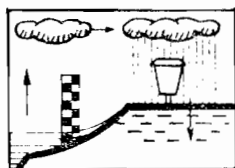


**RESULTATS DE L'EXPLOITATION  
D'UNE PARCELLE D'EROSION  
DE TROIS HECTARES A BIDJIR (TCHAD)**

---

**Années 1965-1966**



---

**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

**Centre O.R.S.T.O.M. de FORT-LAMY (TCHAD)**

**BUREAU CENTRAL HYDROLOGIQUE - PARIS**

---



Office de la Recherche Scientifique  
et Technique Outre-Mer

-----  
Centre de FORT-LAMY (TCHAD)  
-----

RESULTATS de l'EXPLOITATION d'une PARCELLE d'EROSION  
de TROIS HECTARES à BIDJIR (TCHAD)

-----  
Années 1965 - 1966

Bureau Central Hydrologique

PARIS, Décembre 1972

## S O M M A I R E

	Pages
INTRODUCTION	1
1. <u>DONNEES GENERALES</u>	2
1.1 Description et situation de la parcelle	2
1.2 Relief	2
1.3 Géologie - Sols - Végétation	2
1.4 Climat régional	2
2. <u>EQUIPEMENT de la PARCELLE</u>	3
2.1 Pluviométrie	3
2.2 Hydrométrie	3
2.3 Mesure des débits solides	4
3. <u>CARACTERISTIQUES des CRUES</u>	4
4. <u>PROTOCOLE de MESURE des DEBITS SOLIDES</u>	7
5. <u>DEBITS SOLIDES - RESULTATS des MESURES</u>	7

### A N N E X E S :

- Pluviométrie 1965 - Recopie du document de l'observateur
- 20 graphes : hydrogramme - hyétogramme
- Analyses granulométriques 1965
- Analyses granulométriques 1966

Dans le présent dossier, on a rassemblé toutes les données de terrain disponibles en archivage à PARIS concernant une parcelle d'érosion de trois hectares environ, qui a été exploitée en 1965 et 1966 à BIDJIR (TCHAD). Cette parcelle s'intégrait dans l'ensemble des bassins représentatifs du BAM-BAM d'une surface totale de 1 200 km<sup>2</sup>, exploités entre 1963 et 1966.

La carte topographique détaillée de la parcelle avait été dressée par J. CALLEDE. Malheureusement ces documents de terrain ont été perdus définitivement lors du naufrage d'une embarcation à MOUNDOU (TCHAD). On ne peut actuellement refaire ce travail, compte-tenu de l'impossibilité pratique d'aller sur le terrain. On a pu seulement réunir par enquête certains éléments descriptifs concernant le bassin étudié (cf. paragr. 1.1). Le fait que l'on ne connaisse pas la surface exacte du bassin drainé nous a limité quant au dépouillement des données; en particulier nous n'avons pu donner pour chaque crue que les volumes écoulés et non pas les lames d'eau correspondantes.

Concernant les mesures de débits solides, seuls les résultats de l'année 1966 sont exploitables.

° °  
°

Les travaux sur le terrain ont été effectués par MM. MERIEN et RENAUDIN sous la direction de B. BILLON en 1965. MM. CALLEDE et RIOU étaient présents, eux aussi, sur le terrain (chargés du bassin de BAM-BAM).

Le dépouillement complémentaire des documents et le rassemblement des différentes pièces du présent dossier ont été effectués à PARIS en novembre et décembre 1972 par Y. L'HOTE et A. PERRET, sous le contrôle de B. BILLON.

## 1. DONNEES GENERALES

### 1.1 Description et situation de la parcelle

- La surface de la parcelle est de 2 à 3 hectares, environ -
- La station de jaugeage (PARSHALL) et les deux cuves de mesure des débits solides sont situées à 2,5 kilomètres plein Ouest du village de BIDJIR; plus précisément à 200 mètres au Nord de la piste -
- Sur la carte au 1/50 000<sup>e</sup> établie par photo-restitution des vues IGN d'août 1967 (Cabinet AUDRY), la parcelle s'inscrit approximativement dans un carreau situé entre :
  - 11° 54' 35" et 11° 54' 50" latitude Nord
  - et 18° 25' 20" et 18° 25' 50" longitude Est

### 1.2 Relief

D'après la carte déjà citée, le bassin est situé entre 510 et 520 mètres d'altitude.

