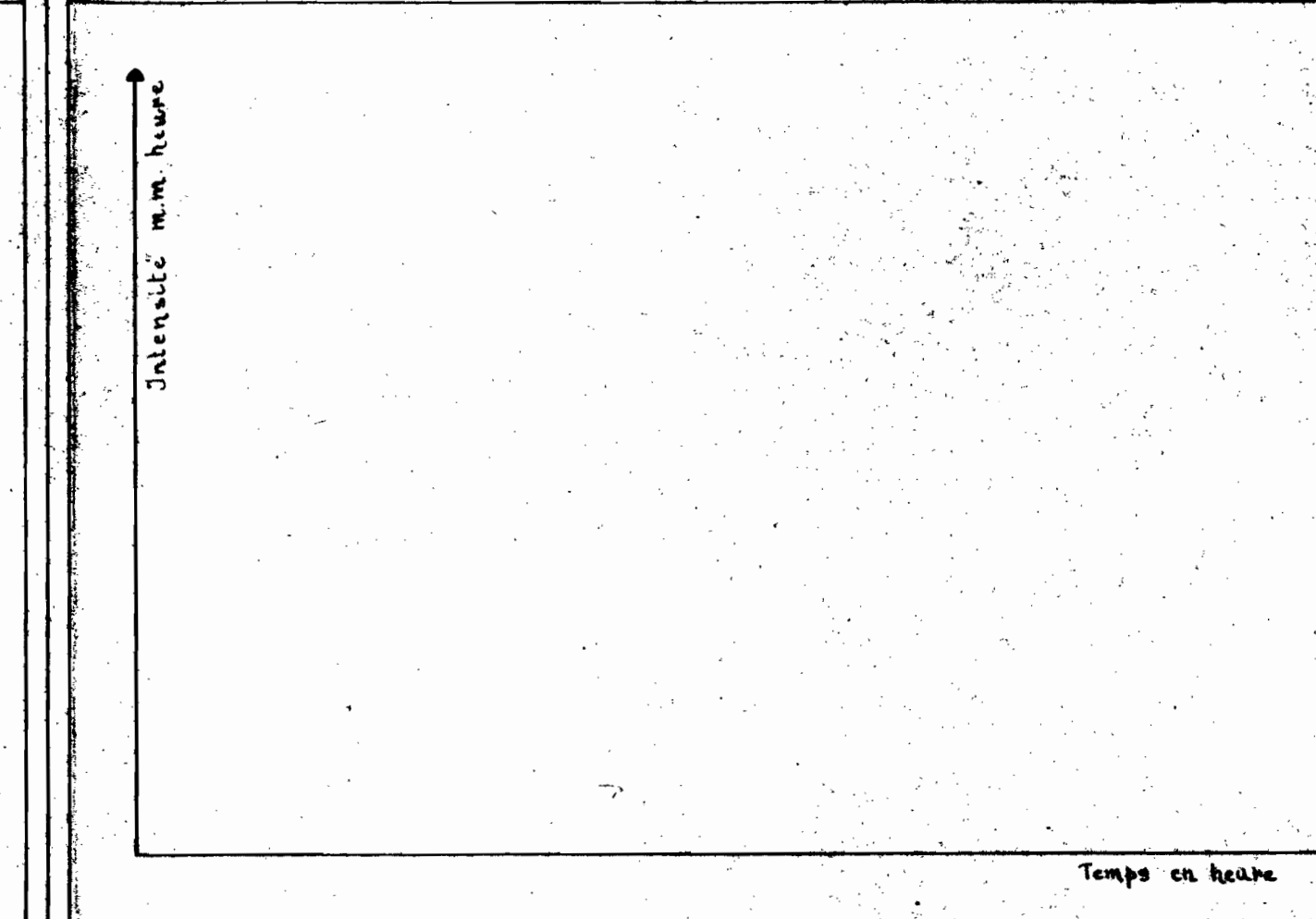
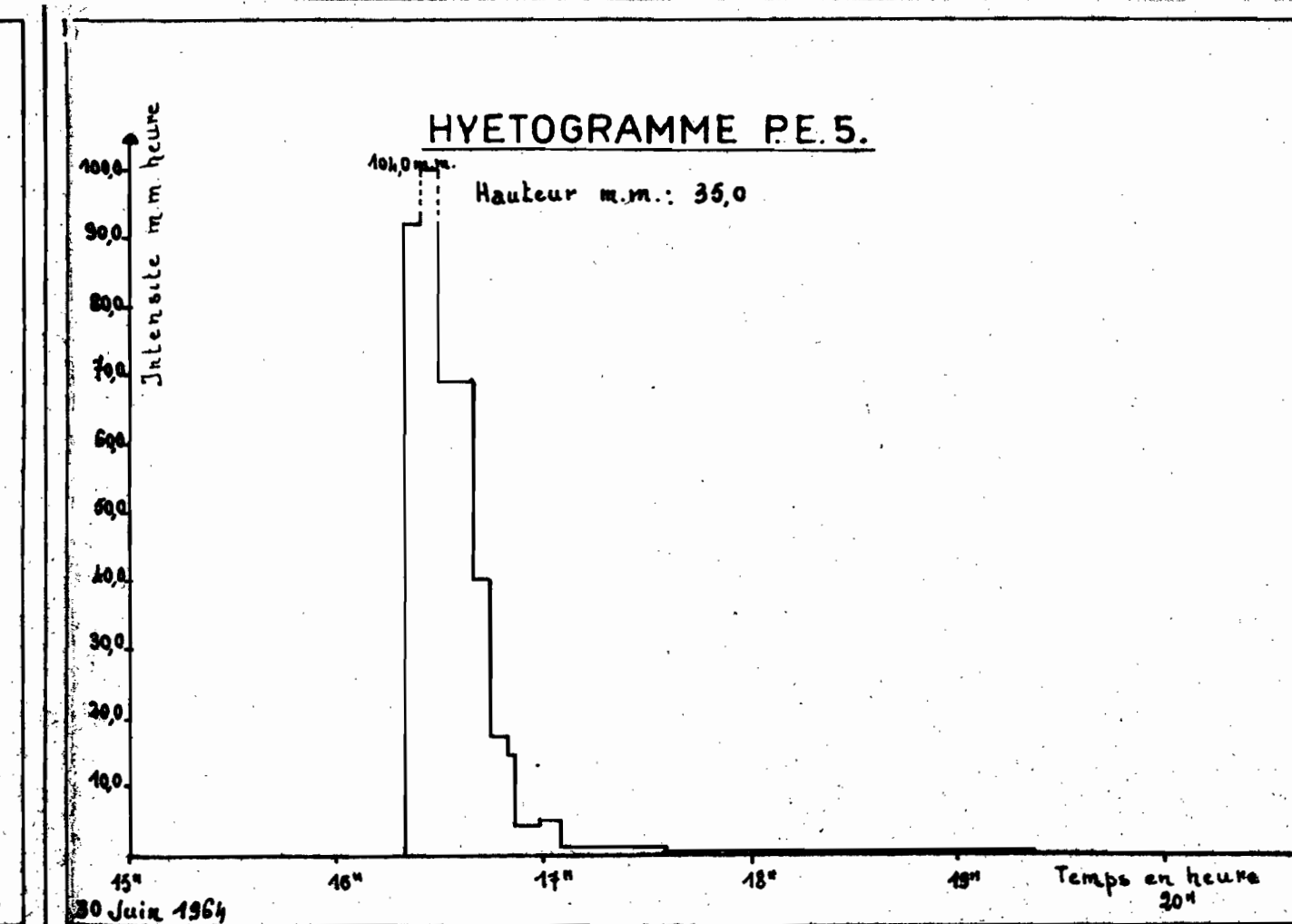
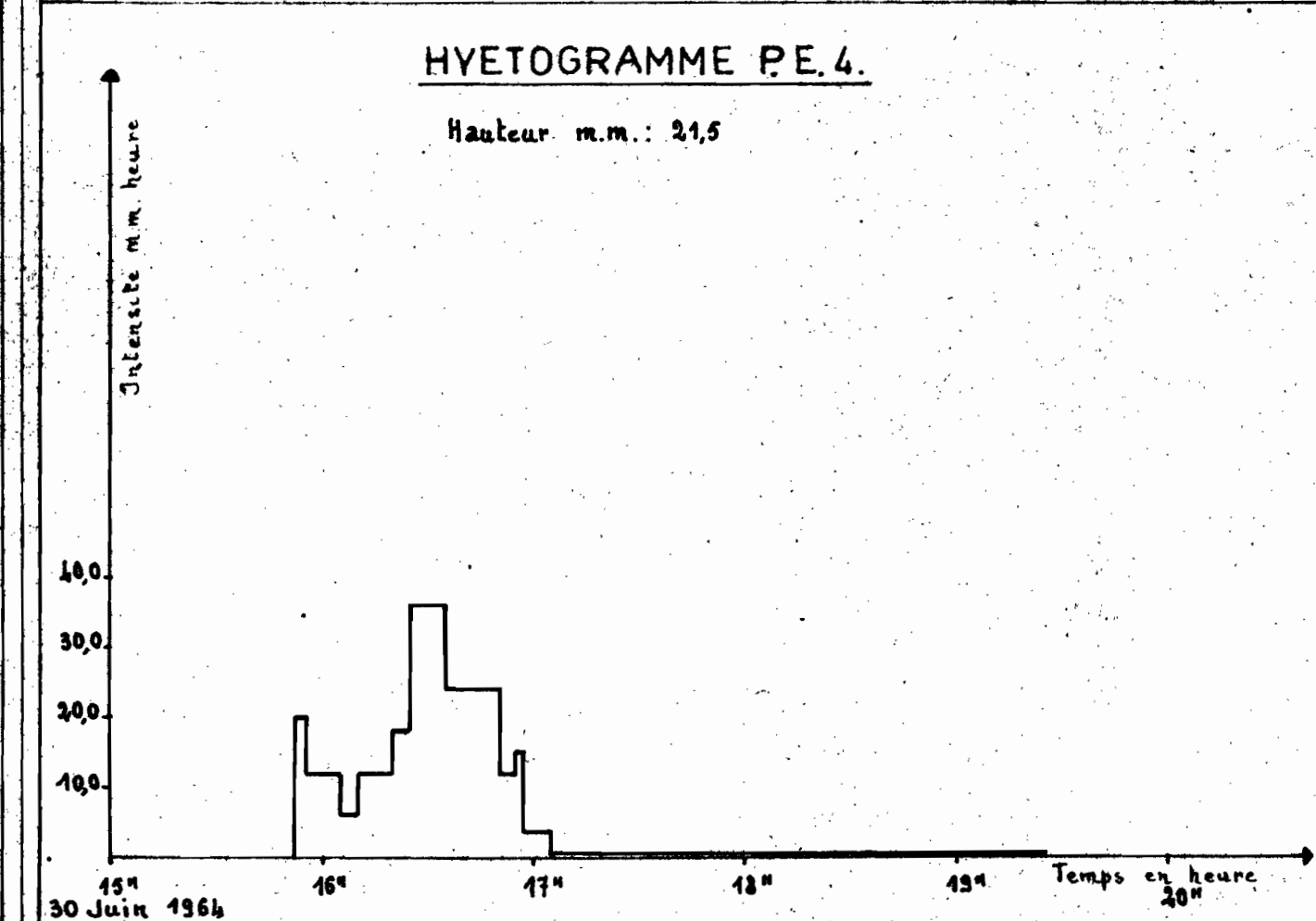
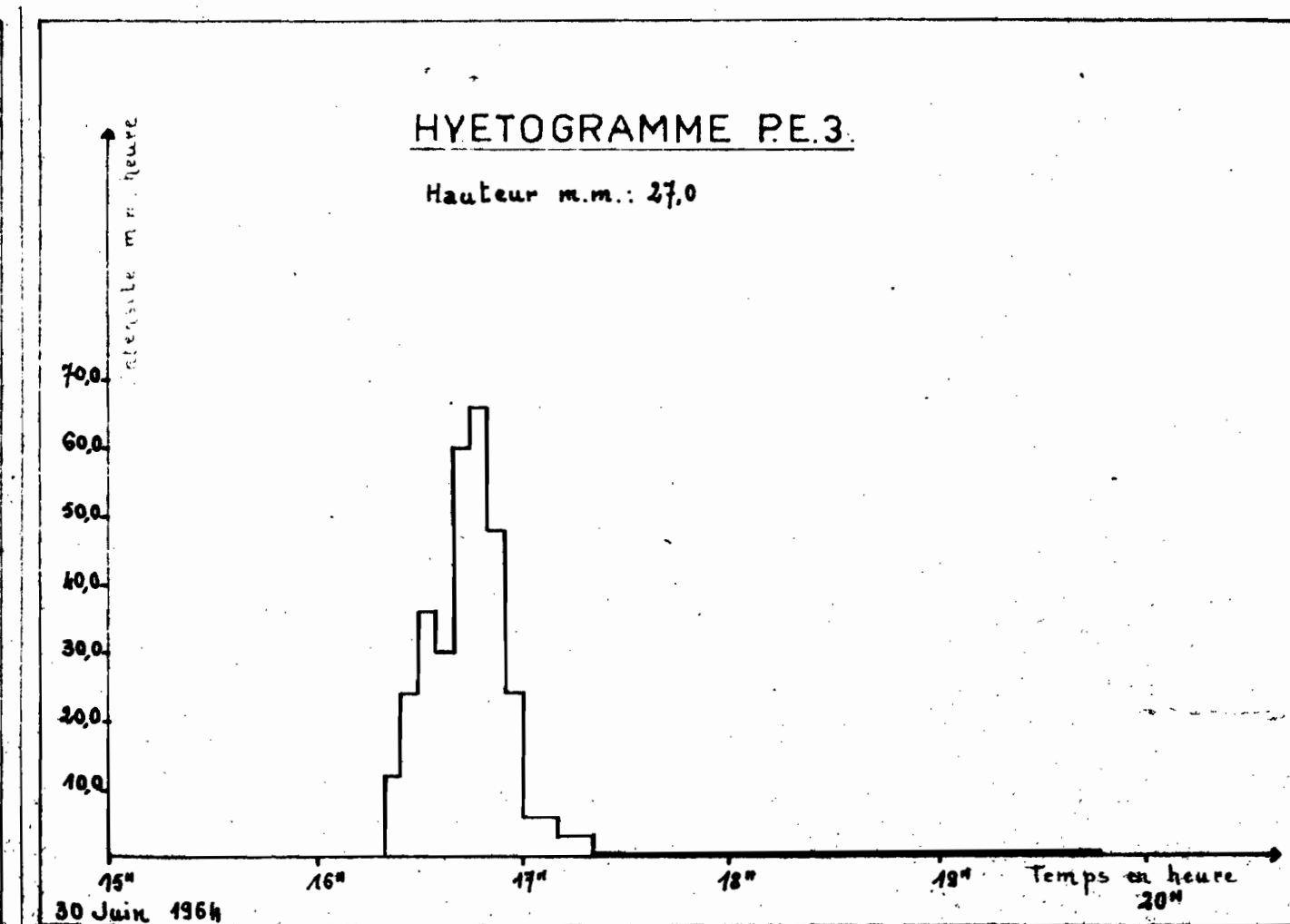
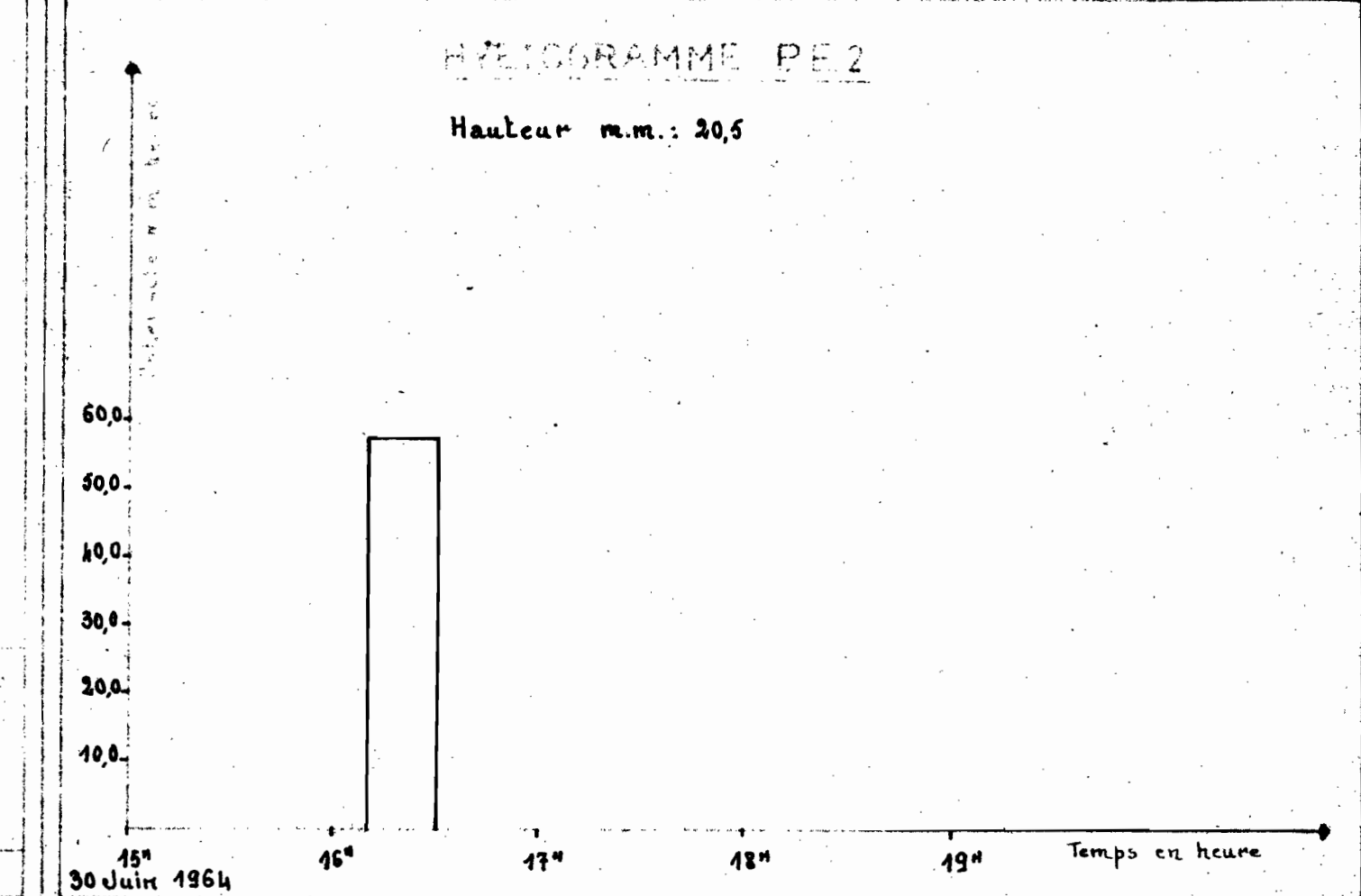
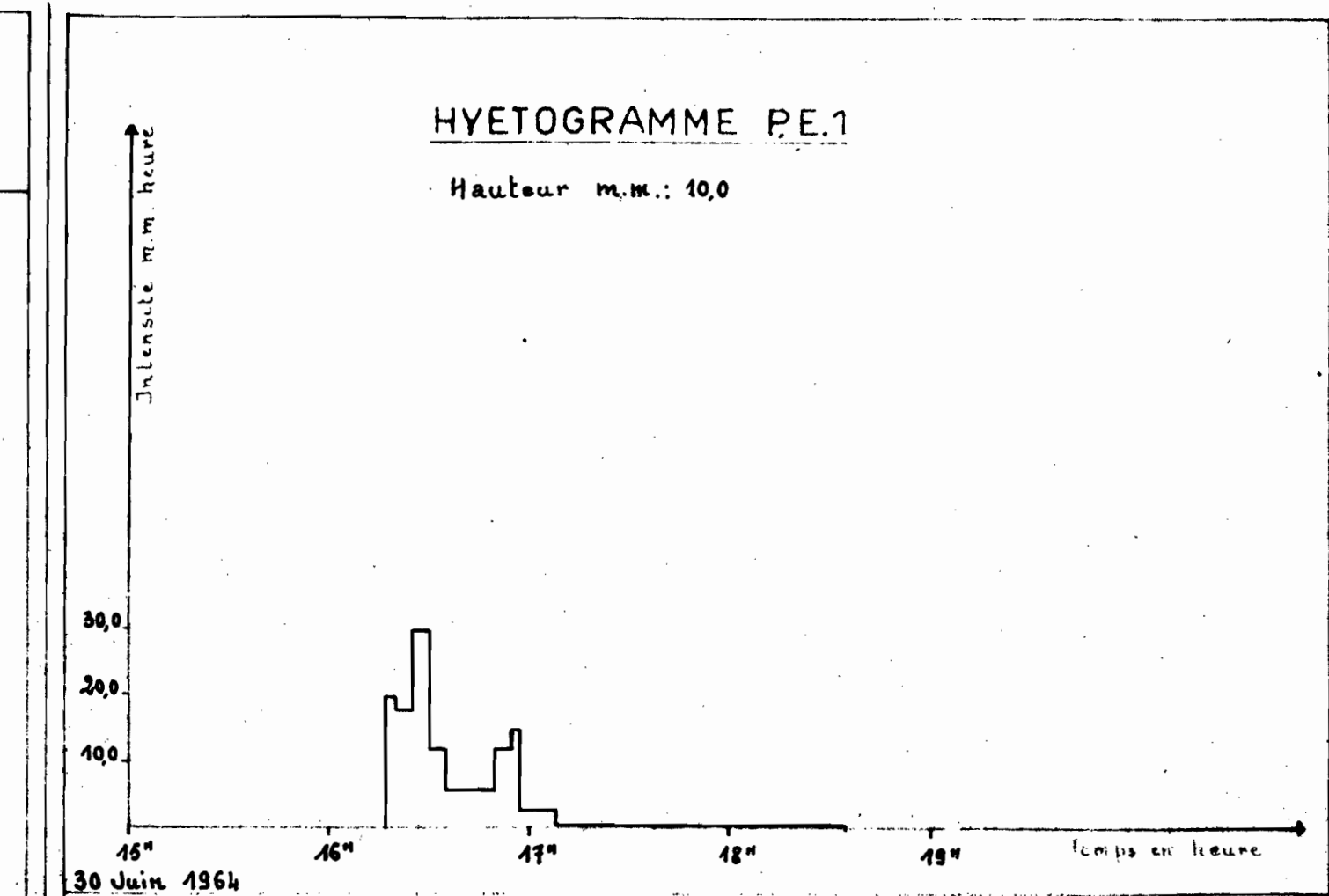
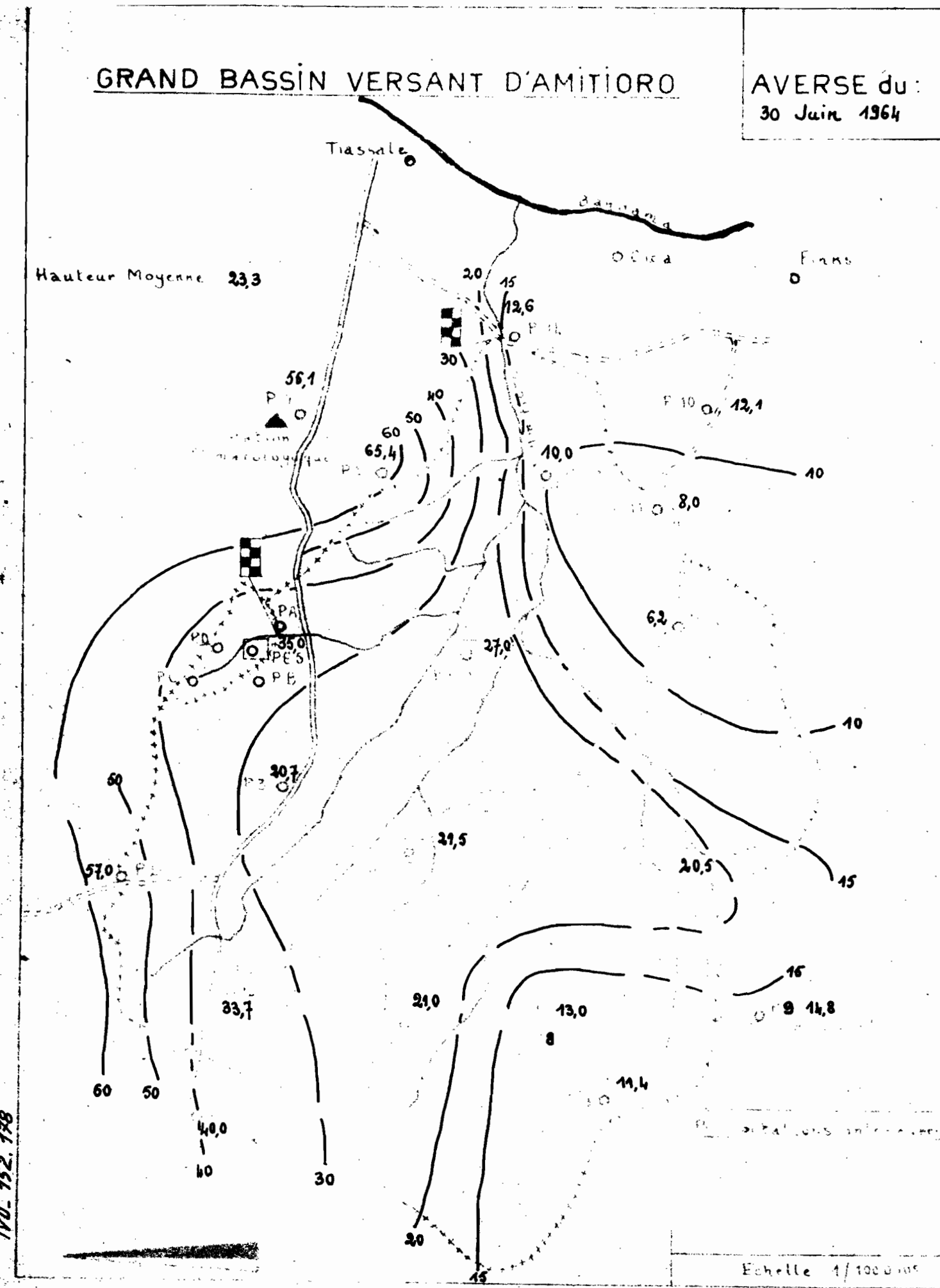