Le relief d'ensemble de la parcelle, d'après souvenir, serait plutôt peu prononcé par rapport au bassin de BIDJIR dans son ensemble qui est à classer dans le type R<sub>4</sub>, d'après le "Recueil des données de base des bassins représentatifs et expérimentaux".

### 1.3 Géologie - Sols - Végétation

D'après le Recueil des données de base des B.R.E. :

- le bassin est situé entièrement sur granite, comme l'est l'ensemble des bassins du BAM-BAM,
- les sols seraient formés d'un complexe de sols minéraux bruts d'érosion sur granites et de sols peu évolués sur granites,
- la végétation est représentée essentiellement par la savane arbustive.

### 1.4 Climat régional

Toujours d'après le recueil déjà cité, le climat régional, par référence à la station de MONGO est de type tropical pur :

- les valeurs extrêmes des températures moyennes mensuelles maximales sont :
  - en août 30° et en avril 41°
- pour les valeurs extrêmes des températures moyennes minimales, on a :
  - en janvier 18° et en avril-mai 26°
- l'insolation moyenne annuelle est de : 3 100 heures
- l'évaporation mensuelle mesurée au Piche varie entre :
  - 3 mm/j en août et 15 mm/j en mars
  - avec un total annuel de 3 370 mm

Concernant les précipitations, à la station de référence de MONGO, on a noté les caractéristiques suivantes :

- Type de pluie : averse simple
- Hauteur moyenne annuelle : 835 mm (écart-type : 149)
- Nombre moyen annuel de jours de pluie total : 65 supérieurs à 10 mm : 27
- Répartition moyenne mensuelle :

Juin	Juillet	Août	Septembre
80 mm	185 mm	335 mm	135 mm

- Hauteurs journalières ponctuelles de pluie annuelle : 61 mm
- Hauteurs journalières ponctuelles de pluie décennale : 96 mm

## 2. EQUIPEMENT de la PARCELLE

### 2.1 Pluviométrie

- Pour 1965, on a retrouvé les relevés de terrain de trois pluviomètres Association numérotés A, B, C, ainsi que d'un pluviographe à augets basculeurs (surface de la bague 400 cm<sup>2</sup>).

D'après un schéma de terrain, les zones d'influence de ces quatre appareils étaient sensiblement égales entre elles, ce qui nous a permis pour les pluies moyennes de 1965, de prendre la moyenne arithmétique des quatre relevés.

- Pour 1966, on a retrouvé seulement les relevés pluviographiques. On a donc dû considérer qu'ils représentaient la pluie moyenne du bassin.

- On trouvera en annexe la recopie intégrale des relevés de l'observateur aux pluviomètres A, B, C et au seau du pluviographe, en 1965.

### 2.2 Hydrométrie

L'équipement hydrométrique comprenait un jaugeur de type PARSHALL qui avait été transféré du bassin de BADE (TCHAD) et dont on retrouvera les caractéristiques dans le rapport n° 70449 (numéro de documentation - PARIS) :

"Etude hydrologique pour le C.F. Transcamerounais -  
Rapport définitif - Campagne 1964" par J. CALLEDE et alter -  
Fort-Lamy - Octobre 1965

Le tableau 1 donne le barème hauteur-débit à appliquer aux relevés du limnigraphe archivés à PARIS.

Tableau 1  
JAUGEUR PARSHALL  
Barème H-Q

Hauteur (cm)	Débit (l/s)	Hauteur (cm)	Débit (l/s)	Hauteur (cm)	Débit (l/s)
1	0,5	11	46,5	21	125
2	2,5	12	53,0	22	135
3	5,5	13	60,0	23	145
4	9,5	14	67,0	24	155
5	14,0	15	74,5	25	166
6	18,5	16	82,5	26	176
7	23,5	17	90,5	27	187
8	28,5	18	98,5	28	197
9	34,0	19	107	29	208
10	40,0	20	116	30	219

### 2.3 Mesure des débits solides

Directement en aval du PARSHALL deux cuves métalliques enterrées, placées en série permettaient de mesurer le débit solide; chaque cuve avait les dimensions approximatives suivantes :

2,00 x 1,50 x 1,20 m de profondeur

La figure n° 1 donne une idée du dispositif.

Chaque cuve était équipée de deux échelles limnimétriques permettant la mesure des hauteurs atteintes par les sédiments, après égalisation de la surface.

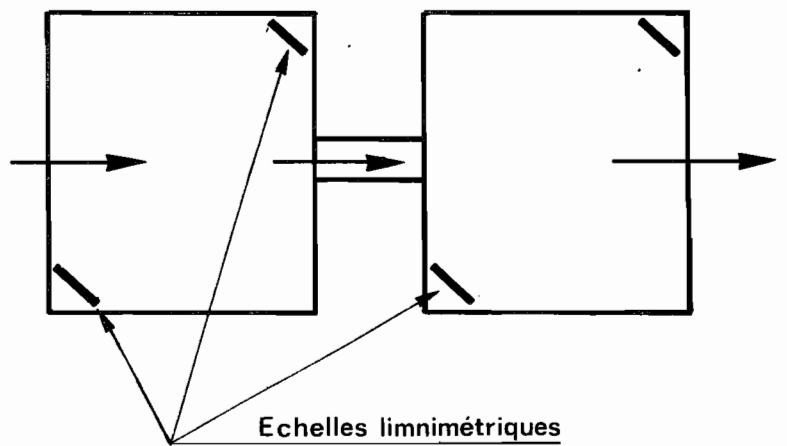
### 3. CARACTERISTIQUES des CRUES

Les tableaux 2 et 3 donnent respectivement les caractéristiques des crues observées en 1965 (8 crues) et en 1966 (12 crues). On trouve successivement de la colonne 1 à 10 :

- le numéro chronologique choisi pour la crue
- la date
- l'horaire de début de crue
- la hauteur de précipitation sur le bassin (en millimètres)
  - . moyenne des 4 postes en 1965
  - . valeur relevée au seau du pluviographe en 1966
- la valeur de la précipitation enregistrée sur le diagramme du pluviographe