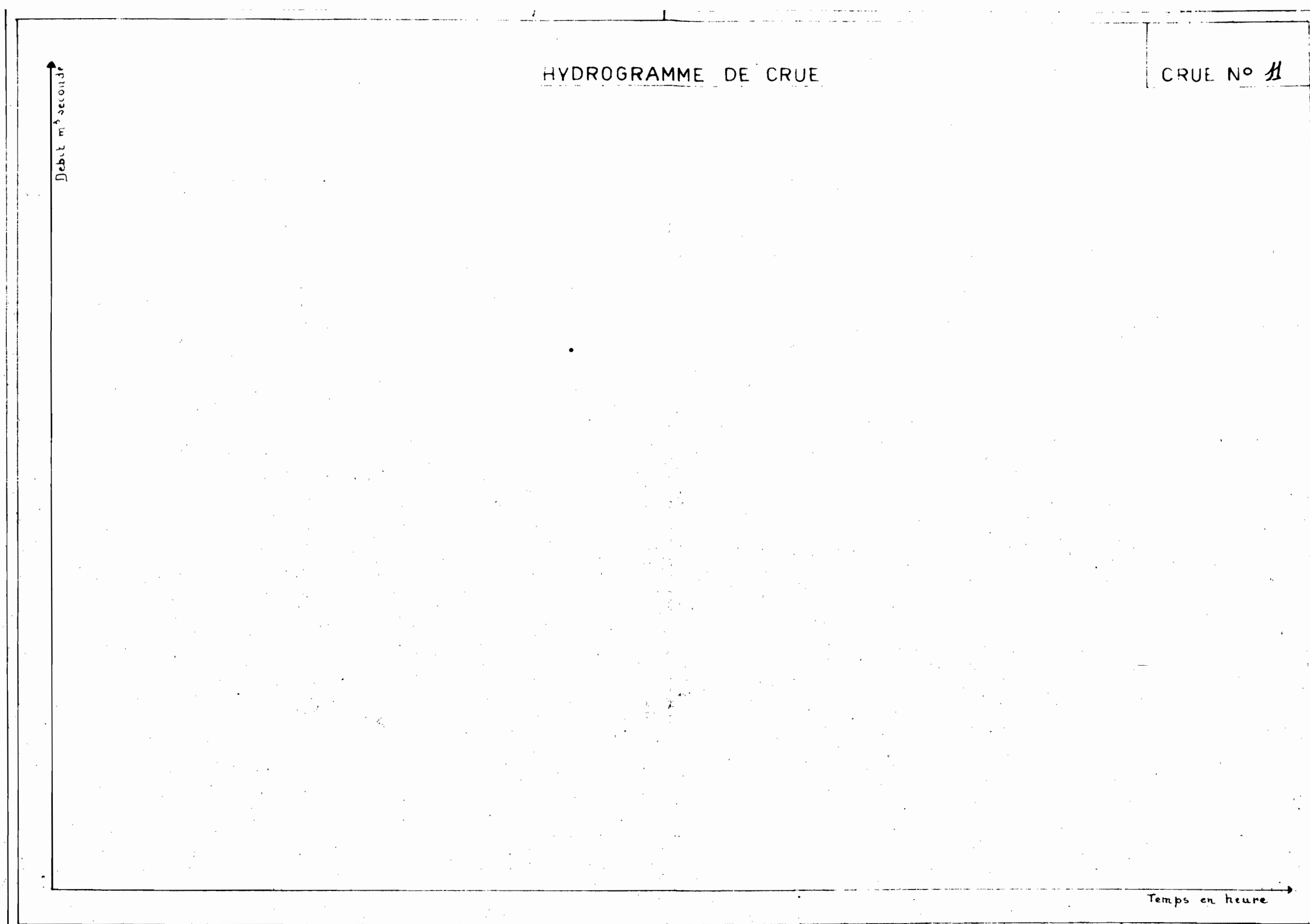
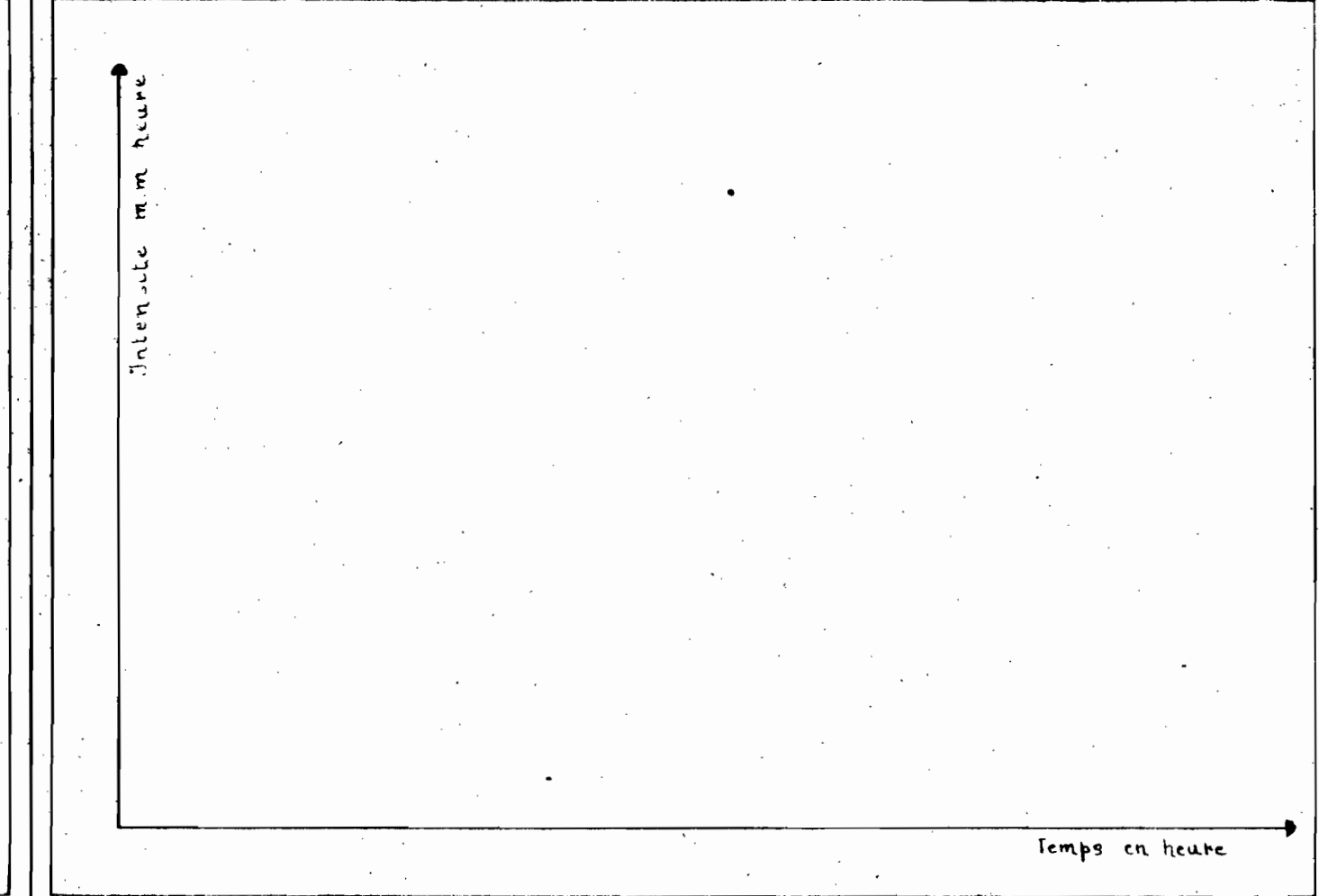
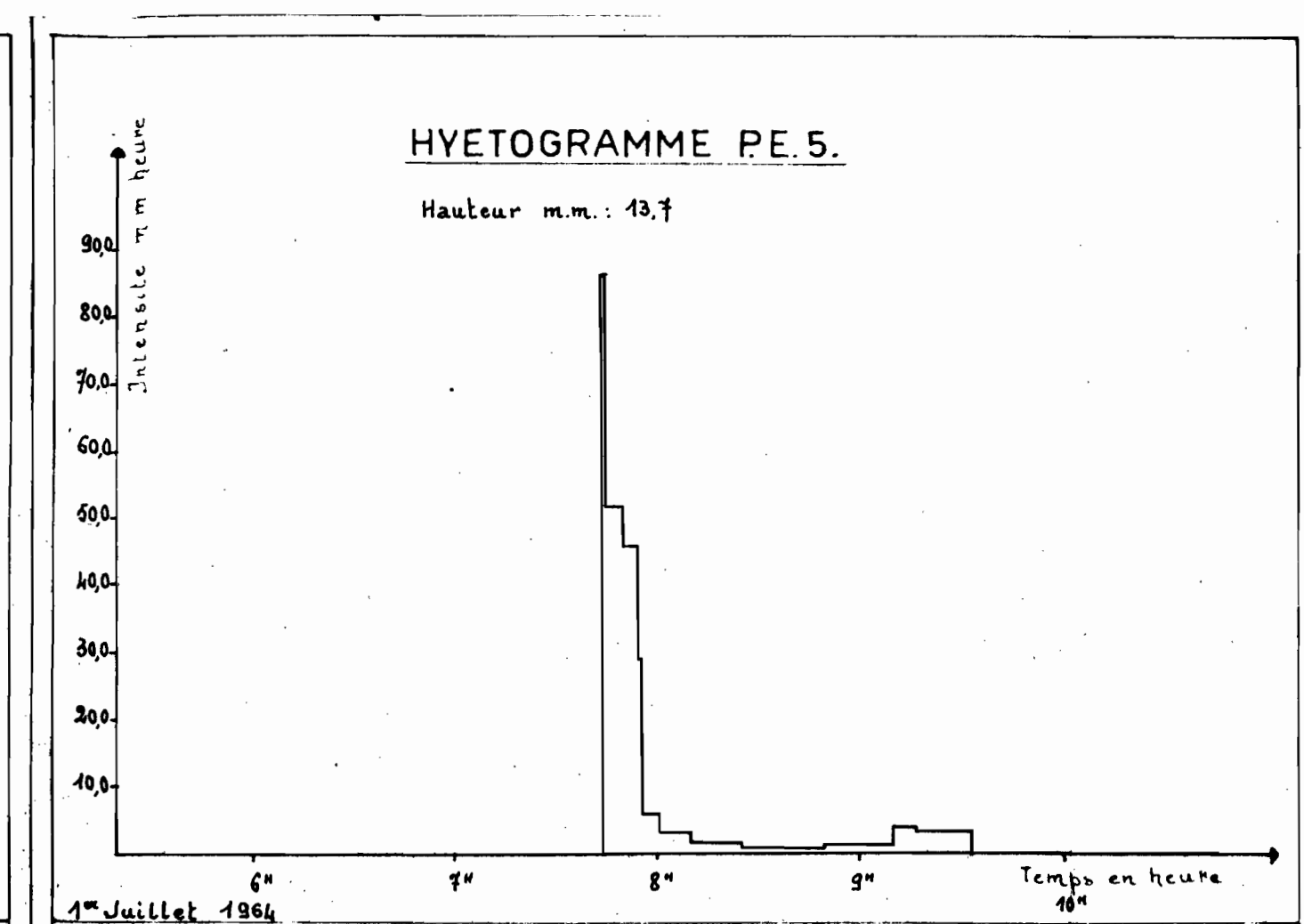
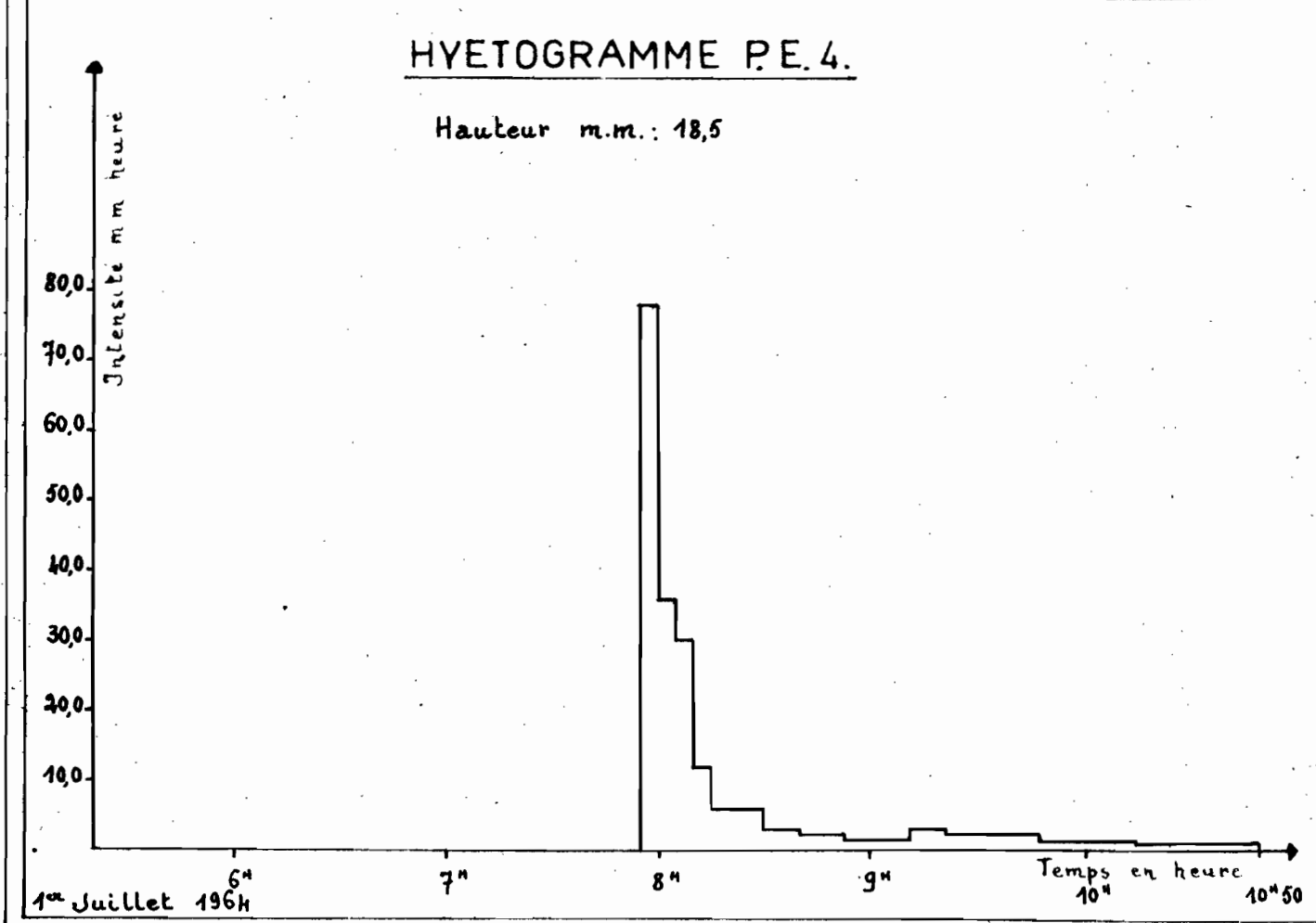
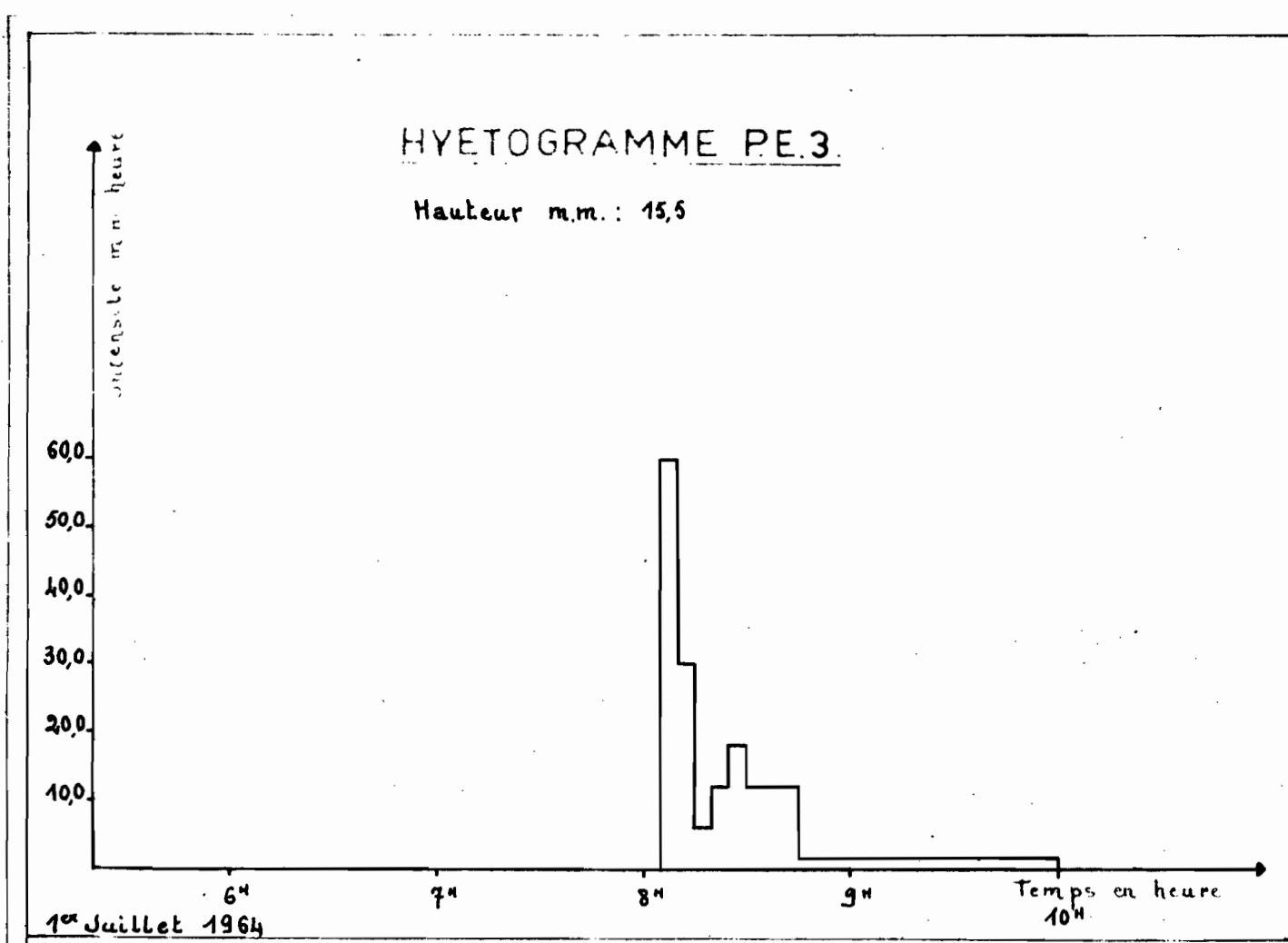
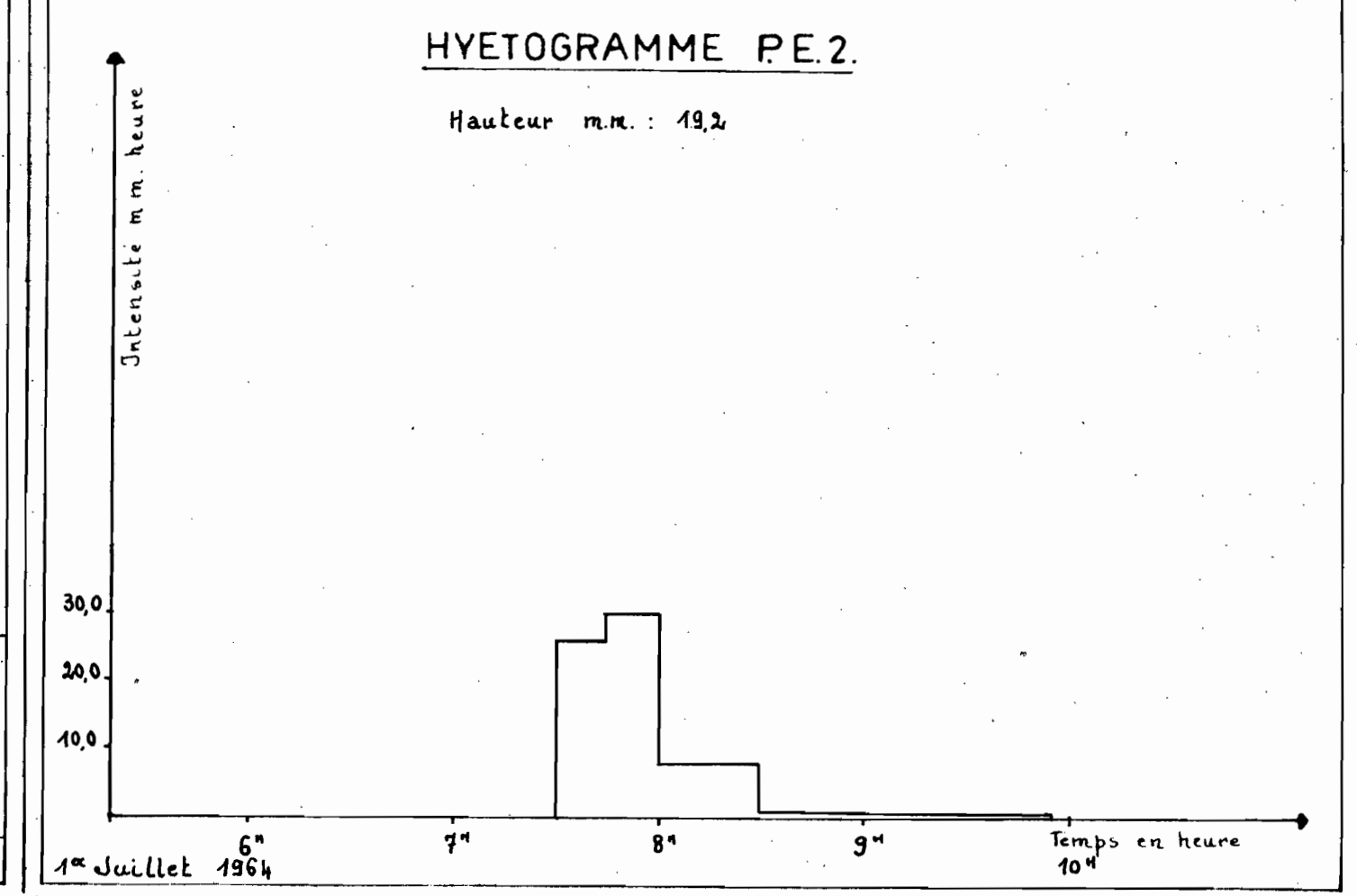
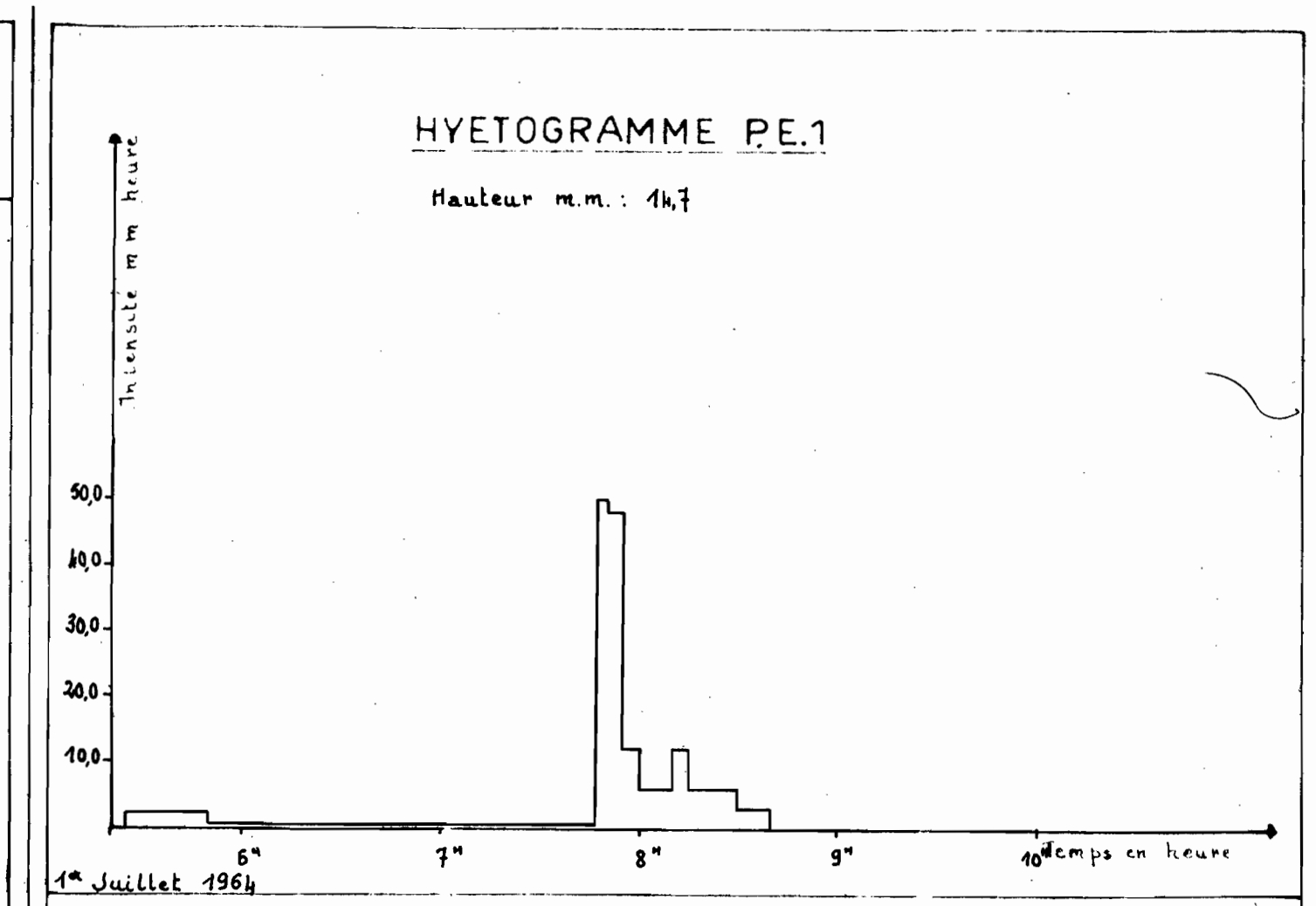
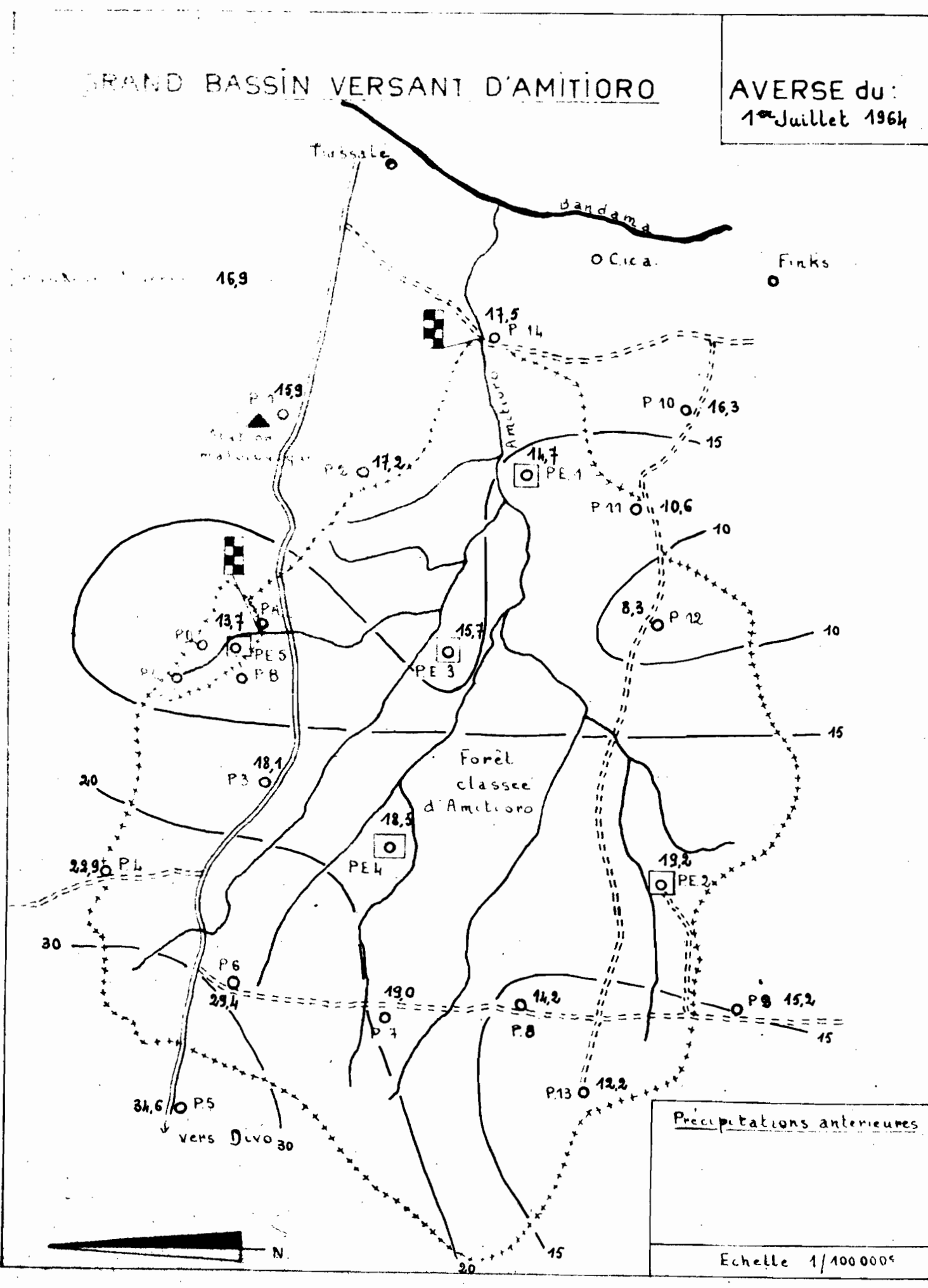




110. 152. 158

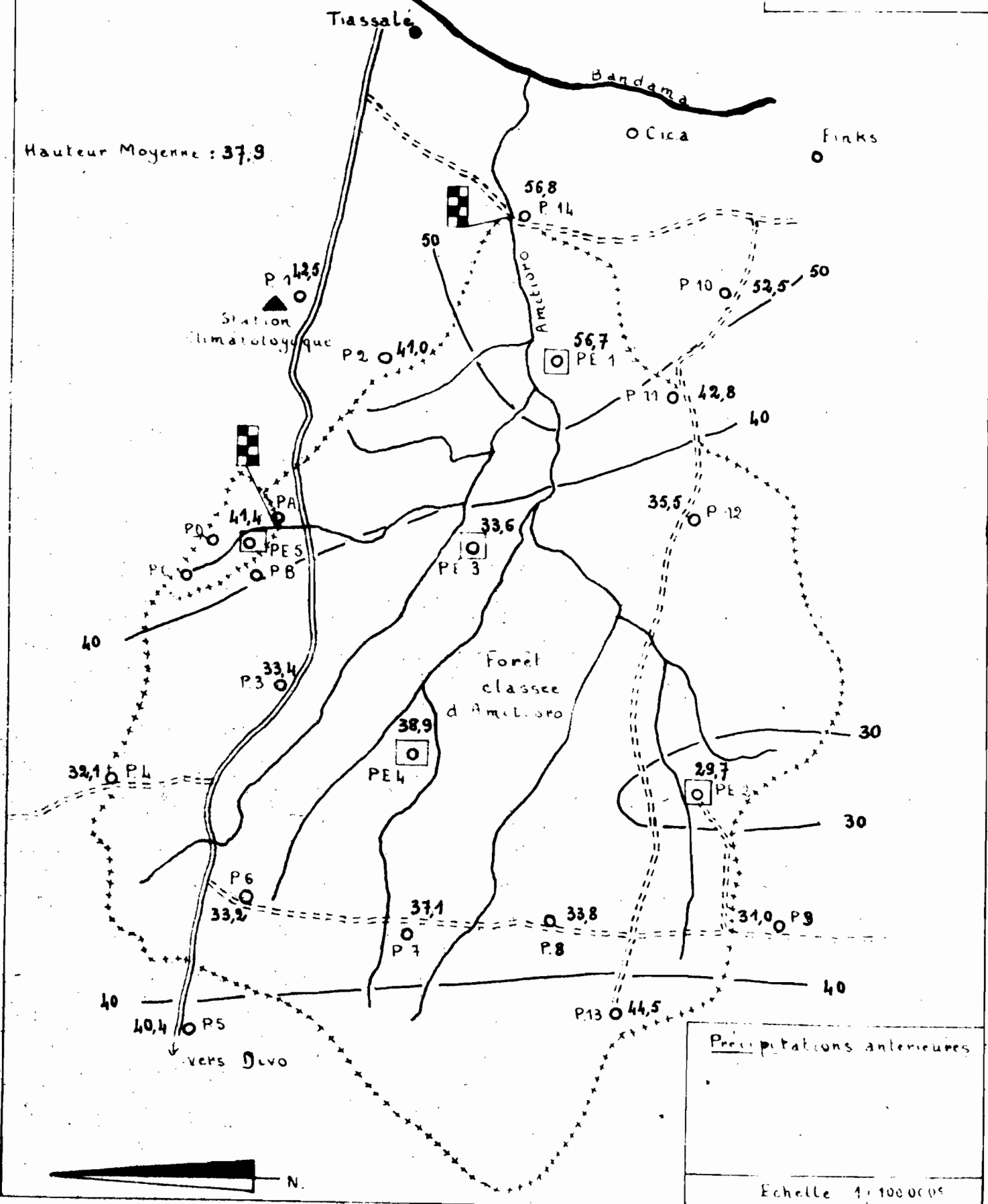


100-152.777



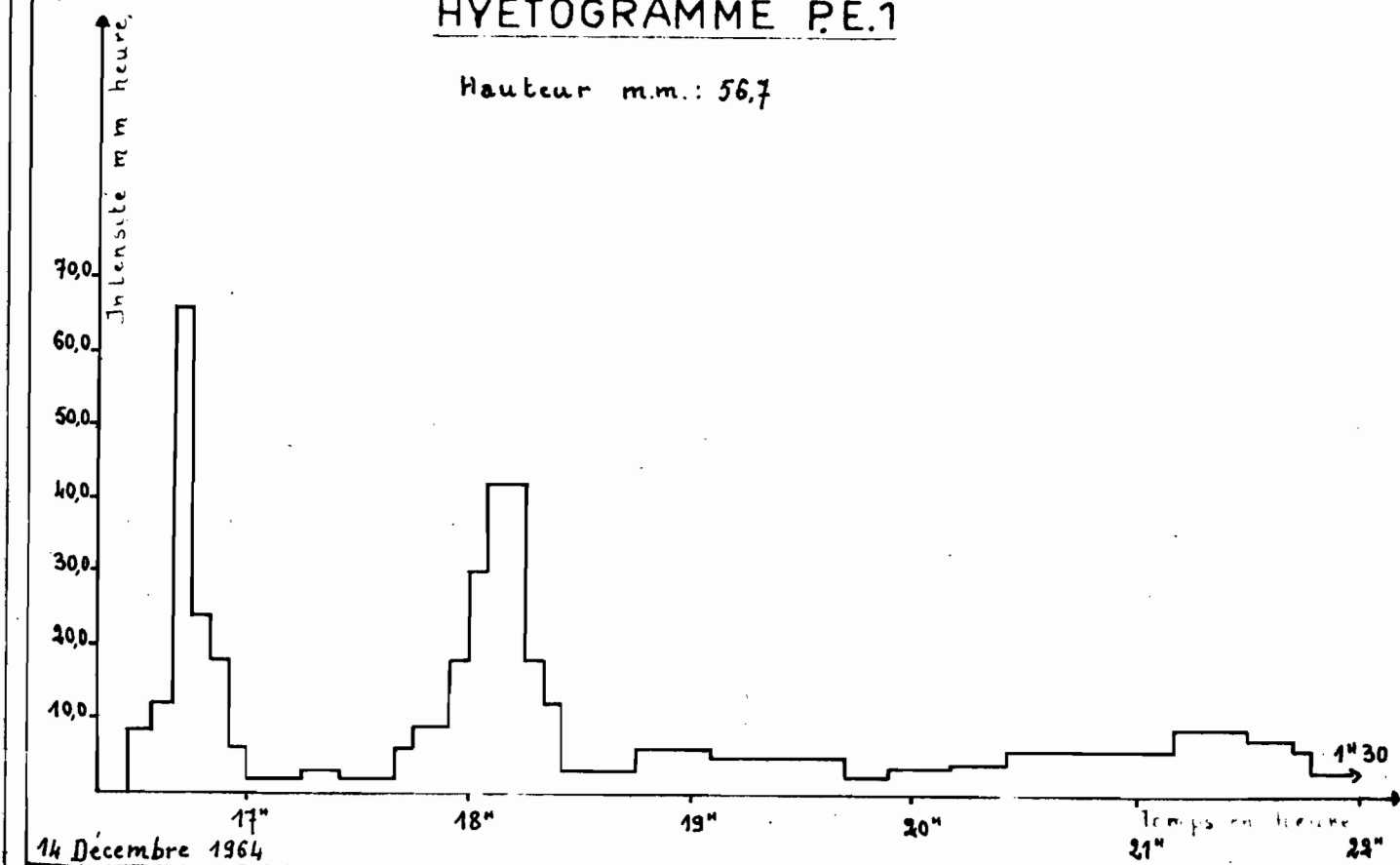
GRAND BASSIN VERSANT D'AMITIORO

AVERSE du
14 au 15 Décembre 1964



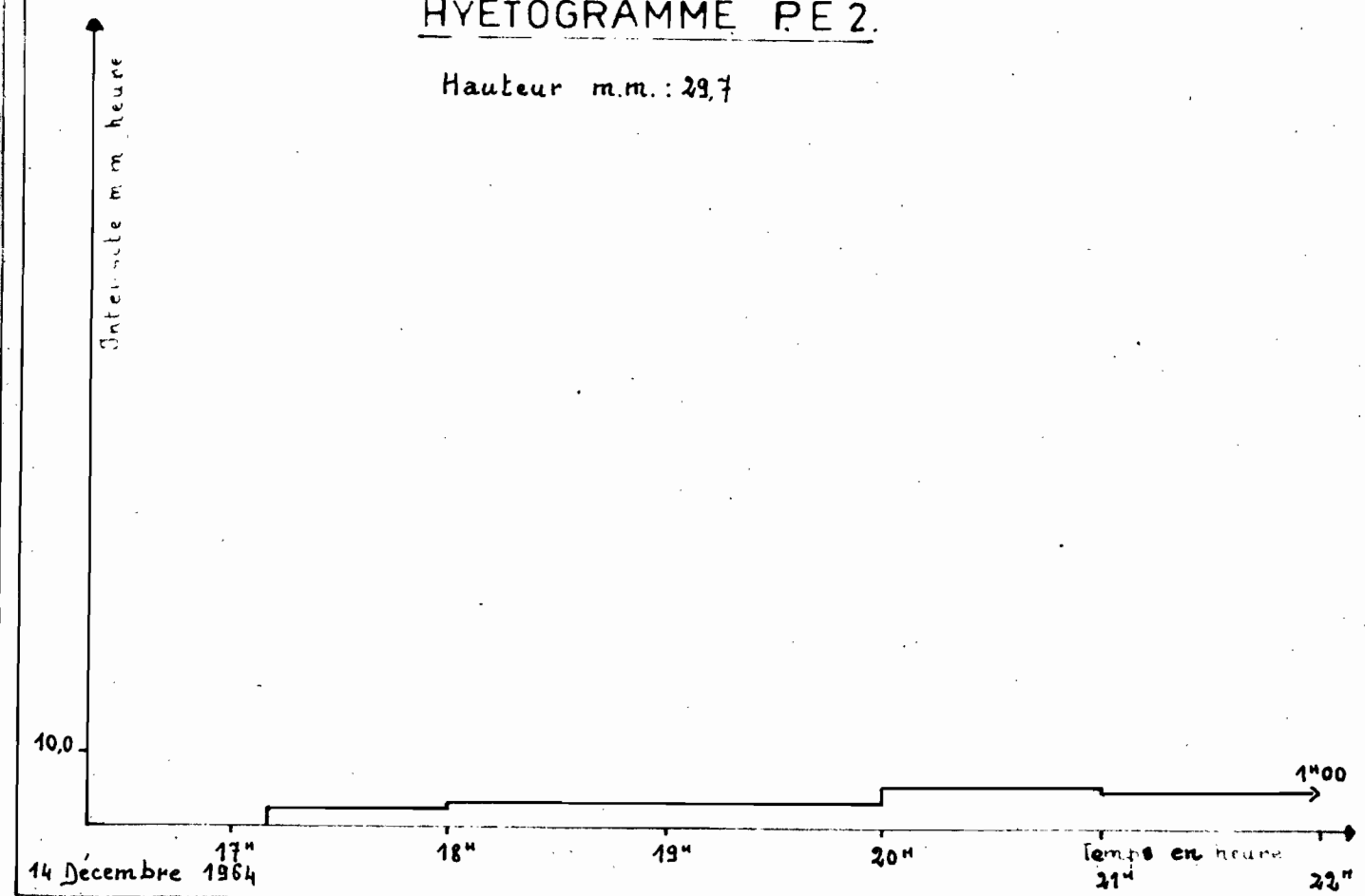
HYETOGRAMME P.E. 1

Hauteur m.m.: 56,7



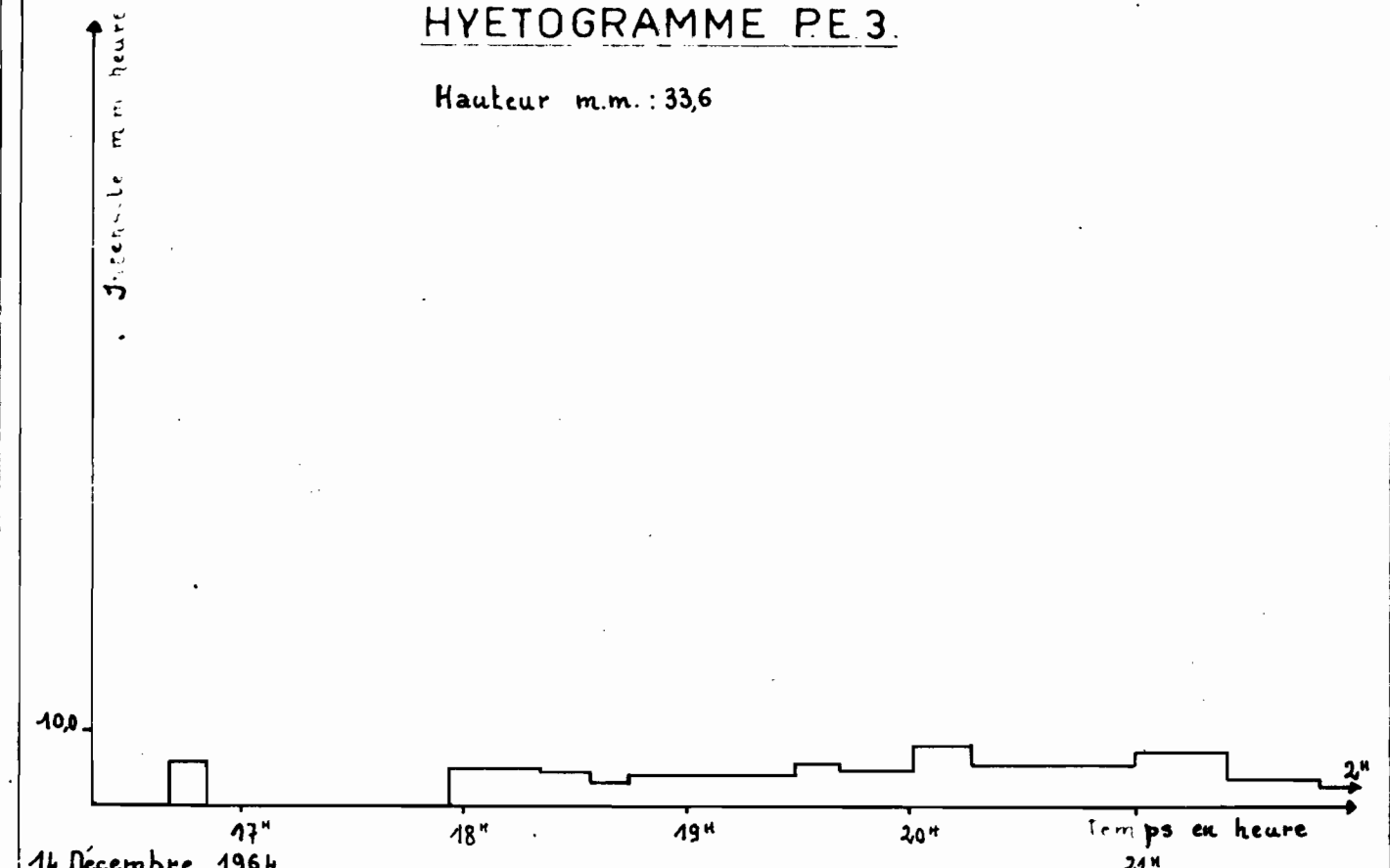
HYETOGRAMME P.E. 2

Hauteur m.m.: 29,7



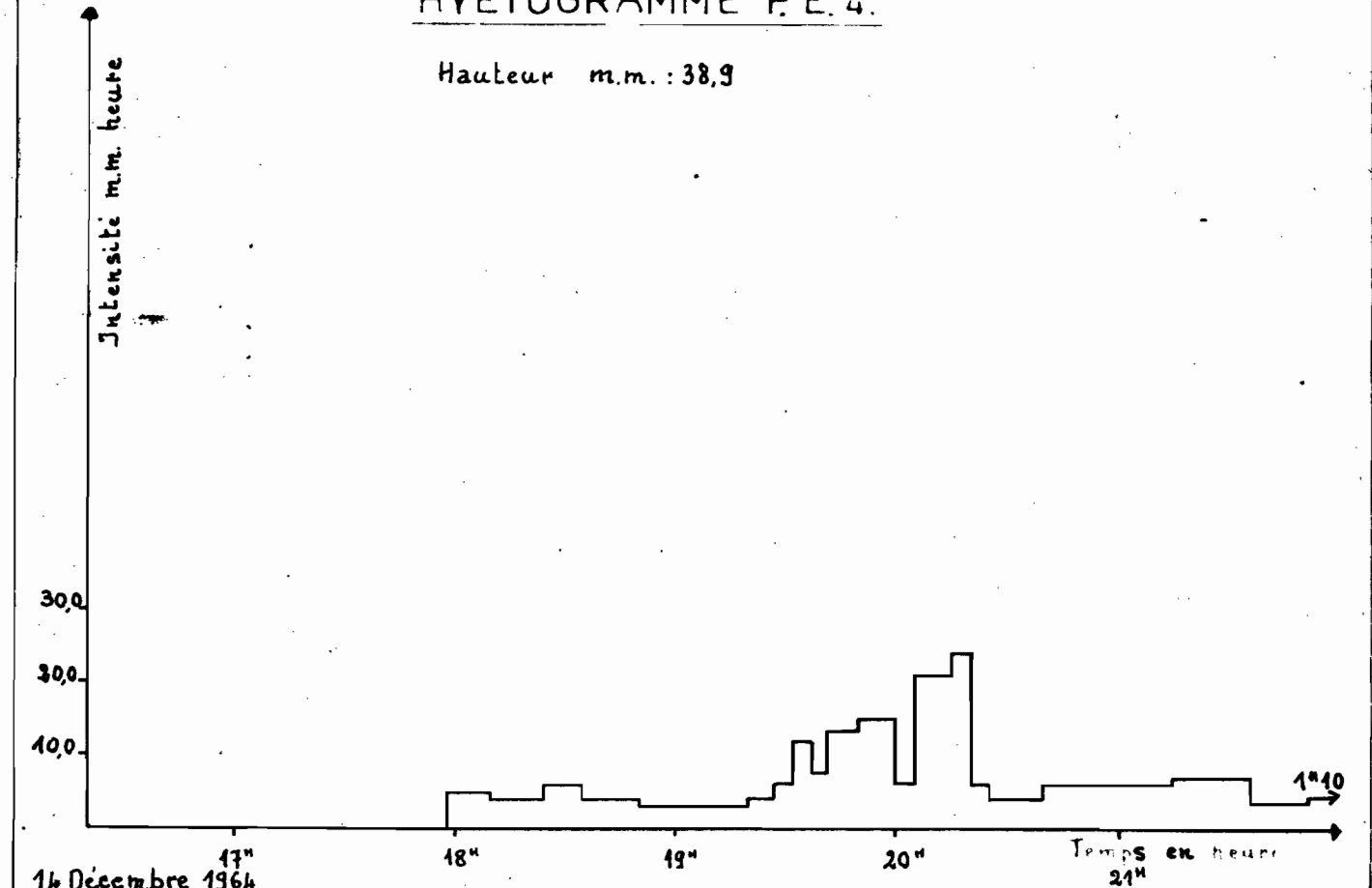
HYETOGRAMME P.E. 3

Hauteur m.m.: 33,6



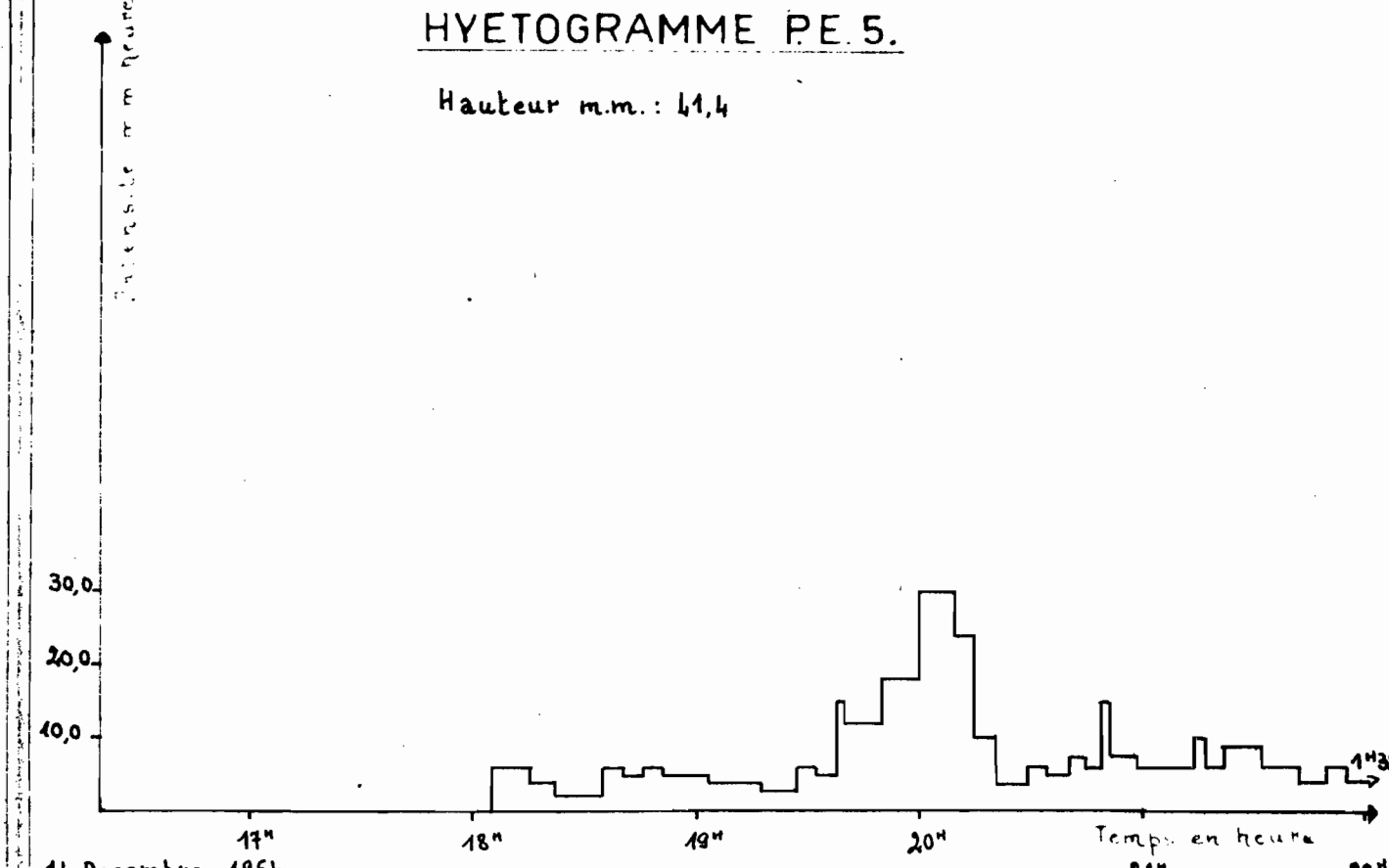
HYETOGRAMME P.E. 4

Hauteur m.m.: 38,9



HYETOGRAMME P.E. 5