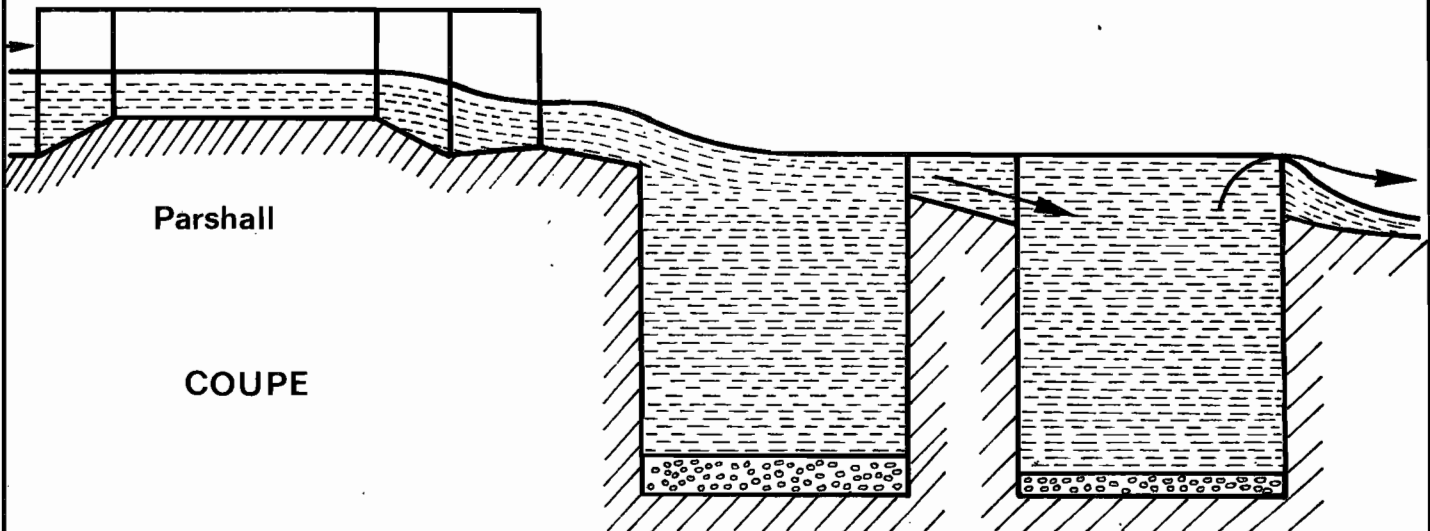
# SCHEMA DU DISPOSITIF PARSHALL + CUVES

PLAN



Parshall

COUPE



1ere Cuve

2eme Cuve



Tableau 2

BIDJIR (TCHAD) - PARCELLE d'EROSION (3 ha)  
Caractéristiques des crues 1965

REFERENCES		L' AVERSE				LA CRUE			
N°	Date	Horaire de début de crue	Pluie moy * (mm)	Pluie enregis- trée	Intens. max en 5 mn (mm/h)	Temps de montée	Temps de base	Q max (l/s)	Volume ruisselé (l)
1	27-8	1 h 41	22,5	21,5	48	0h07	0h26	18,5	13 050
2	28-8	23 h 19	15,2	15,4	48	0h08	0h29	53,0	27 750
3	1-9	16 h 12	-	26,0	66	0h15	1h00	98,5	120 750
4	2-9	13 h 03	-	10,5	24	0h07	0h53	23,5	32 250
5	2-9	20 h 03	-	17,5	48	0h11	1h44	60,0	90 900
6	9-9	15 h 22	-	10,2	42	0h05	0h36	9,5	3 750
7	10-9	0 h 43	-	7,5	24	0h15	0h44	2,5	3 300
8	20-9	18 h 03	25,2	23,5	66	0h03	0h30	28,5	15 900

\* Moyenne arithmétique des pluviomètres A, B, C et du seau du pluviographe

Tableau 3

BIDJIR (TCHAD) - PARCELLE d'EROSION (3 ha)  
Caractéristiques des crues 1966

REFERENCES		L' AVERSE			LA CRUE				
N°	Date	Horaire de début de crue	Pluie moy * (mm)	Pluie enregis- trée	Intens.max en 5 mn (mm/h)	Temps de montée	Temps de base	Q <sub>max</sub> (l/s)	Volume ruisselé (l)
1	11-7	17 h 55	10,7	10,0	42	0h03	0h18	1,5	870
2	21-7	14 h 03		9,0	60	0h04	0h24	23,5	11 850
3	22-7	0 h 20		38,5	60	0h16	2h02	86,5	157 350
4	23-7	17 h 02		57,0	132	0h13	2h07	187,0	377 100
5	23-7	19 h 15		5,0	24	0h03	0h30	2,0	2 610
6	28-7	17 h 01	23,6	25,5	84	0h13	0h44	135,5	122 100
7	13-8	2 h 12	35,0	32,2	84	0h07	0h45	82,5	80 100
8	16-8	0 h 38	31,5	34,5	84	0h14	1h00	116,0	156 300
9	16-8	13 h 16	34,5	33,5	76	0h06	0h53	125,5	159 600
10	18-8	14 h 39	22,1	23,0	48	0h17	1h06	53,0	87 150
11	22-8	0 h 15	16,6	10,2	36	0h02	0h20	12,0	7 860
12	31-8	18 h 16	28,6	30,0	108	0h08	0h31	150,5	120 600

\* Valeur du seau du pluviographe seulement

- l'intensité maximale en 5 minutes, au cours de l'averse, en millimètres/heure
- le temps de montée, en heure et minutes
- le temps de base ou durée d'écoulement
- le débit maximal atteint, en litres/seconde
- le volume total ruisselé, en litres

On trouvera en annexe, pour chaque crue, le hyétogramme et l'hydrogramme sur un même graphe.

#### 4. PROTOCOLE de MESURE des DEBITS SOLIDES

D'après les consignes données à l'observateur et reproduites sur le cahier de terrain de 1966, deux types de mesure étaient effectués :

##### 4.1 Détermination des matières solides en suspension, dans l'eau des cuves, surnageant les sédiments solides déposés :

4.1.1 prélèvement de la surface jusqu'à 5 centimètres ou plus du fond (fond = sédiments solides, vraisemblablement),

4.1.2 prélèvements à 5 centimètres du fond, ou plus, selon les cas.

Ces matières en suspension étaient pesées après floculation (H Cl), décantation et passage à l'étuve.

##### 4.2 Prélèvement de la totalité des sédiments de fond, séparément dans chaque cuve. Puis détermination du poids de sédiment sec.

Par ailleurs, nous avons retrouvé des résultats d'analyses granulométriques effectuées sur des échantillons relevés en 1965 et 1966. Nous les fournissons en annexe. Il s'agit de toute évidence d'échantillons des sédiments du fond.

#### 5. DEBITS SOLIDES - RESULTATS BRUTS

Sur le tableau 4, on a répertorié les principaux résultats de mesure :

- date de prélèvement : d'après ces dates, on voit que les cuves n'ont pas été vidées systématiquement après chaque crue, donc que les résultats sont afférents à une ou plusieurs crues selon les cas,
- cotes aux deux échelles limnimétriques (hauteurs atteintes par les sédiments dans chaque cuve),
- le poids sec de matière en suspension, exprimé en milligrammes/litre :
  - . mélangé d'eau de la surface jusqu'à 5 à 30 centimètres du fond,
  - . prélèvement vers 5 à 30 centimètres du fond,
- le poids sec des sédiments déposés au fond des cuves, pour chaque récipient séparément, valeurs exprimées en grammes.

Tableau 4

BIDJIR (TCHAD) - PARCELLE d'EROSION (3 ha)

Résultats des mesures des débits solides

Année 1966

Date du prélèvement	Cote aux échelles limnimé- triques (cm)	Poids sec de matière en suspension (milligr/l)		Poids sec des sédiments en fond de cuve (gr.)	
		surface jusqu'à 5 à 30 cm du fond	à 30 cm du fond	Cuve 1	Cuve 2
13- 7-1966	83	110	870	937	517
22- 7-1966	82	150	400	7 782	1 489
30- 7-1966	78	90	370	10 694	8 729
15- 8-1966	79	210	620	23 097	10 319
17- 8-1966	70	160	200	14 980	7 304
22- 8-1966	80	210	420	10 190	693

A N N E X E S

---

- Pluviométrie 1965 - recopie du document de l'observateur
- 20 graphes : hydrogramme - hyétogramme
- Analyses granulométriques 1965
- Analyses granulométriques 1966

BIDJIR - PARCELLE I

Pluviométrie 1965

(recopie du document de l'observateur)

Mois d'août 1965

Date	A	B	C	Seau du pluviographe
18	0,3	0,4	0,3	traces
19	5,5	5,4	4,7	5,0
20				
21	2,2	2,1	2,1	1,7
22				
23	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0
26				
27	23,4	22,7	22,6	21,4
28				
29	15,5	15,2	14,9	15,4
30	6,4	6,4	6,5	6,0
31	7,6	7,6	7,5	7,0

Mois de septembre 1965

Date	A	B	C	Seau du pluviographe
1				
2	44,2	44,3	46,4	45,1
3	33,6	32,8	31,9	31,5
4	0,3	0,3	0,4	traces
5	5,0	5,2	5,2	4,8
6				
7	4,3	4,3	4,1	3,0
8				
9	21,2	21,5	21,1	20,0
10				
11				
12	0,4	0,4	0,4	0,4
13				
14	3,4	3,5	3,4	2,6
15				
16				
17	1,4	1,6	1,4	1,4
18	2,7	2,5	2,3	2,2
19				
20				
21	27,7	25,2	23,5	24,5