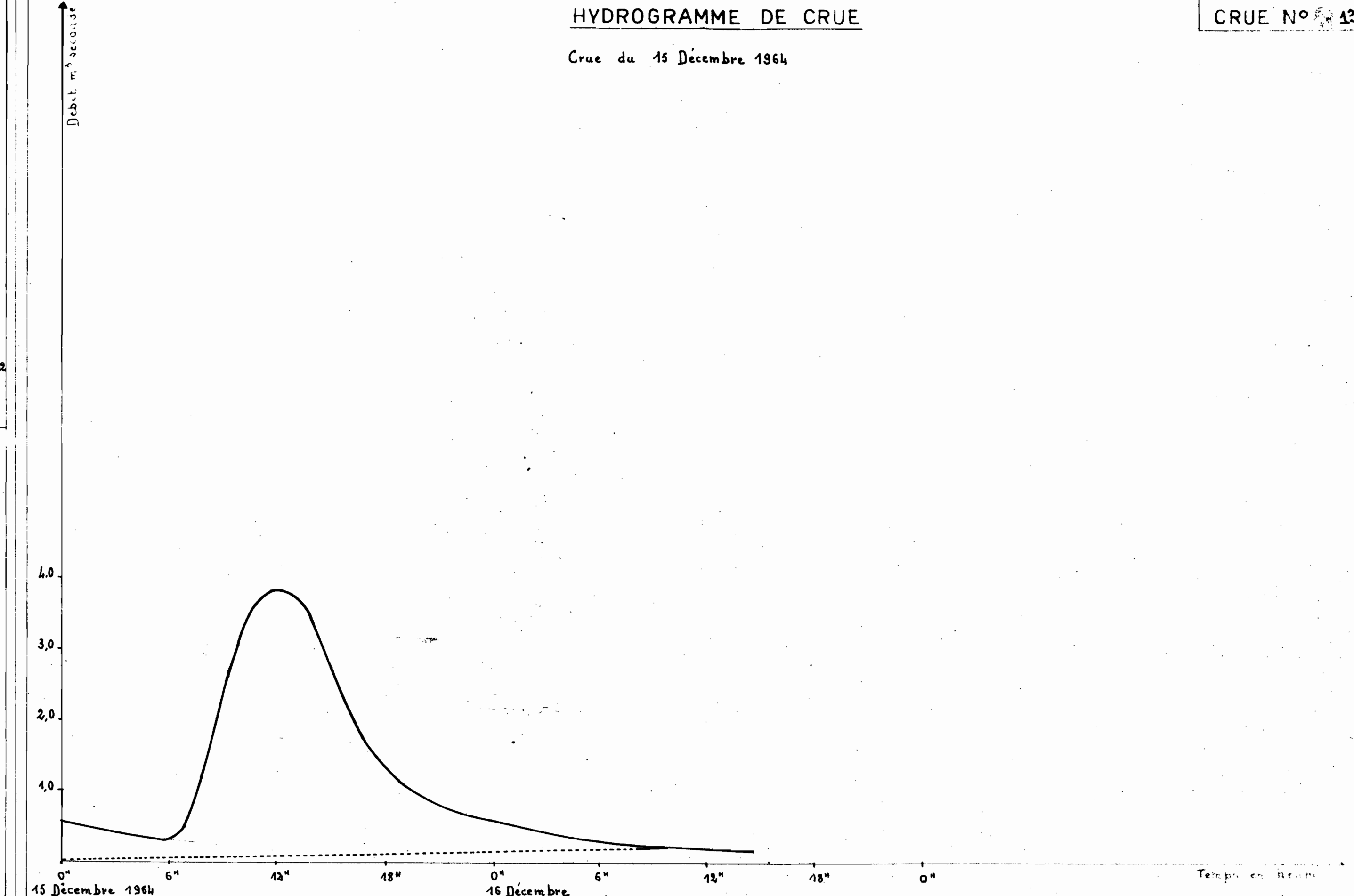
Hauteur m.m.: 44,4



HYDROGRAMME DE CRUE

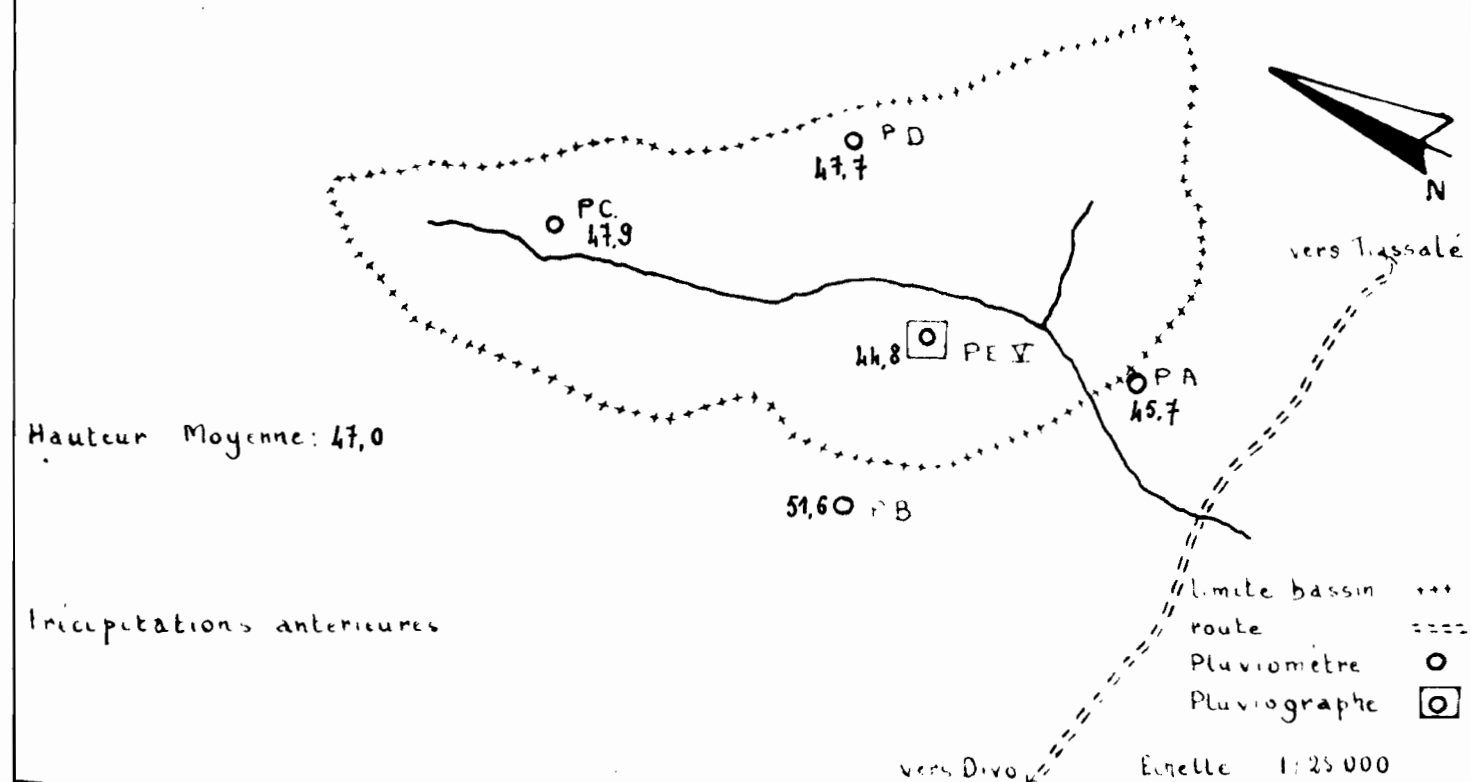
Crue du 15 Décembre 1964

CRUE N° 13



Petit Bassin Versant d'AMITIORO

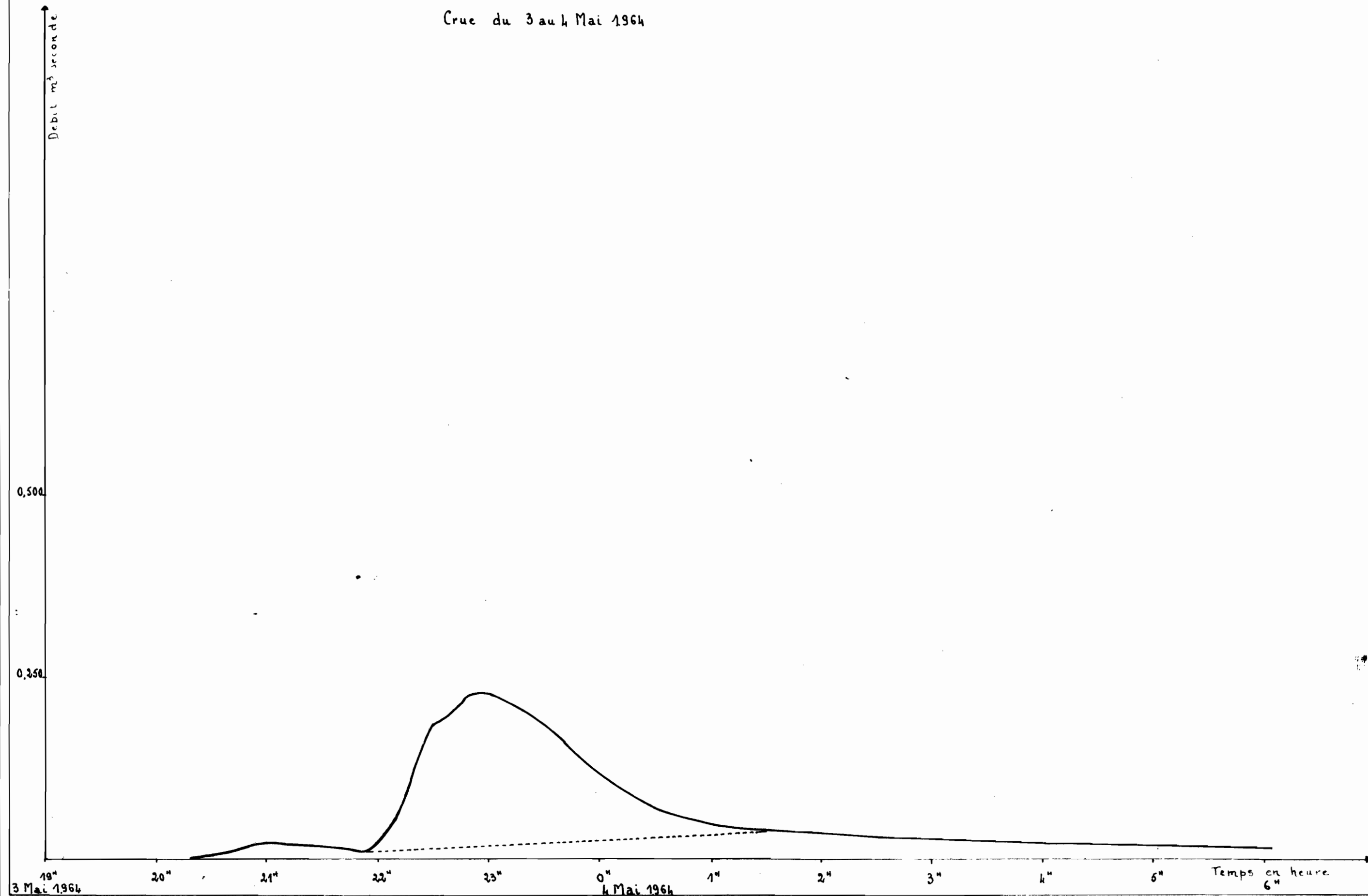
Averse du:
3 Mai 1964



HYDROGRAMME de Crue

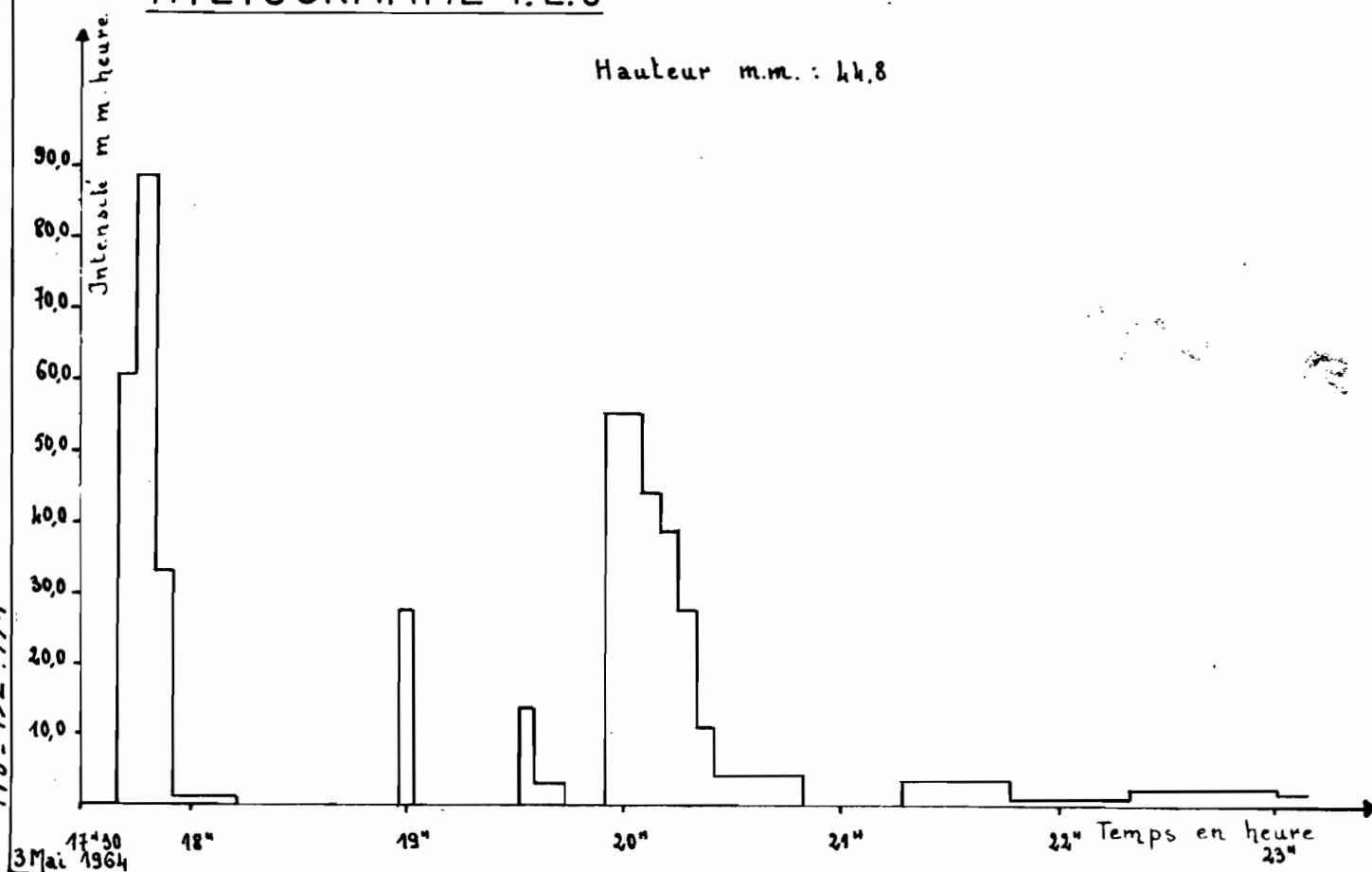
Crue N° 2

Crue du 3 au 4 Mai 1964



HYETOGRAMME P.E.5

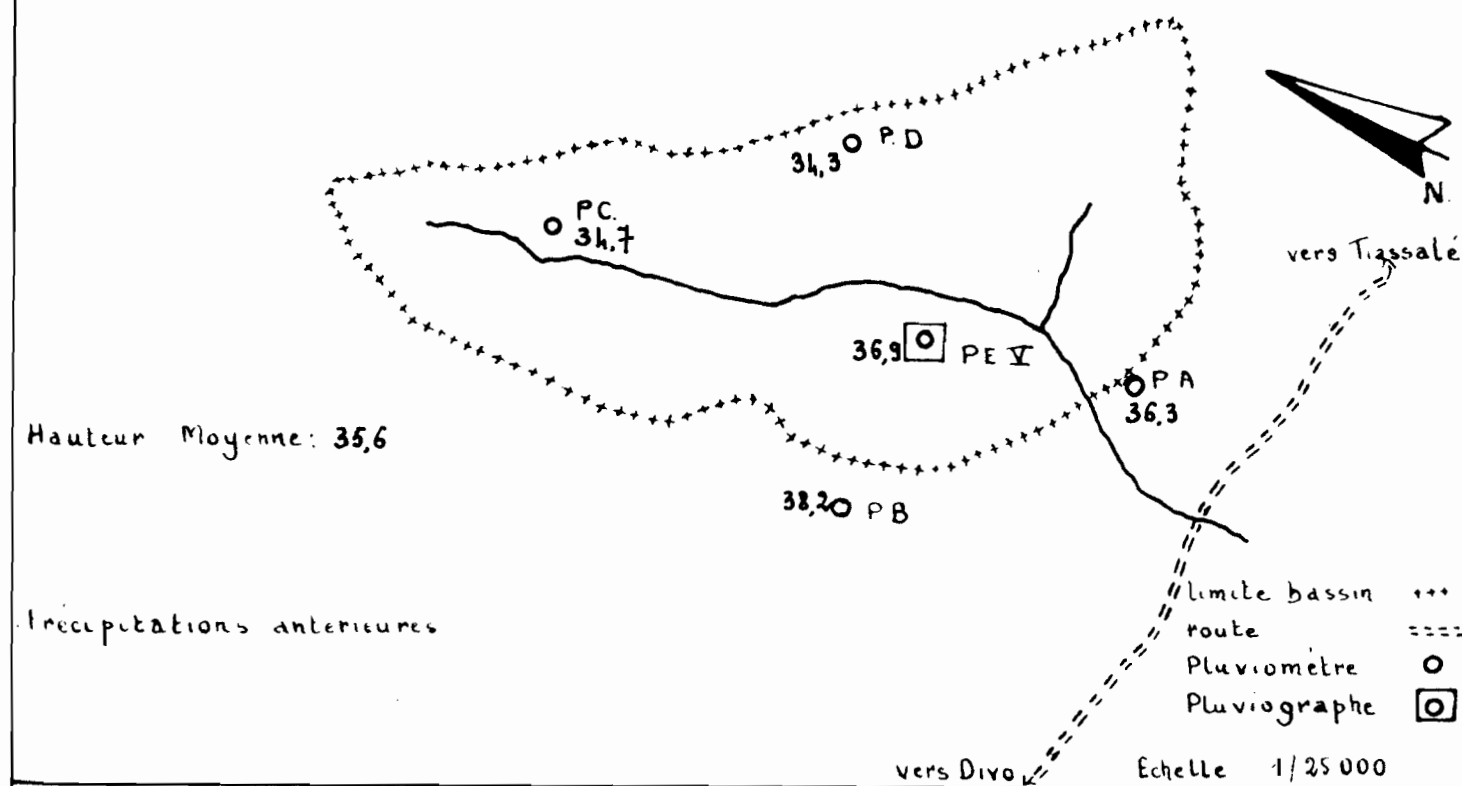
Hauteur m.m.: 44.8



110-152-194

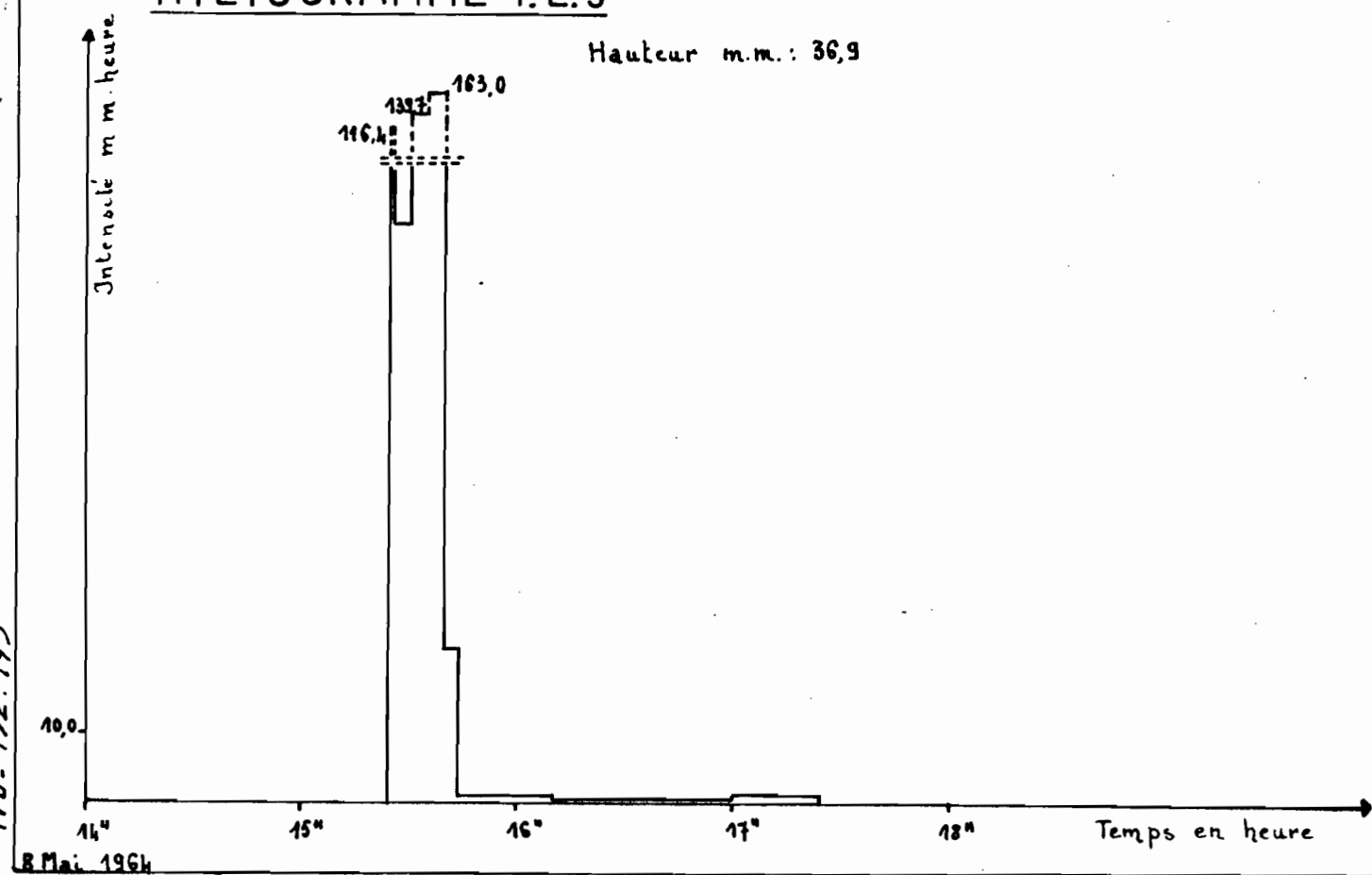
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
8 Mai 1964



HYETOGRAMME PE.5

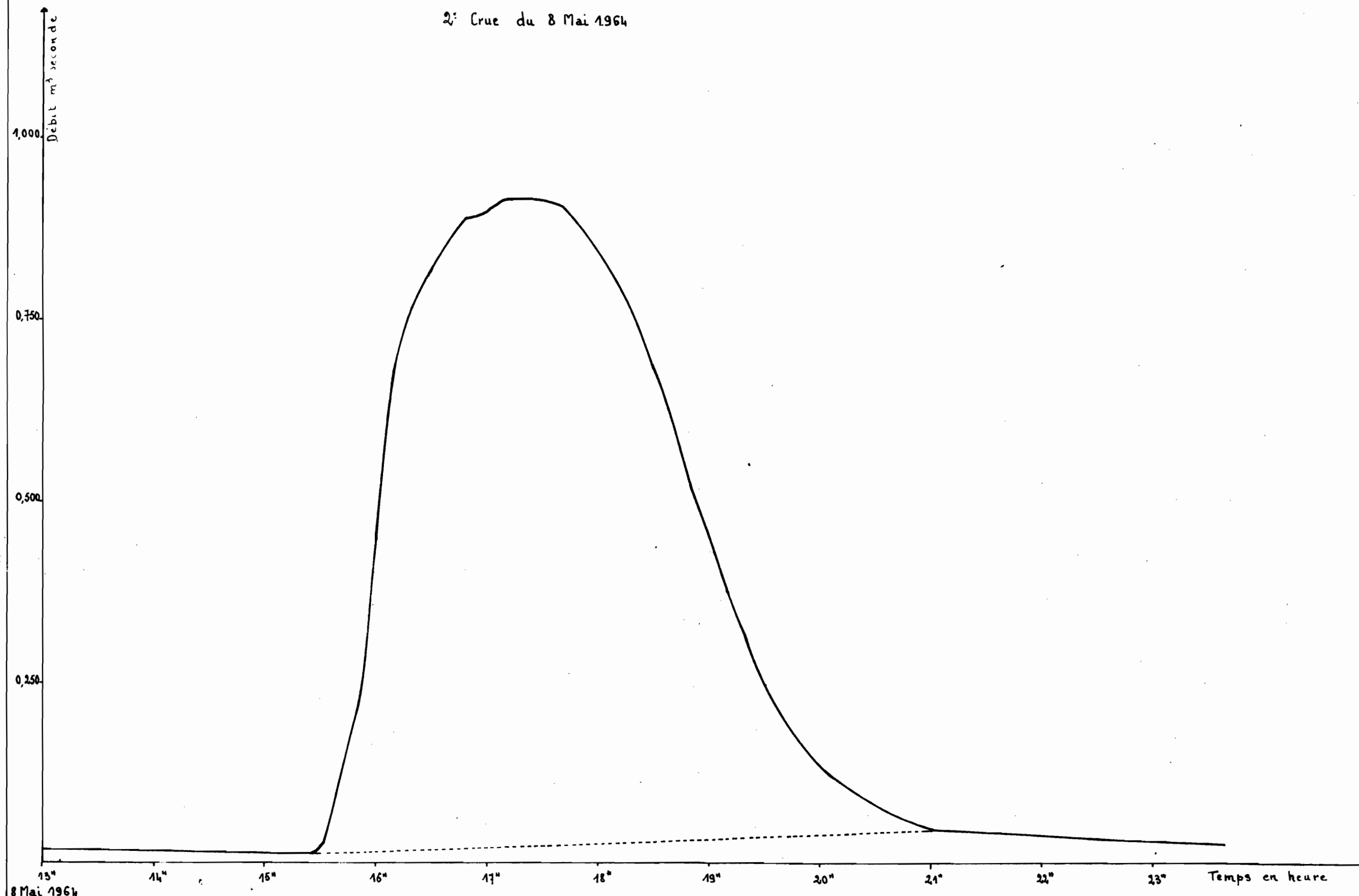
Hauteur m.m.: 36,9



HYDROGRAMME de Crue

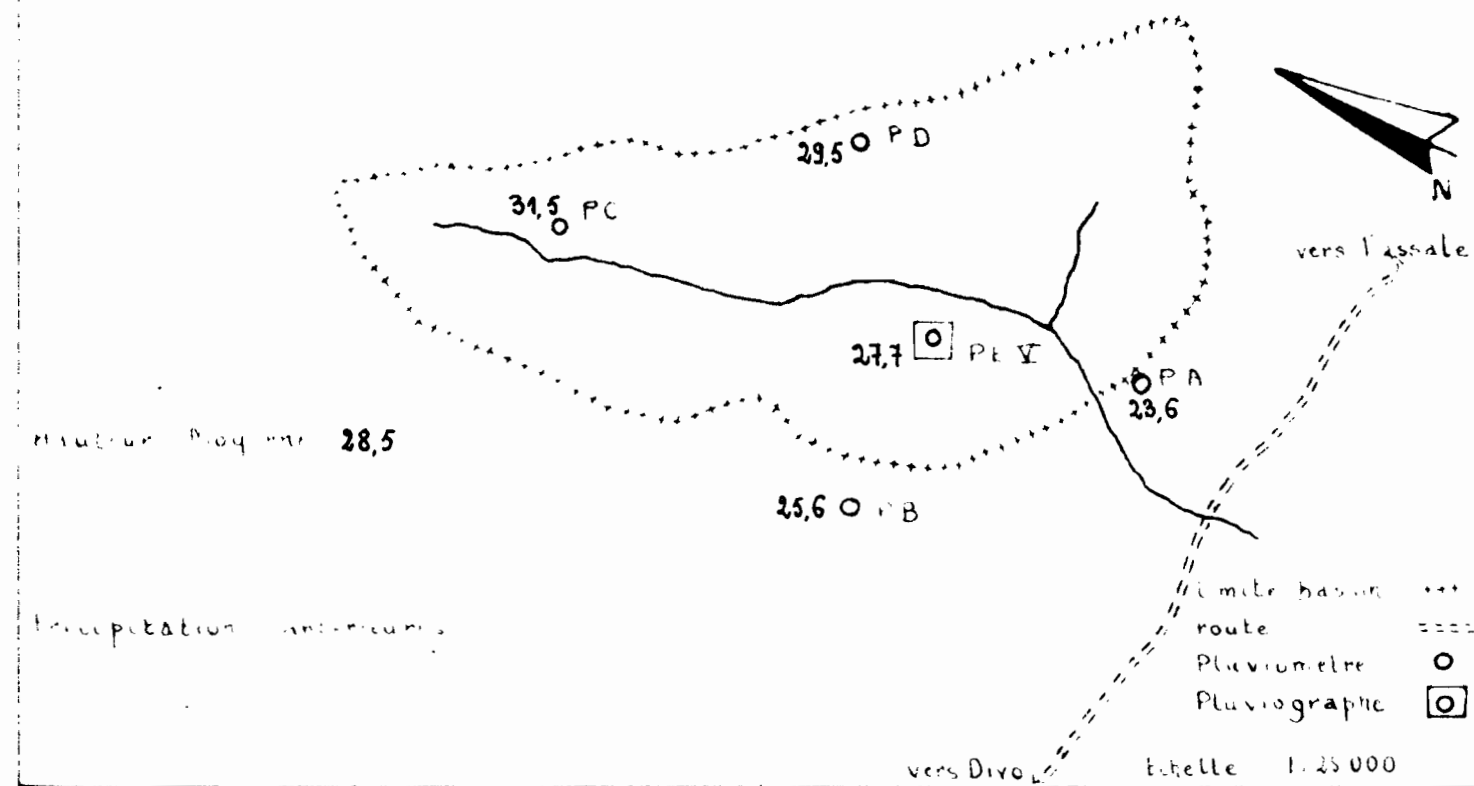
2^e Crue du 8 Mai 1964

Crue N° 4



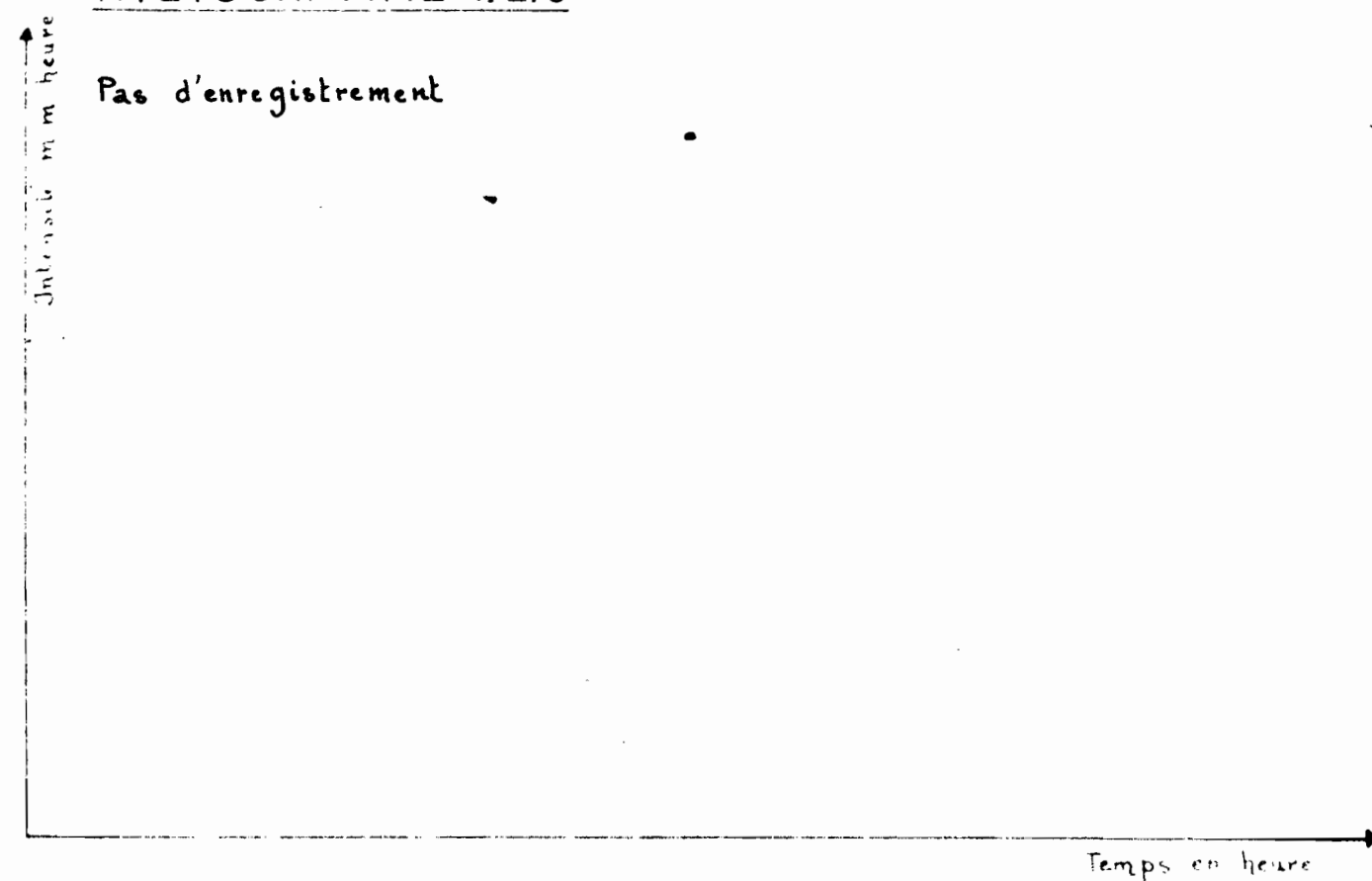
Petit Bassin Versant d'AMITIORD

Averse du
18 Mai 1964



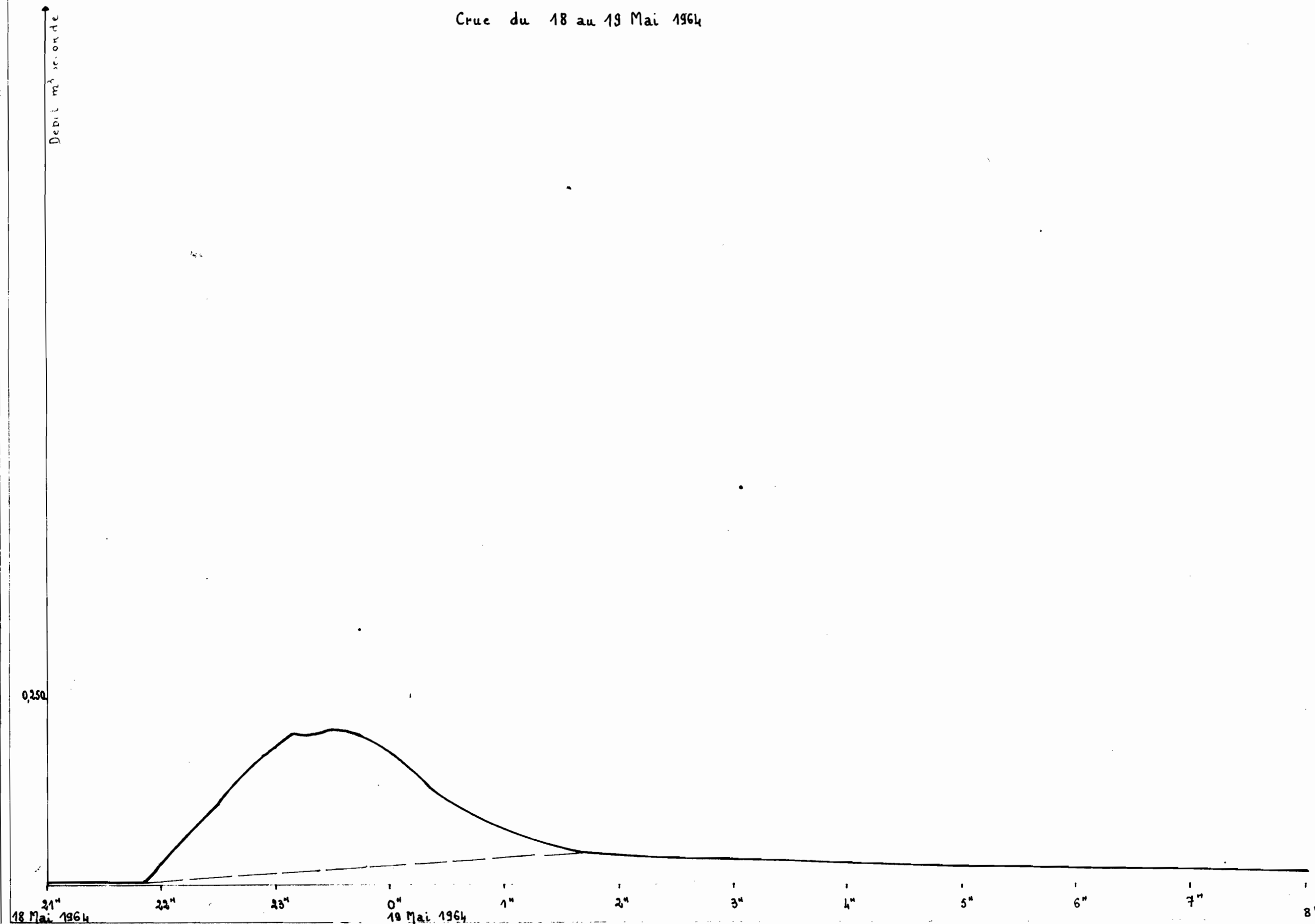
HYETOGRAMME PE.5

Pas d'enregistrement



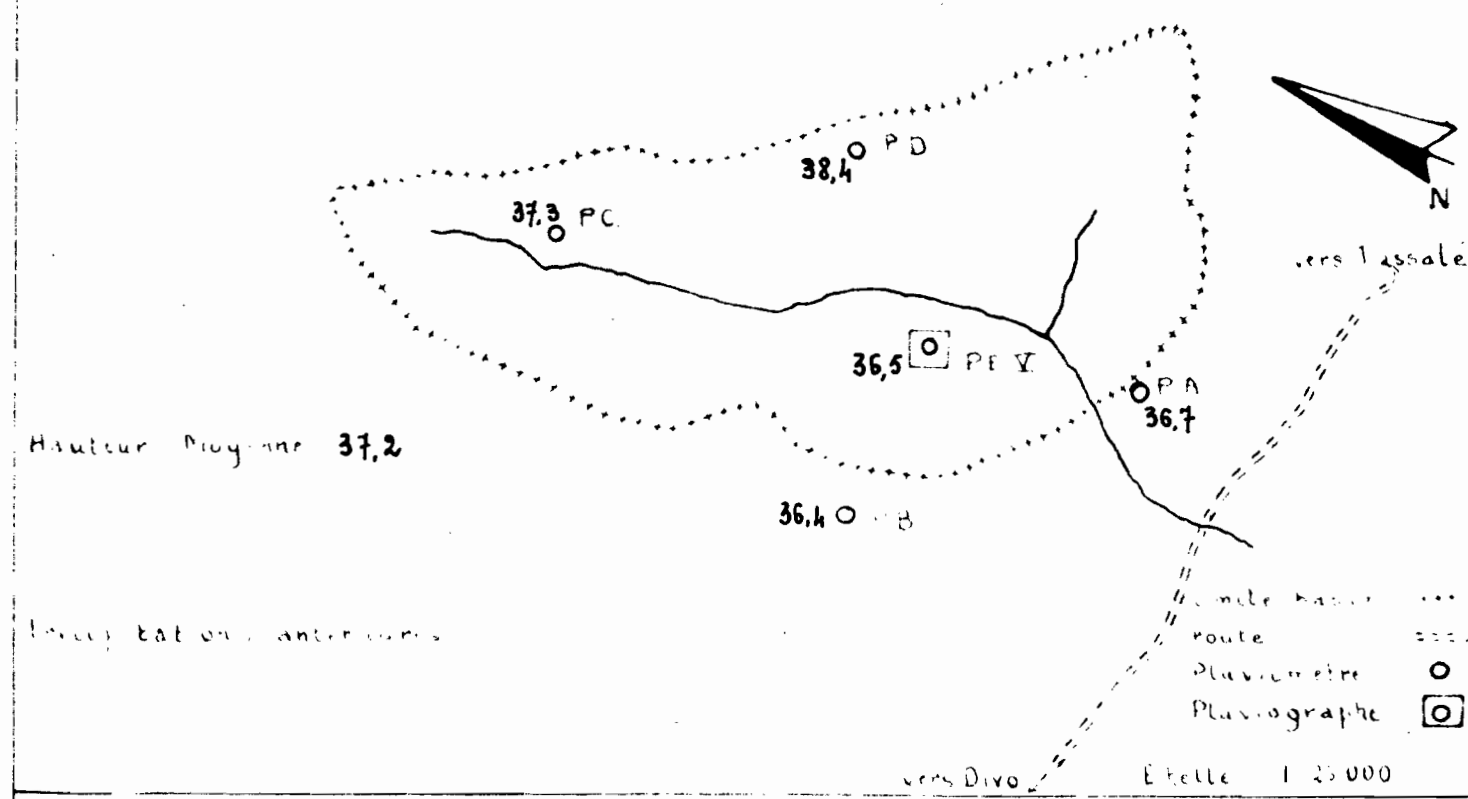
HYDROGRAMME de Crue

Crue du 18 au 19 Mai 1964



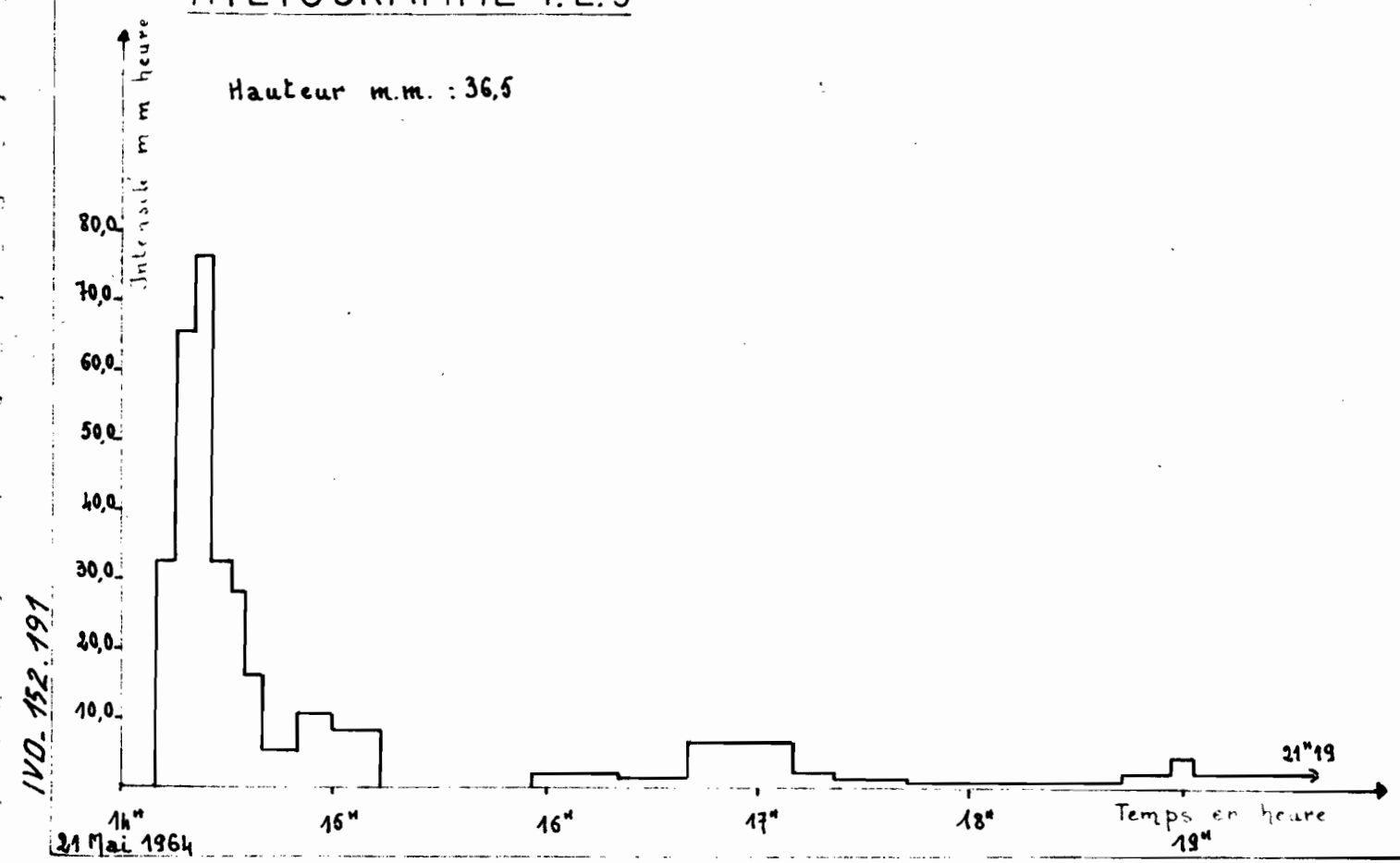
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du
21 Mai 1964



HYETOGRAMME PE.5

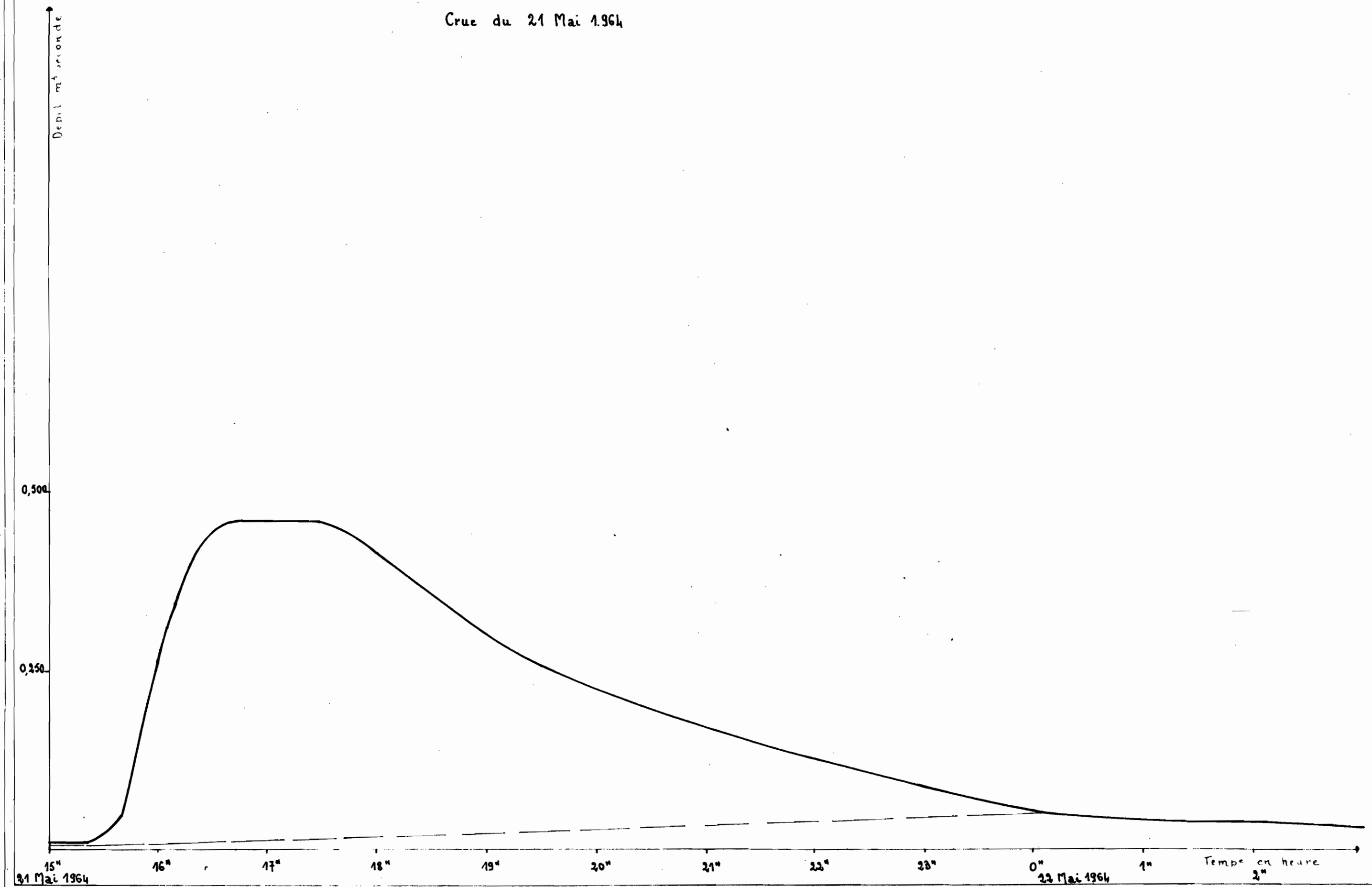
Hauteur m.m. : 36,5



HYDROGRAMME de Crue

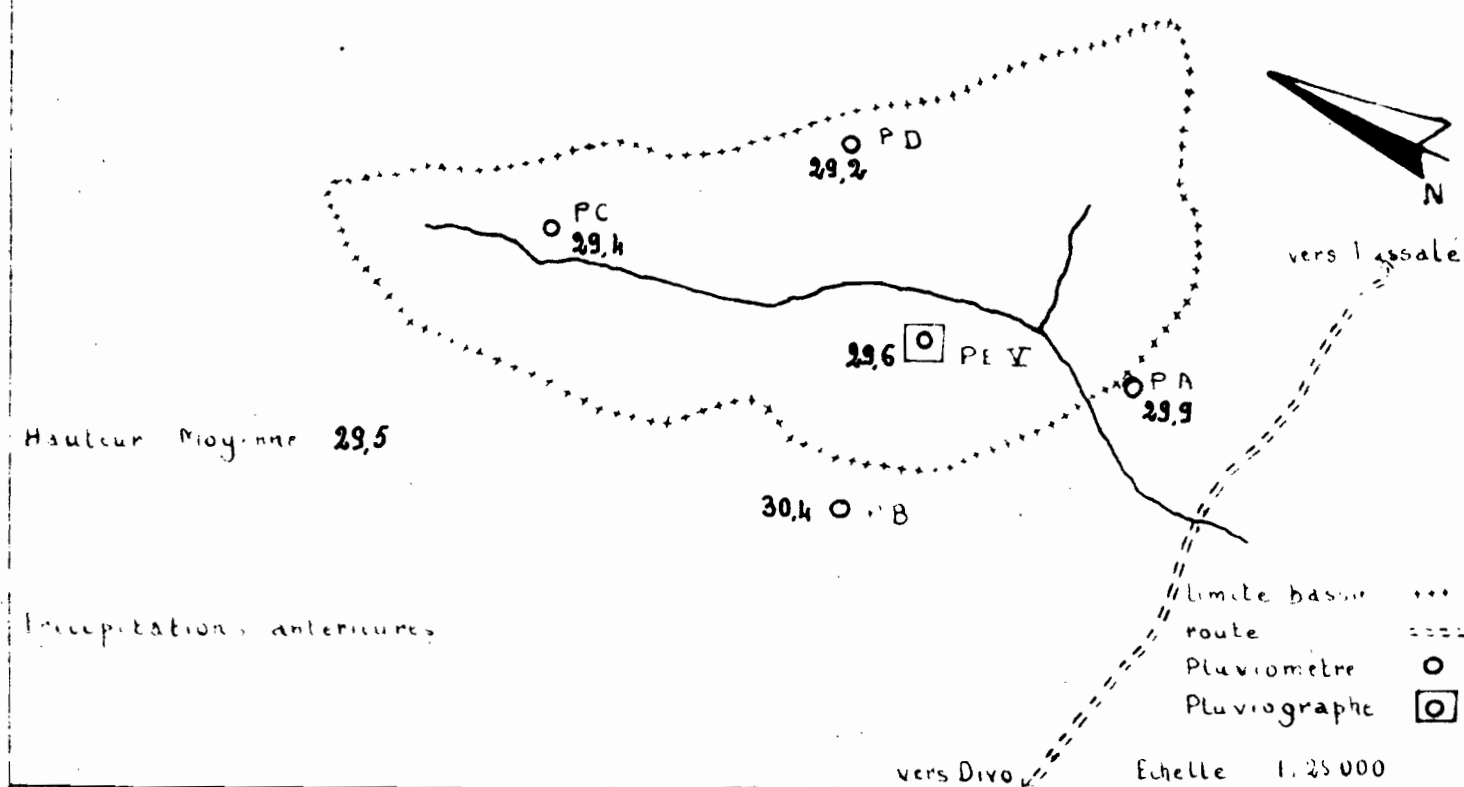
Crue du 21 Mai 1964

Crue N° 8

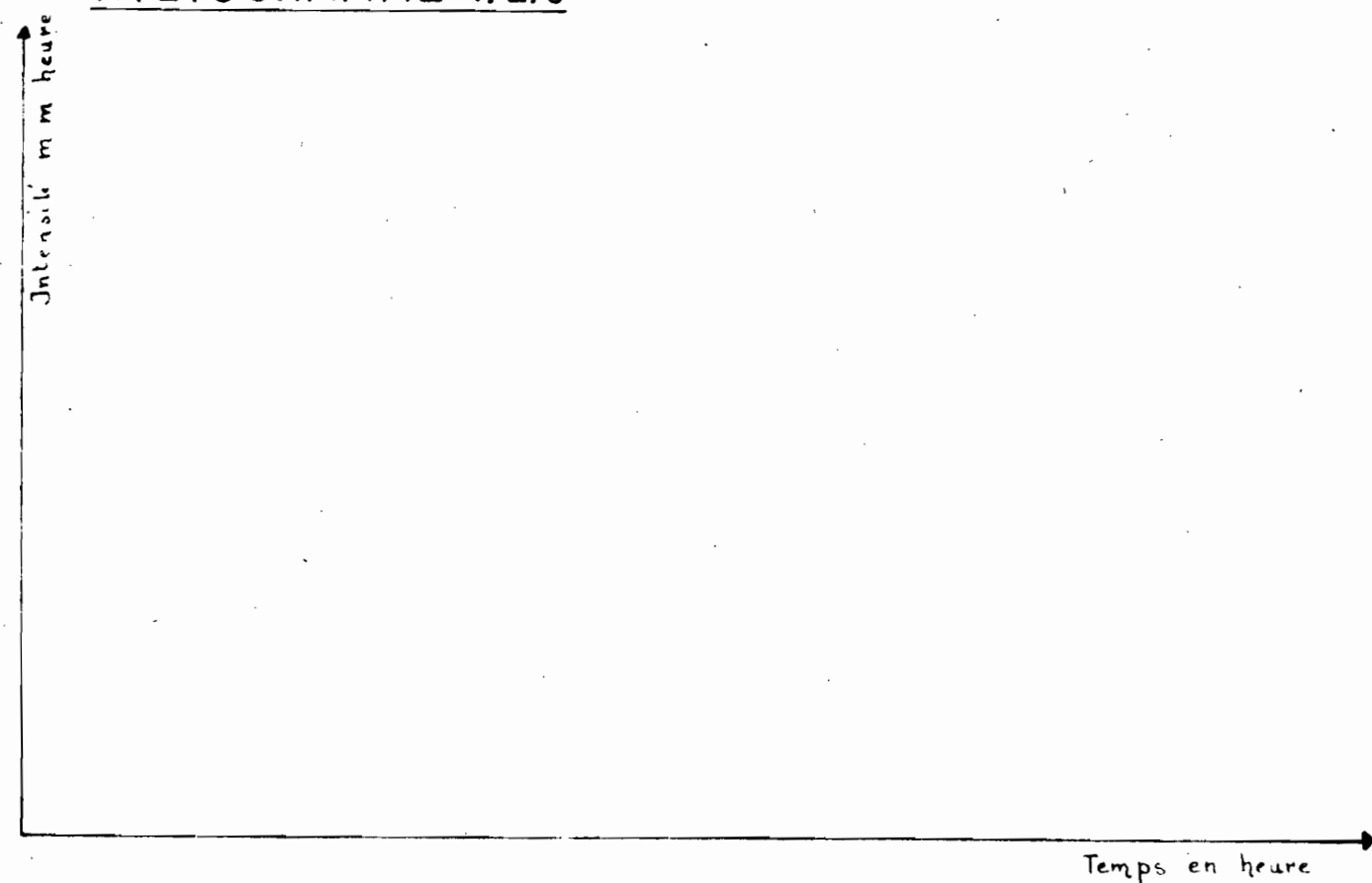


Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
19 Juin 1964



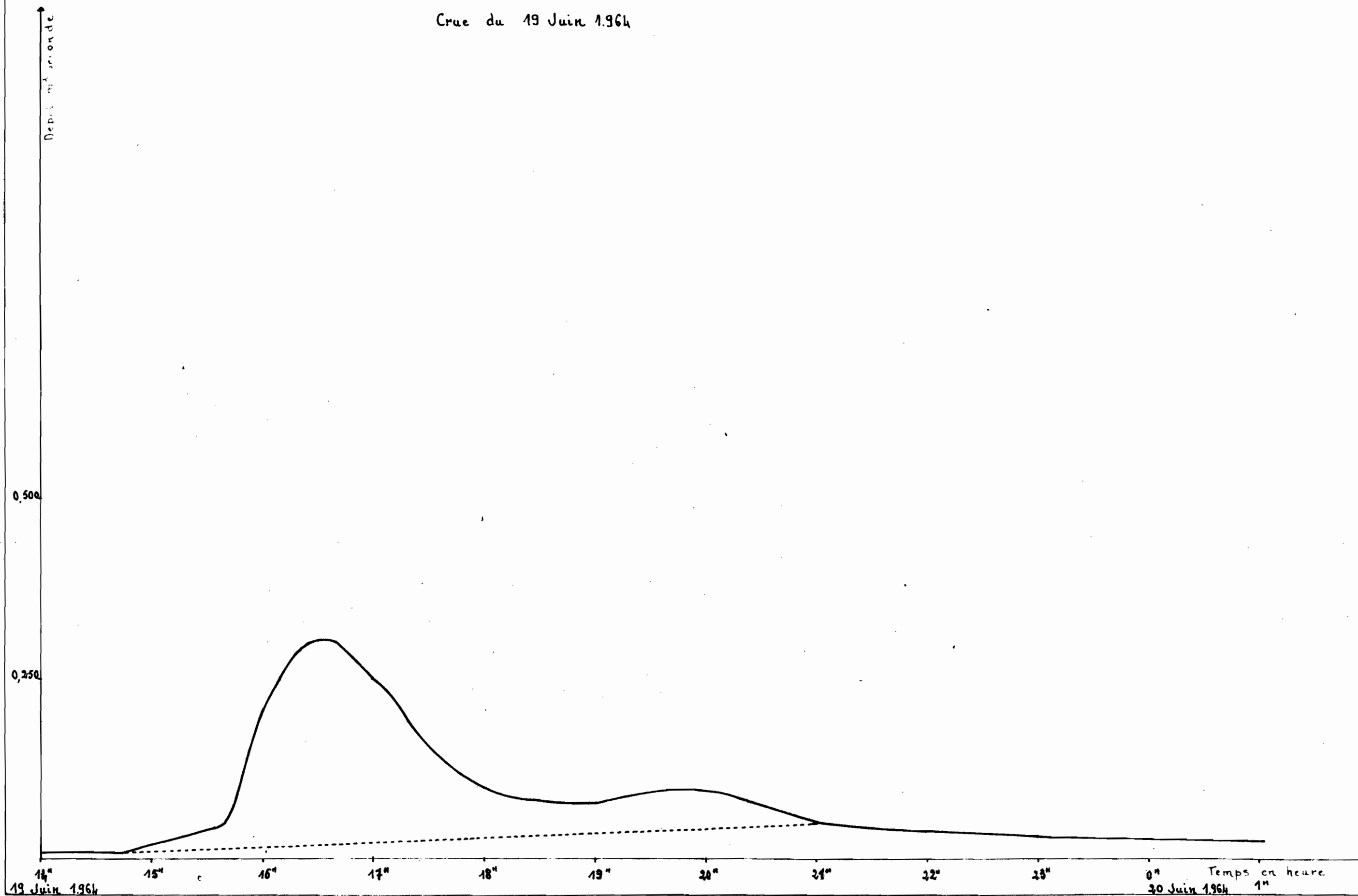
HYETOGRAMME PE.5



HYDROGRAMME de Crue

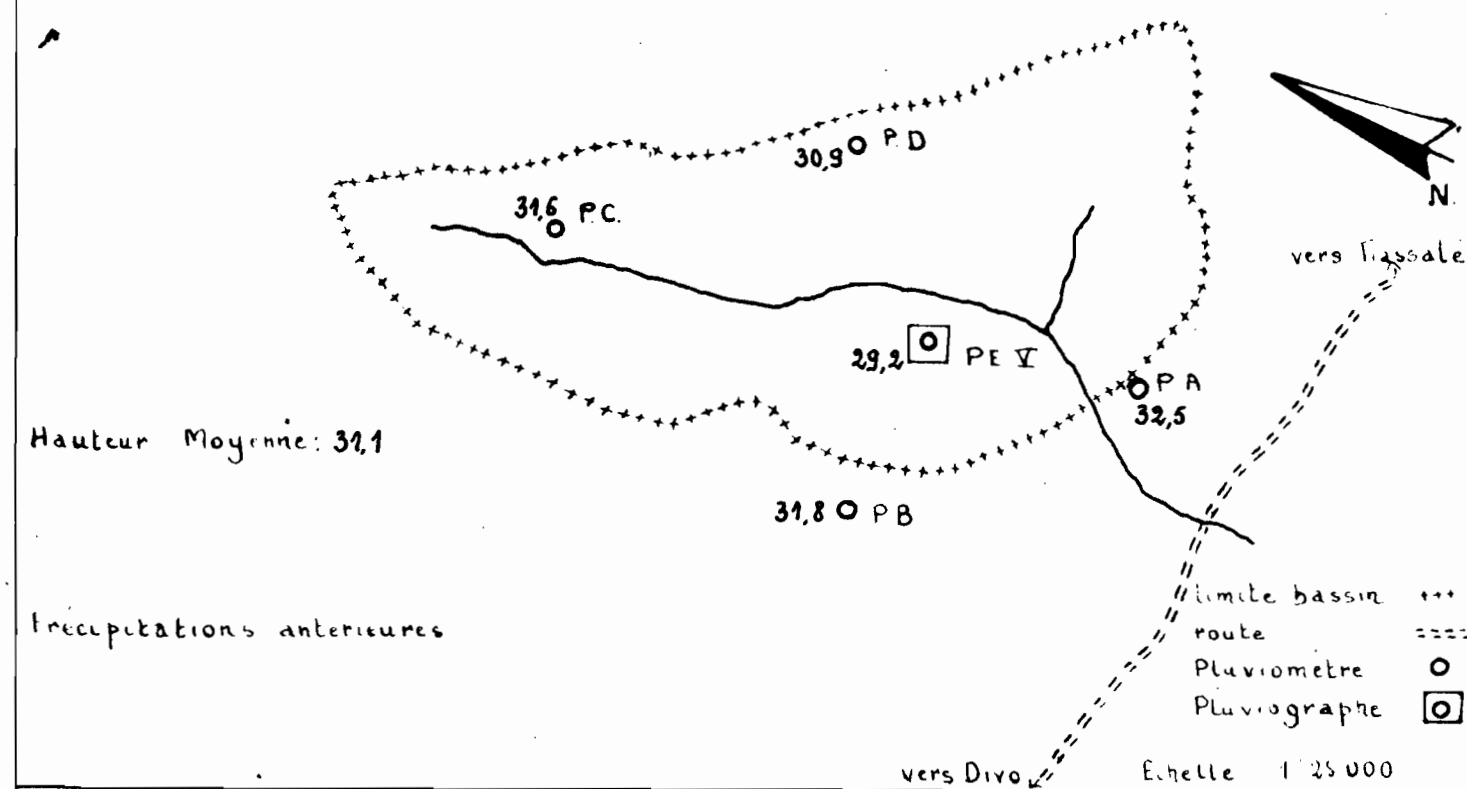
Crue N°10

Crue du 19 Juin 1964



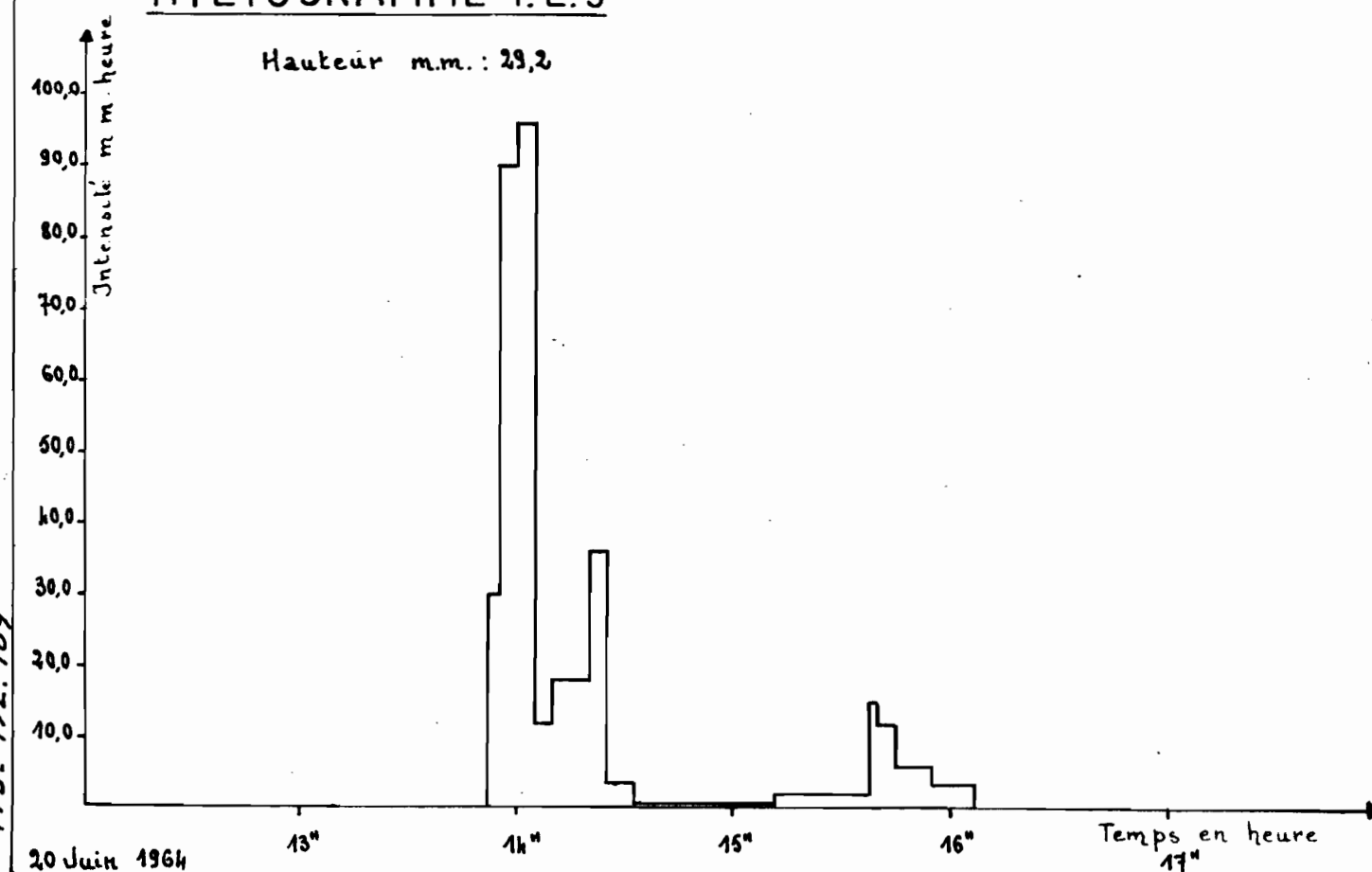
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
20 Juin 1964



HYETOGRAMME PE.5

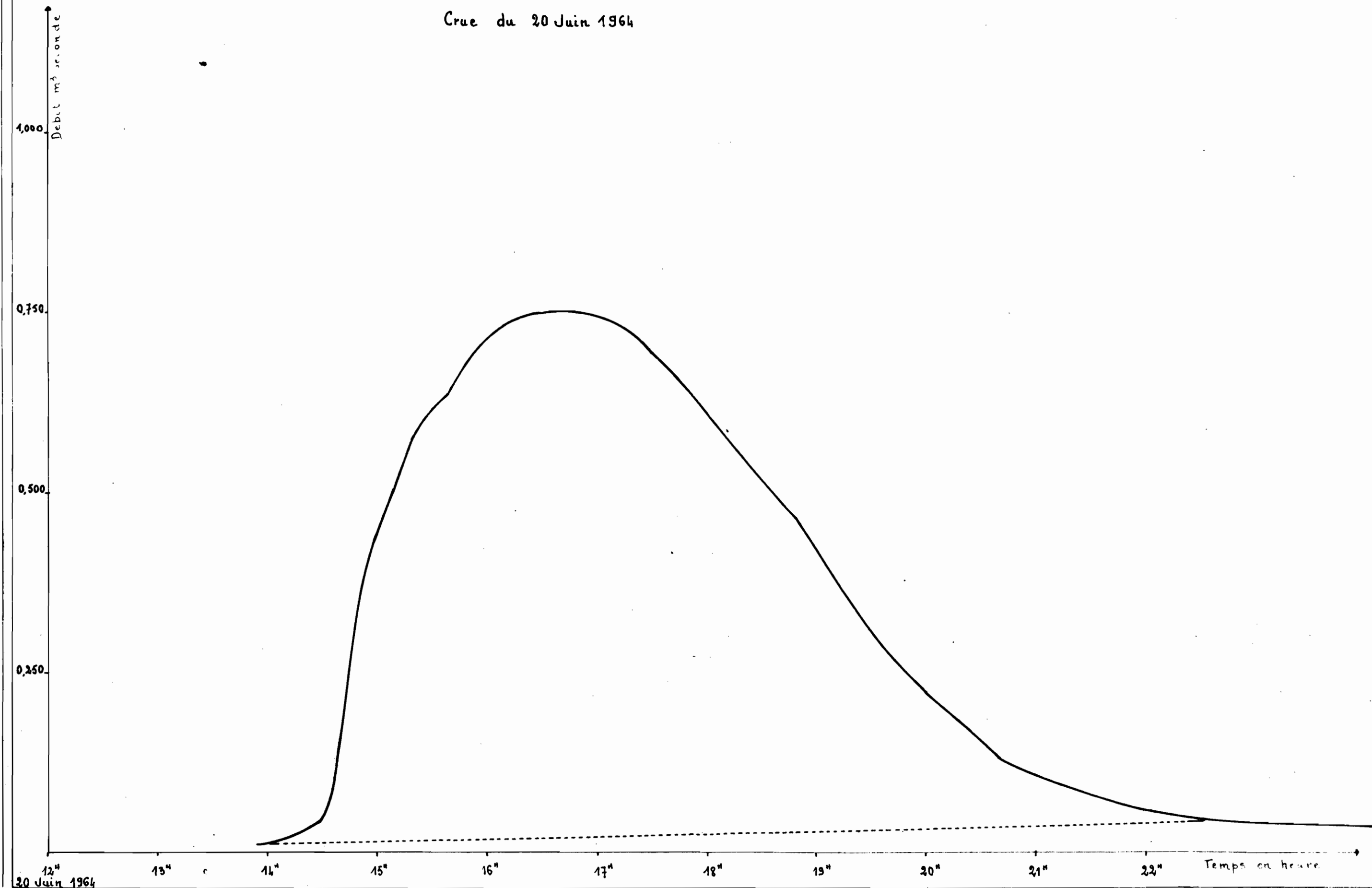
Hauteur m.m.: 29,2



HYDROGRAMME de Crue

Crue du 20 Juin 1964

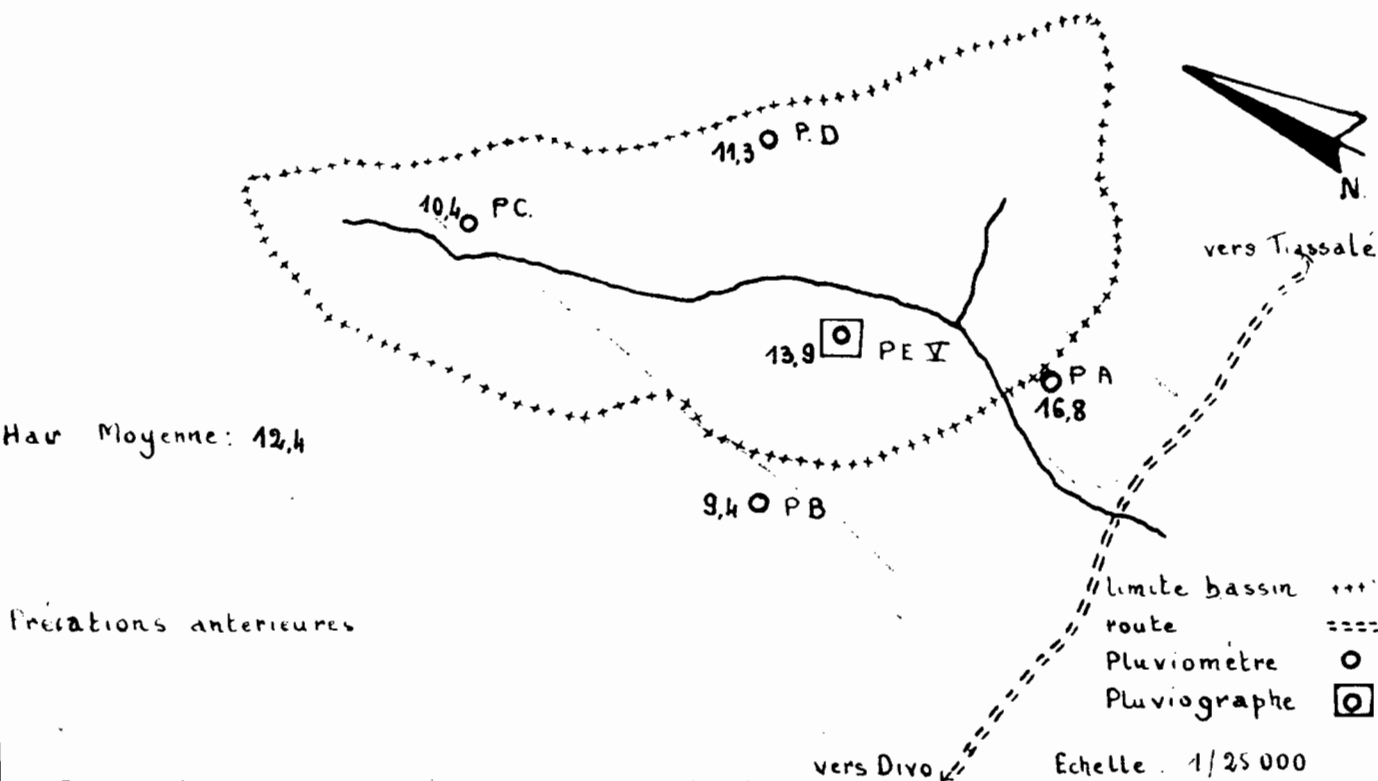
Crue N° 11



110. 152. 189

Petit Bassin Versant d'AMITIORD

Averse du:
25 Juin 1964



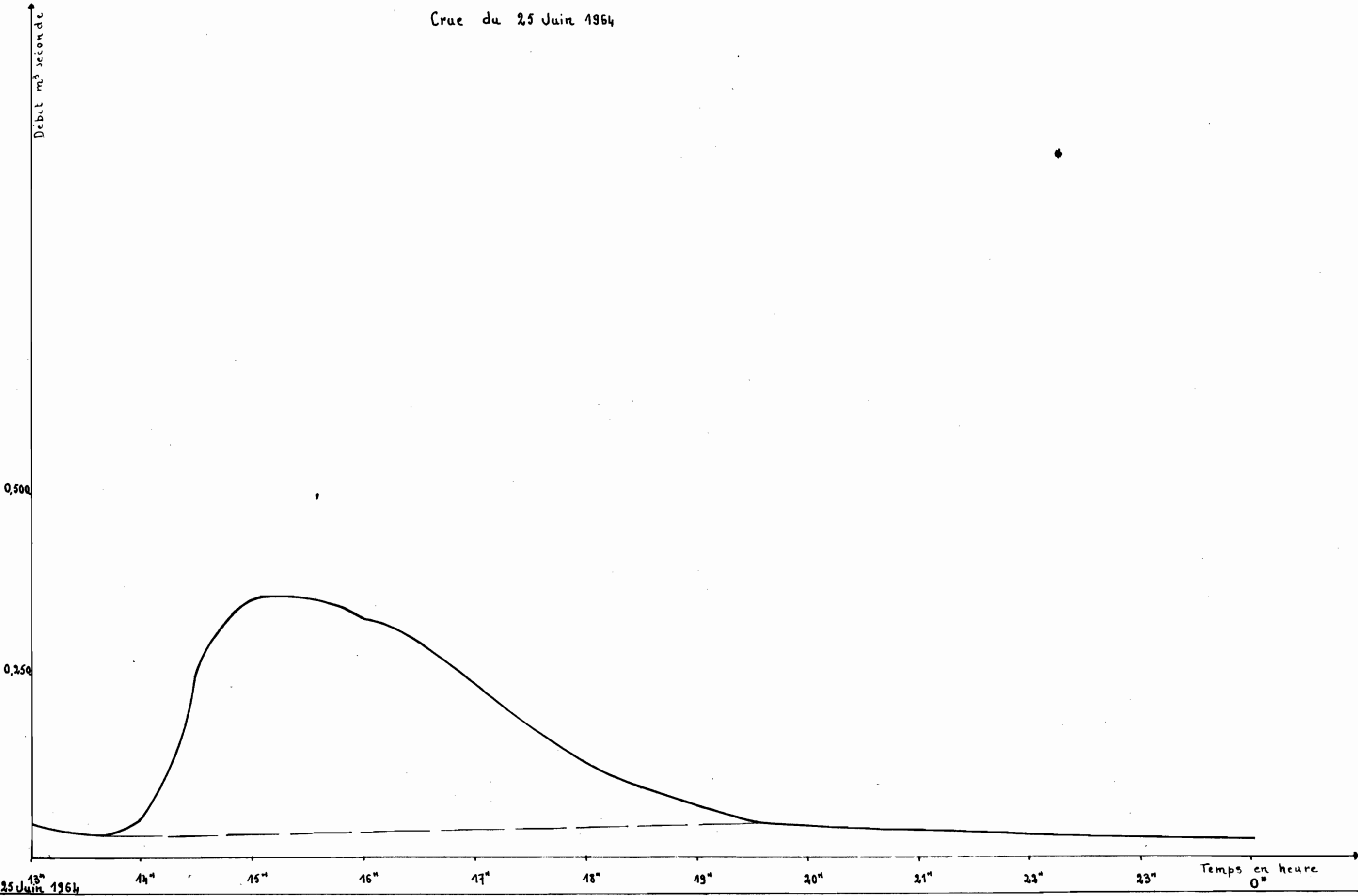
HYETOGRAMME P.E.5

Temps en heure

HYDROGRAMME de Crue

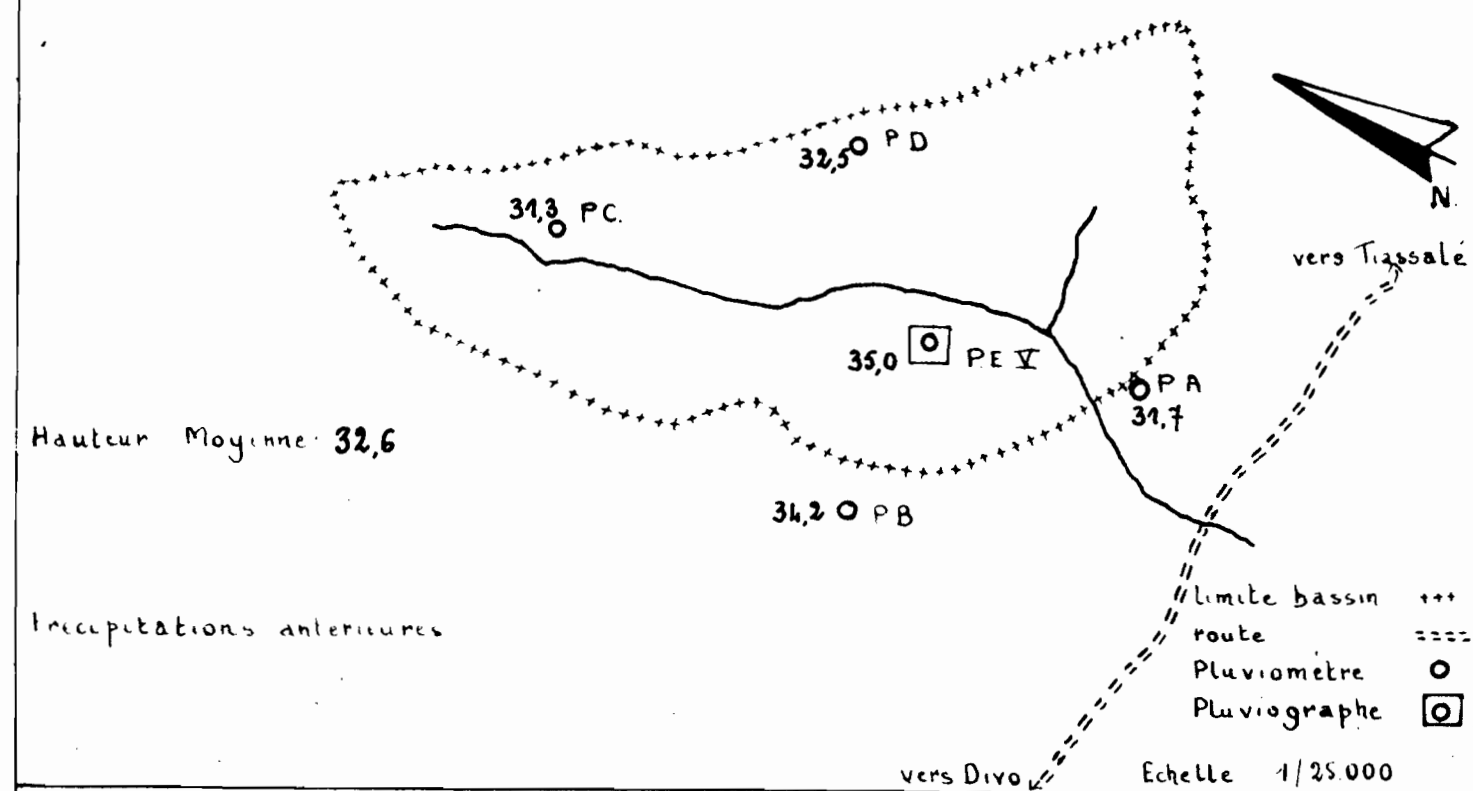
Crue du 25 Juin 1964

Crue N° 13



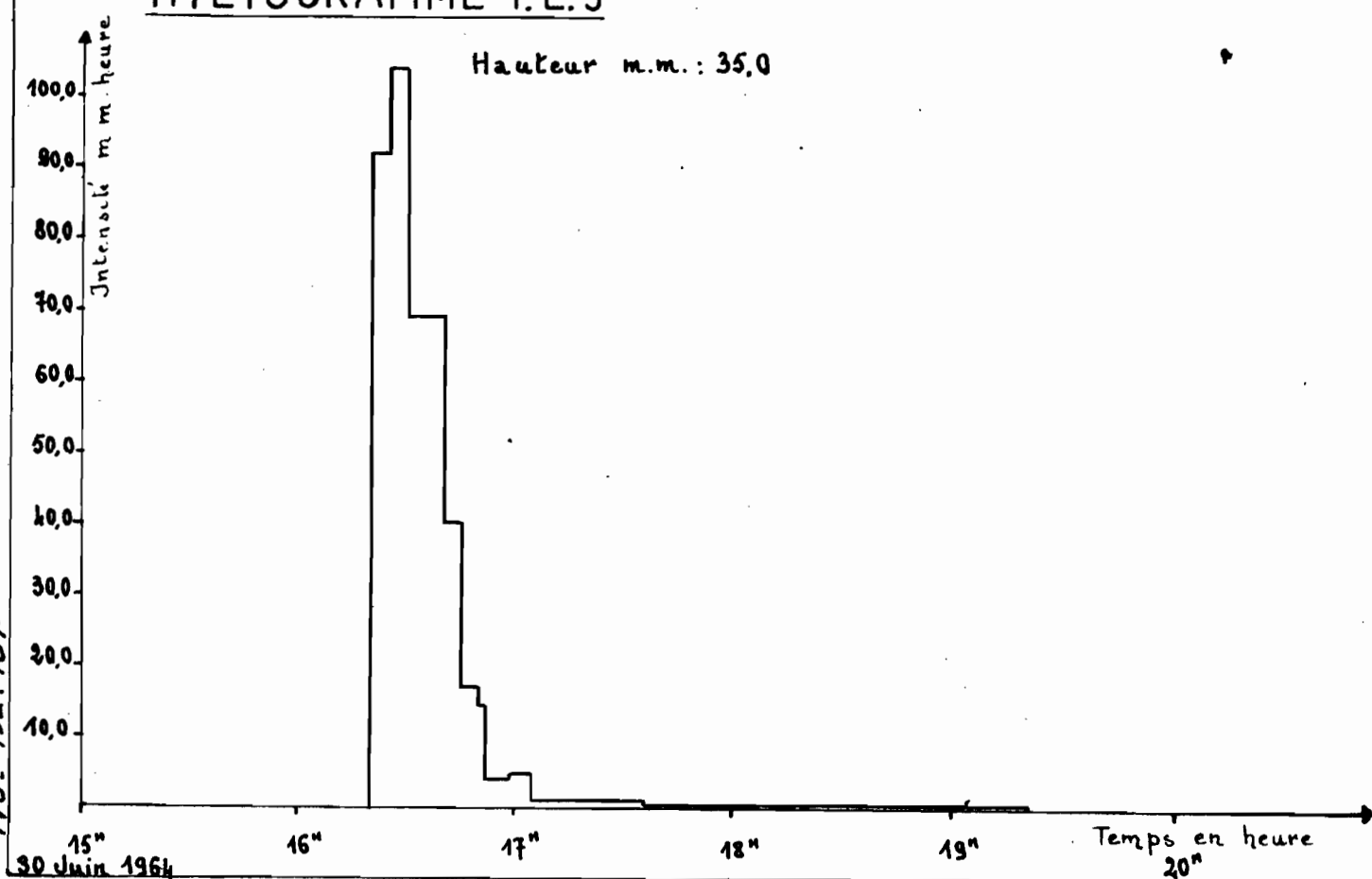
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
30 Juin 1964



HYETOGRAMME P.E.5

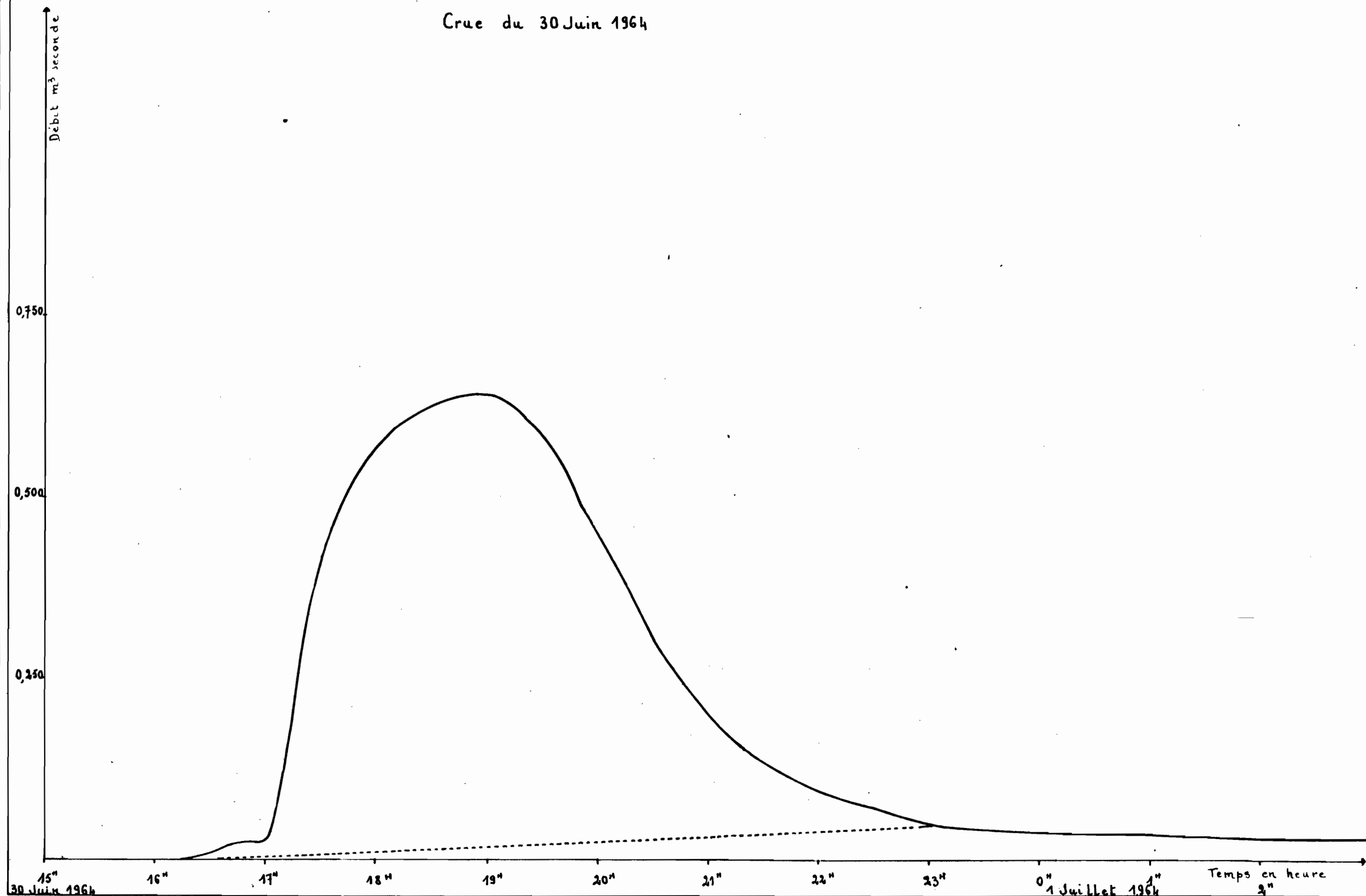
Hauteur m.m.: 35,0



HYDROGRAMME de Crue

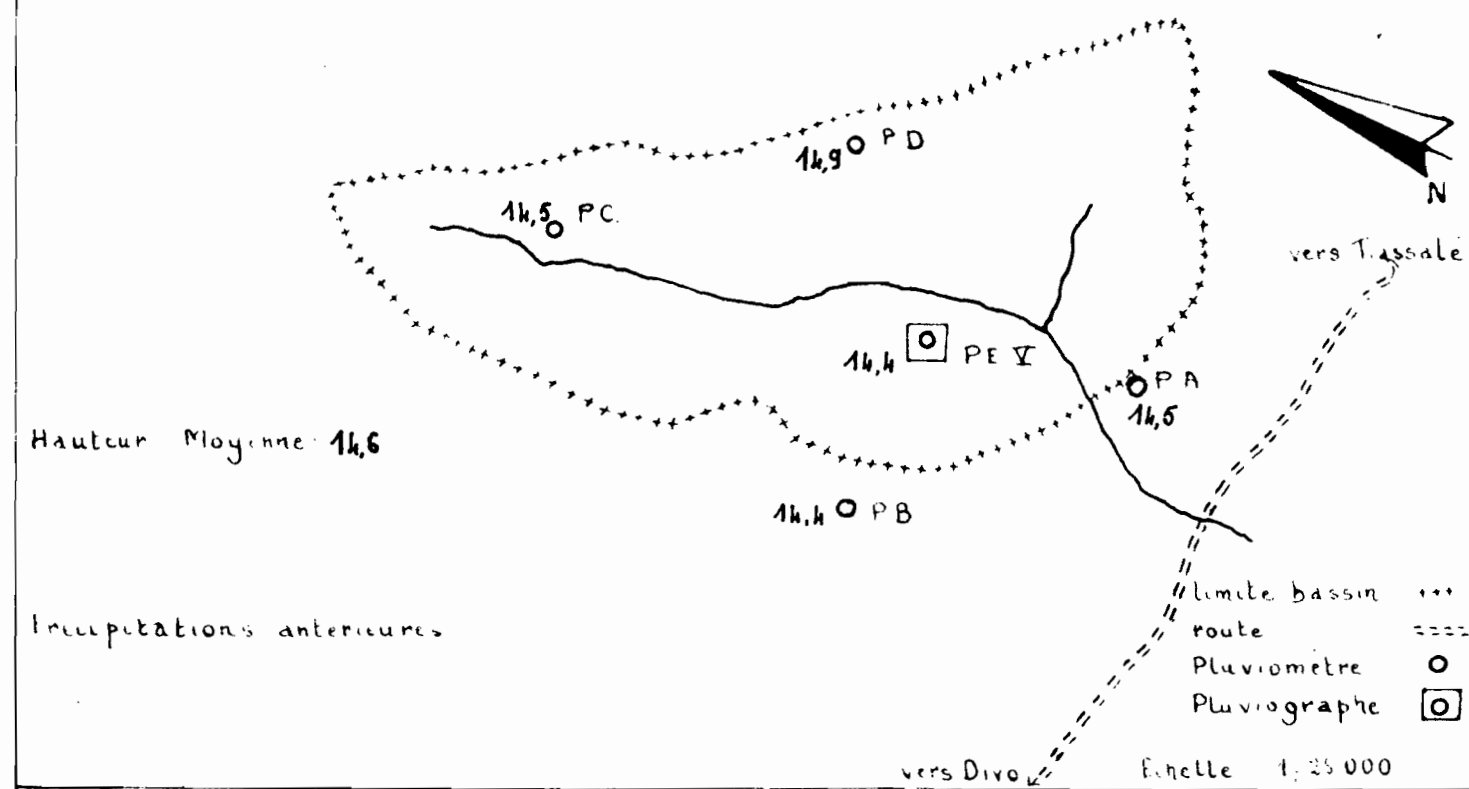
Crue du 30 Juin 1964

Crue N° 14



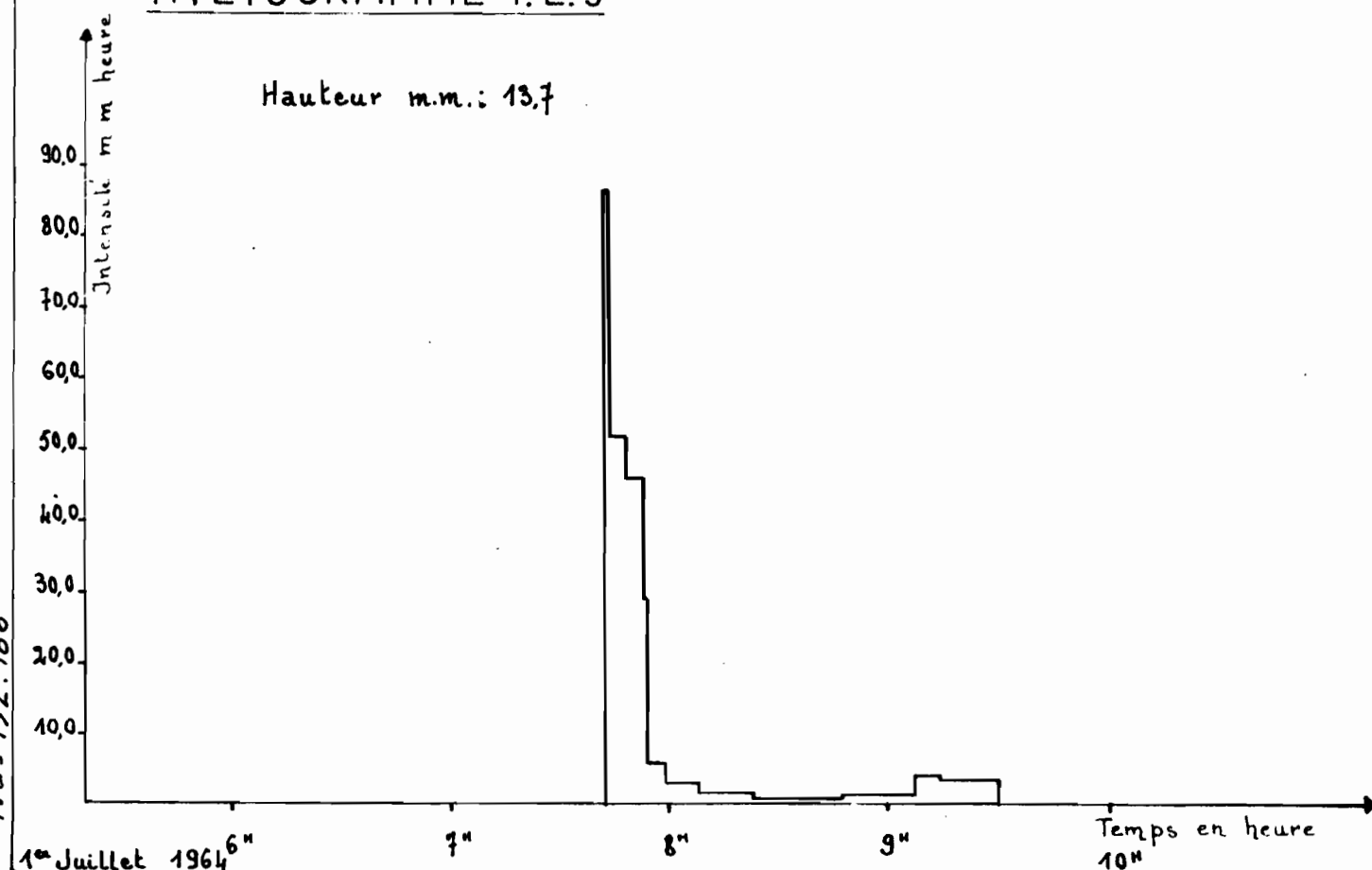
Petit Bassin Versant d'AMITIORO

Averse du:
1^{er} Juillet 1964



HYETOGRAMME P.E.5

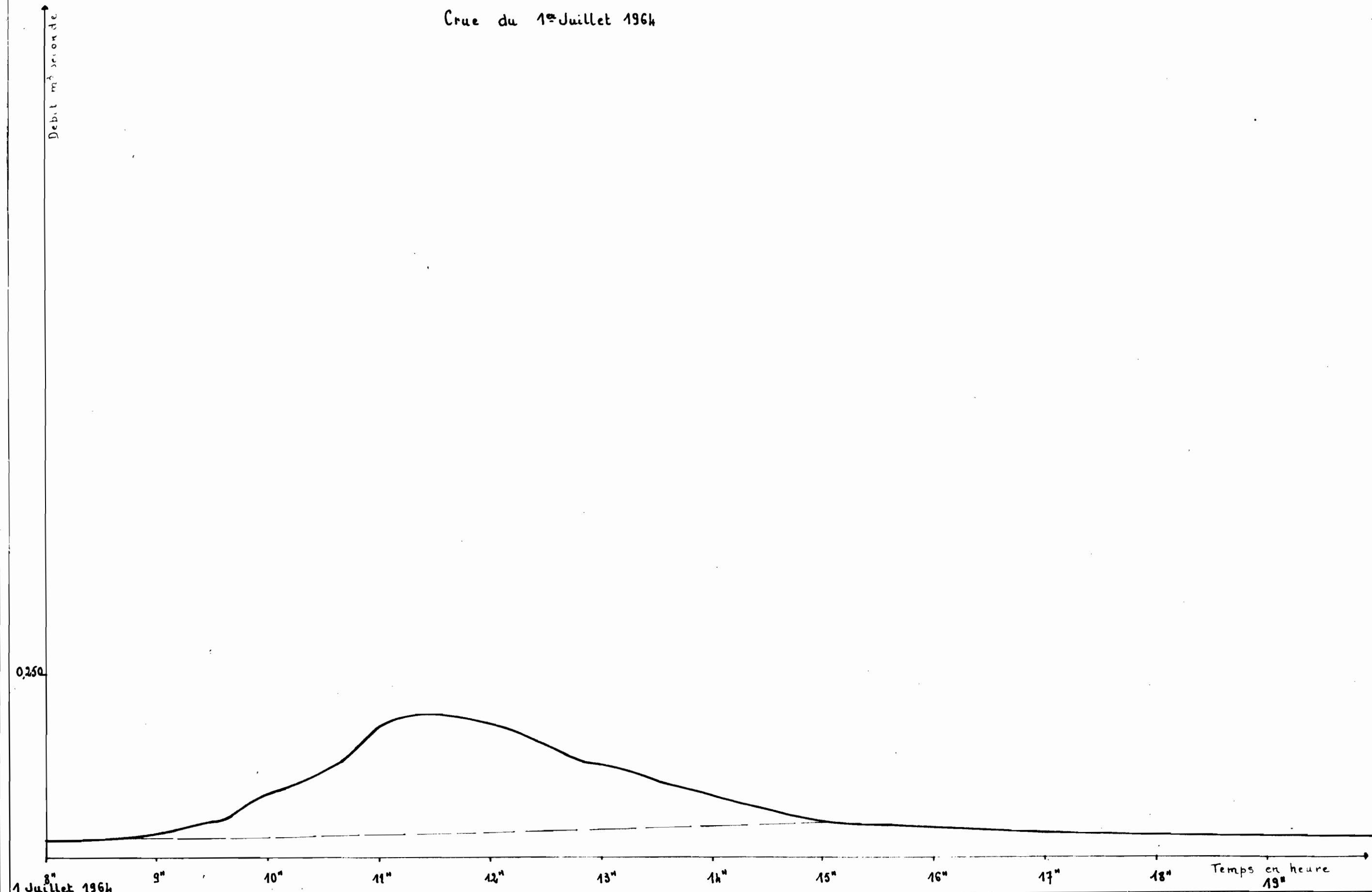
Hauteur m.m.: 13.7



HYDROGRAMME de Crue

Crue du 1^{er} Juillet 1964

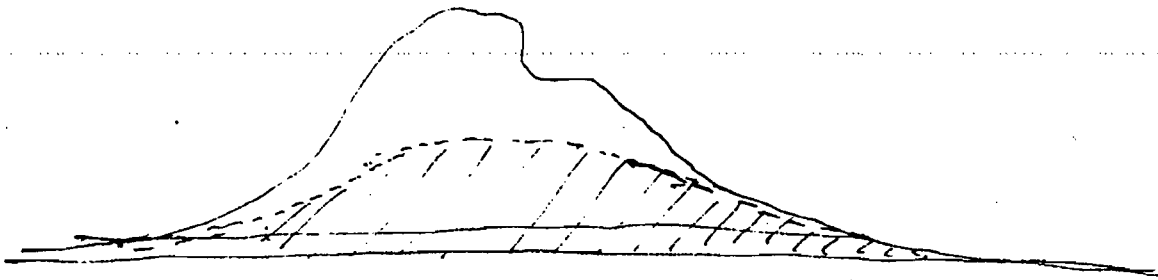
Crue No 15



méthode d'étude des grands bassins

- 1) Distinction ^{ou} écoulement du débit due au ruissellement et du débit due aux nappes —

Quand toute pluie aura cessé à la surface du bassin et que l'eau ~~des~~ de ruissellement des dernières pluies tra-
faveur à la station, on aura affaire au débit exclusif des
nappes qui décroit suivant une forme exponentielle en fonction
du temps. En supposant que cette forme se maintienne
jusqu'à la fin de la période des fortes pluies, puis garde une
valeur constante pendant le reste de cette période, on a une
approximation du débit des nappes qui n'intervient d'ailleurs
faute que comme un terme correctif.



Le ~~dit~~ reste du débit est due aux eaux de ruissellement
dont la ~~vitesse de progression~~ les ondes ~~se déplacent~~ se déplacent
beaucoup plus rapidement à la surface du bassin.
on ne considérera par la suite que ce débit-là —

- 2) Corrélation entre la ^{quantité} ~~la~~ ^{appelée Q_p} ~~précipitation~~ ~~et~~ et le volume
écoulé dans le lit pendant l'année

Cette corrélation est étroite ^{puisque} ~~et~~ car elle se
traduit par un coefficient d'écoulement qui varie peu
d'une année à l'autre et d'un bassin à un autre, à
condition que ces bassins soient comparables.

- 3) Correspondance entre les précipitations à un emplacement
donné pendant une durée déterminée et le débit à une station.

Toute pluie tombée en A du bassin de la station B, si
elle est assez forte pour donner lieu à une infiltration ou à un

écoulement, et si elle n'est pas entièrement isopne, participe à l'écoulement en B. directement ou indirectement.

Si θ est le temps mis pour la première goutte tombée en A arriver en B, et T la durée de l'écoulement de la précipitation l'influence de P en A se fera sentir du temps θ au temps $\theta + T_E$.

En admettant que ces temps soient constants quelle que soit la précipitation, les précipitations en A ayant une influence pendant une durée T_P auront une influence en B de temps θ à $\theta + T_E + T_P$.

Il y aura un écoulement débit moyen provoqué par la somme de ces précipitations. $\sum_0^{\theta+T_E+T_P} P$ et on pourra définir le rapport

$$E_A^B = \frac{\left[\sum_0^{\theta+T_E+T_P} P(t) \right]}{\sum_0^{T_P} P(t)}$$

Remarquons que pour l'année, si le débit est suffisamment connu

Si

4/ correspondant entre précipit à plusieurs endroits pendant une durée déterminée et le débit à une station.

$$\text{On aura en B } E_{EA}^B = \frac{\sum_0^{\theta+T_E+T_P} [q]_m}{\sum_0^{T_P} P}$$

Si on considère l'année entière ce rapport sera le coeff. d'écoulement qui est bien déterminé.

Si on disposait d'un grand nombre de pluviomètres à un instant donné

Increment l'influence de A sur le débit en B devra être recherchée exclusivement dans la période $[t_0 - (\theta + T_E) \text{ à } t = -\theta]$. Autrement dit toutes les précipitations qui tombent en A entre les temps dans cet intervalle auront une influence, celle tombant au temps $-(\theta + T_E)$, s'écoulera entièrement en B de T_E à 0 celle tombant dans l'intervalle $-\theta$ à $-(\theta + T_E)$ s'écoulera en B de 0 à T_E .

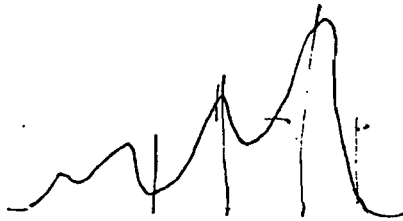
Pour chiffrer cette influence on ~~suppose~~ ^{admet} que le débit q_0 fraction du débit total Q_B due aux précipitations sur la surface A ~~est~~ ^{est} représentée par la formule suivante

$$q_0 = \alpha \frac{1}{T_c} \sum_{t=-T_c}^{T-\theta} P(t)$$

α = coeff. ~~de~~ détermination moyen

T = surface influencée par A

$\frac{\sum_{t=-T_c}^{T-\theta} P(t)}{T_c}$ = hauteur de précipitation moyenne pendant la période T_c



1^o ~~si~~ ^{notons} que cette approx. conduit à ~~des~~ ^{des} erreurs de ~~ce genre~~ ^{de principe} :
 si il y a une forte précipitation à la fin de la période considérée ~~elle~~ ^{elle} sera comptée dans la moyenne des influences produisant le débit au B alors qu'en fait ~~elle~~ ^{elle} réalité elle intervient ~~plus~~ ^{plus} tard. Notons cependant que ~~elle~~ ^{son maximum} ~~se fait pas à l'instant~~ ^{se fait vers} dans une période ~~trouvée~~ ^{se fait vers} ultérieurement en B ~~et~~ ^{et} dans une période s'étendant de plus de T_c de part et d'autre de l'instant θ et que l'influence sera en fait α celle 2 période de temps près.

2^o Le gros écueil est l'application à une surface A de la précipitation tombée en un point de cette surface.
 Il peut être évité si l'on dispose de suff. de stations d'observations. Si l'approx. est grossière, on remarquera cependant que l'on utilise la moyenne sur une période d'une certaine durée.
 3^o On suppose que l'on sait déterminer le temps T_c et le retard θ ce qui n'est pas difficile.

Correlation entre la pluviométrie de 2 Stations

Pour deux Stations peu éloignées on a pu établir qu'il n'y avait aucune corrélation entre les tornades. Par contre il existe bien une corrélation entre les précipitations totales annuelles -

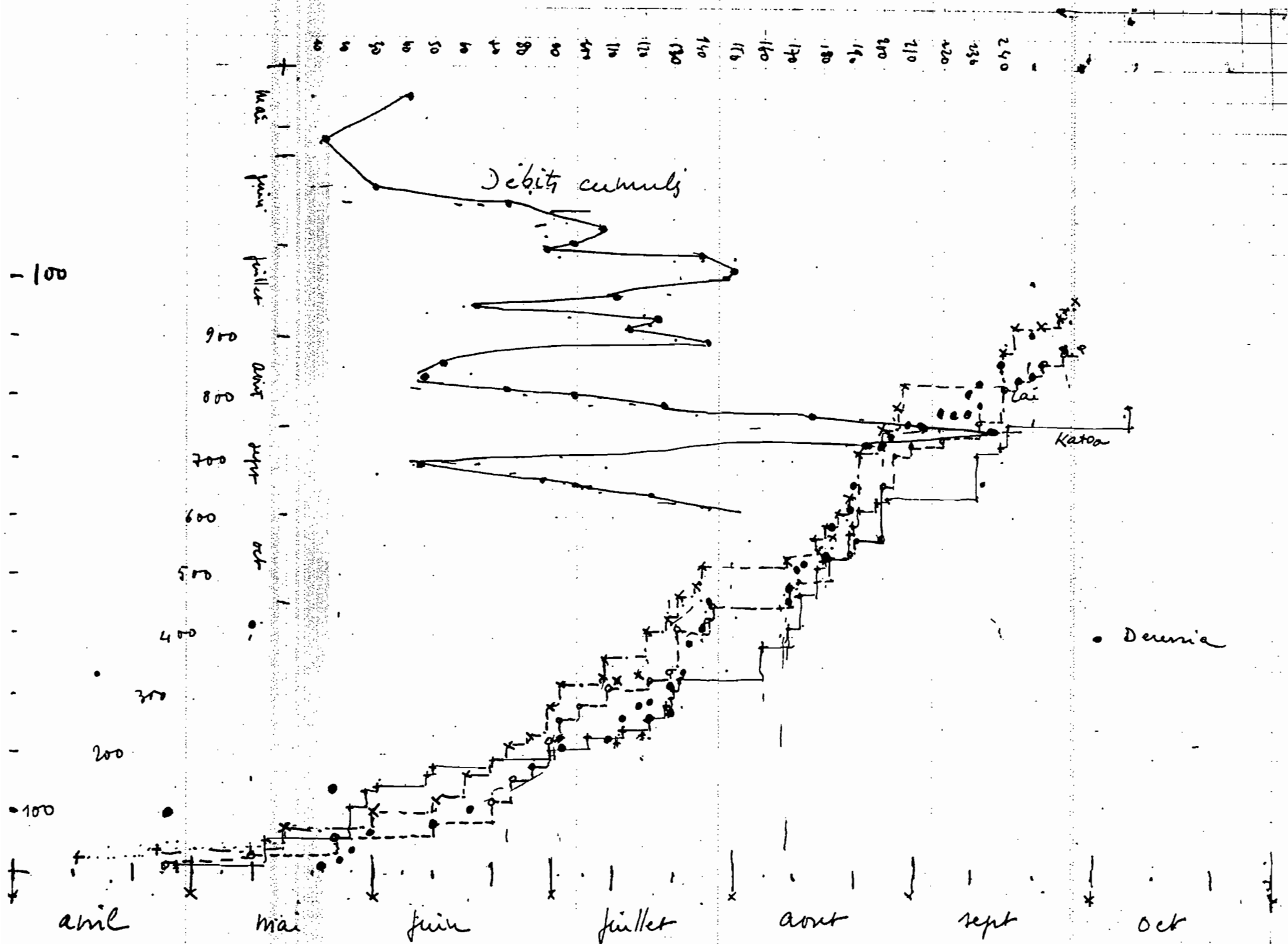
Il faudrait voir s'il existe une corrélation entre les ~~pluies~~ total des pluies tombant durant une période déterminée - Notons que ce n'est pas à comparer des courbes de précipitations cumulées, puisque les ~~pluies~~ sont la variation du total des pluies tombant dans une période déterminée peut être considérée comme la différence entre 2 courbes cumulées décalées de la période considérée.

Si les courbes des débits cumulés des 2 Stations présentent une ressemblance, on pourra dire que l'une ou l'autre peut être affectée à la tempête S.

N	N-15	P _{EN}	P _{EN-15}	P _{EN-15} mm.	ma. 31 3 30
26 av	11 av	10	0	10	
10 mai	25 av	41	0	41	
24	19 mai	55	41	14	
10 juin	26	85	55	30	
15	1 juin	129	55	74	
23	8	162	55	107	
27	12	183	85	98	
30	15	218	129	89	
1 juillet	16	262	129	148	
4	19	279	129	150	
8	23	310	162	148	
16	31	328	218	110	
19	4 juillet	342	279	63	
22	7	404	279	125	
25	10	426	310	116	
26	11	451	310	141	
9 août	25	479	426	53	
12	28	498	451	47	
17	2 août	526	451	75	
19	4	549	451	98	
21	6	578	451	127	
25	10	657	479	178	
27	12	710	498	212	
30	15	731	498	233	
4 sept	20	743	549	194	
12	28	755	710	45	
15	31	818	731	87	
17	2 sept	829	731	98	
19	4	844	743	101	
21	6	866	743	123	
24	9	883	743	140	
26	11	894	743	151	

-100

100



Ataba - Lai - Duenia. (Tornadoes)

tornadoes sup a 10
 sup a 15
 sup a 20
 sup a 25
 sup a 30
 sup a 35
 sup a 40
 sup a 45
 sup a 50
 sup a 55
 sup a 60
 sup a 65
 sup 70

131

$$22 + 25 + 27 + 23 =$$

$$13 + 19 + 21 + 15 =$$

$$9 + 15 + 18 + 12 =$$

$$6 + 11 + 13 + 11 =$$

$$6 + 6 + 8 + 9 =$$

$$4 + 6 + 7 + 6 =$$

$$6 + 3 + 6 + 5 =$$

$$4 + 3 + 5 + 3 =$$

$$2 + 2 + 3 + 3 =$$

$$2 + 2 + 2 + 2 =$$

$$+ 7$$

$$68$$

$$- 54 =$$

$$14$$

$$41$$

$$29$$

$$23$$

$$18$$

$$15$$

$$10$$

$$8$$

$$5$$

$$3$$

54

9

14

13

12

6

5

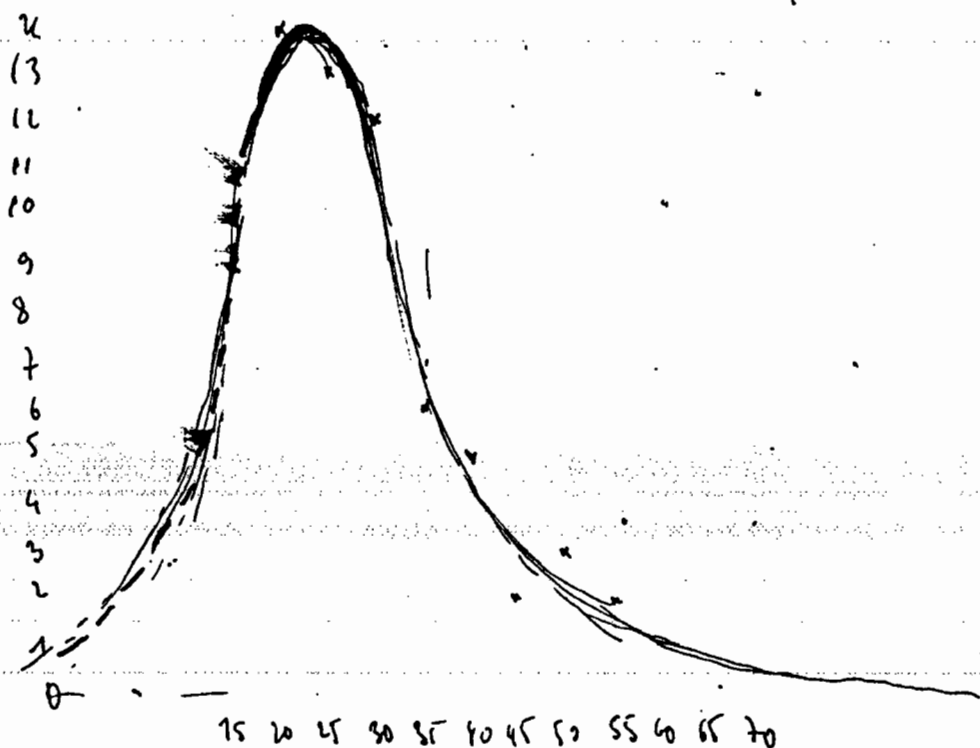
3

5

2

3

2



1 April

Паи

Freie

füllt

Ani

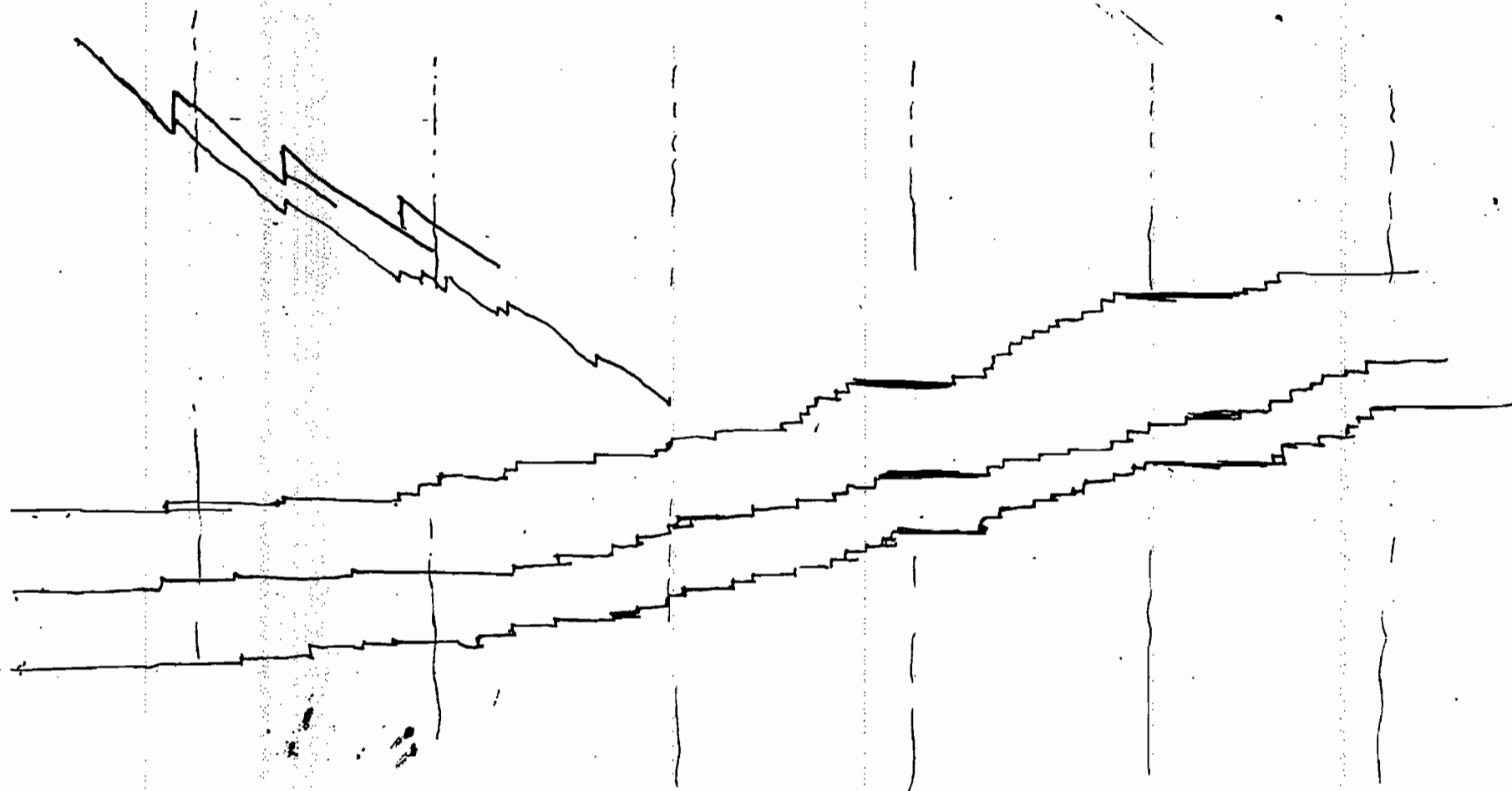
Sept

$$A \rightarrow A$$

Lai (K,
Lai (P)

läi - P.

Dennis



~~Kaba~~

Lai (A)

Lai (P)

~~Amia~~

P Pc

P Pc

P Pc

P Pc

18 mai	15	15
12 mai	37	52
27 -	57	109
29 -	27	130
1 juin	18	148
9	18	166
10	10	176
20	16	192
30	18	210
1 juillet	12	222
6	14	236
13	11	247
17	16	263
18	20	283
19	13	296
20	10	306
21	15	321
5 aout	66	387
9	23	410
12	65	475
14	38	513
15	12	525
18	51	576
19	12	588
21	23	611
24	15	626
26	11	637
12 sept	64	701
14	24	725
16	27	752
6 oct	28	780

26 av. 10	10
10 mai 31	41
24	14 55
10 juin 30	85
15	44 129
23	33 162
27	21 183
30	35 218
1 juillet 44	262
4	17 279
8	31 310
16	18 328
19	14 342
22	62 404
25	22 426
26	25 451
9 aout 28	479
12	19 498
17	28 526
19	23 549
21	29 578
25	79 657
27	53 710
20	21 731
4 sept 12	743
12	12 755
15	63 818
17	11 829
19	15 844
21	22 866
24	17 883
26	11 894

18 mai 10	10
11 mai 27	37
24	12 49
27	37 86
30	16 102
11 juin 34	136
16	51 187
23	26 213
28	24 237
30	58 295
2 juillet 33	328
8	15 343
9	28 371
16	30 401
19	25 426
22	50 476
24	17 493
25	27 520
8 aout 10	530
9	18 548
12	15 563
15	13 576
17	32 608
19	24 632
21	45 677
25	73 750
27	40 790
28	33 823
15 sept 67	890
17	19 909
21	21 930
24	11 941
25	11 952
26	15 967

22 mai 17	17
24	13 30
27	11 41
30	34 75
10 juin 10	85
16	16 101
2 juillet 102	203
9	20 223
12	39 262
14	10 272
16	18 290
19	41 331
21	15 346
22	46 392
25	25 418
26	36 454
8 aout 14	468
9	26 494
10	10 504
13	11 515
16	17 532
17	60 592
19	22 614
20	46 660
25	65 725
26	16 741
29	10 751
4 sept 34	785
7	14 799
9	10 809
12	11 820
15	35 855
20	10 865
26	18 884

$$\begin{array}{r} 780 \\ 160 \end{array} \begin{array}{r} 131 \\ 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 894 \\ 254 \end{array} \begin{array}{r} 32 \\ 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 967 \\ 287 \end{array} \begin{array}{r} 134 \\ 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 884 \\ 204 \end{array} \begin{array}{r} 134 \\ 26 \end{array}$$

sup à 26 = 9
inf à 25 = 11

sup à 28 = 12
sup à 25 = 16
inf à 20 = 10

15 sup à 28 = 12
sup à 25 = 18
inf à 20 = 21

sup à 26 = 13
sup à 25 = 12
inf à 20 = 11

D et θ sont liés - Plus le point A est éloigné plus θ est grand - $\therefore D = f(\theta)$

La courbe si l'on admet que la répartition des pluies est analogue pour tout le bassin, (on l'imposera une ligne)
 La courbe est de la forme $\sum_{\theta=0}^{\theta=h} S_{\theta} - S_0$

A ~~partir~~ d'un point A donné on aura en B l'influence suivante
 elle se rapprochera du jour J

elle verra des pluies qui se rapprocheront du jour J - $(\theta_a^b + D_a^b)$
 au jour J - θ_a^b - la hauteur de pluie correspondante est
 représentée sur la courbe (2) par l'ordonnée S_t correspondant à l'abscisse
 J - θ_a^b (2) étant ~~$S_{J-\theta_a^b}$~~ $S_t - S_{t-D_a^b}$

c'est donc $S_{J-\theta_a^b} - S_{J-(\theta_a^b + D_a^b)}$

au jour J on aura donc en B la somme des influences soit

$$\sum \frac{S_{J-\theta_a^b} - S_{J-(\theta_a^b + D_a^b)}}{D_a^b}$$