BIDJIR (TCHAD) - PARCELLE d'EROSION (3 ha)

Granulométrie des échantillons de 1965

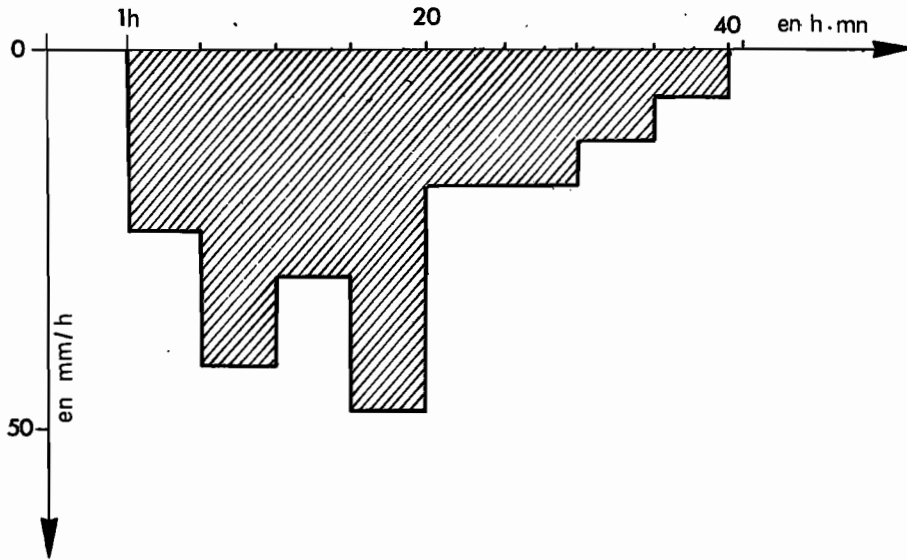
Echantil- lons n°	Date	Humidité %	Argile %	Limons fins %	Limons grossiers %	Sables fins %	Sables grossiers %	Total
I	27- 8-1965	0,9	6,0	5,0	2,0	13,0	72,5	99,4
II	28- 8-1965	0,7	5,0	3,5	1,5	13,5	75,0	99,2
III	1- 9-1965	1,2	12,5	6,0	4,0	41,0	35,5	100,2
IV	3- 9-1965	1,5	10,5	3,5	4,5	30,0	47,0	97,0
V	9- 9-1965	1,0	5,0	2,5	1,0	8,0	80,0	97,5
VI	20- 9-1965	1,7	10,0	9,5	5,0	19,0	51,0	96,2
VII	9-10-1965	1,5	17,0	8,0	7,0	25,0	39,5	98,0

BIDJIR (TCHAD) - PARCELLE d'EROSION (3 ha)

Granulométrie des échantillons de 1966

Echan- tillons n°	Date	Humi- dité %	Argile 0-2 $\mu$	Limons fins 2-20 $\mu$	Limons grossiers 20-50 $\mu$	Sables fins 50-200 $\mu$	Sables grossiers 200 $\mu$ -2mm	M.O. %	CO3 Ca %	Refus %
1	21-7-1966	3,1	12,0	9,0	4,75	38,0	33,0	5,5	0,7	0
2	21-7-1966	4,2	16,75	13,0	6,5	44,75	15,0	9,5	0,5	0
1	28-7-1966	1,2	6,25	2,25	1,5	18,0	68,75	1,1	0	2,7
2	28-7-1966	2,1	10,0	7,5	4,5	36,0	39,5	3,9	0,3	0
1	13-8-1966	0,7	3,0	2,5	1,0	11,0	81,5	1,0	0	18
2	13-8-1966	1,4	8,0	3,5	1,0	12,5	70,5	3,0	0	4,4
1	16-8-1966	0,9	8,25	2,25	1,0	14,5	74,0	0,96	0	9,3
2	16-8-1966	2,0	6,5	4,75	2,5	34,0	50,75	1,6	0,1	1,9
1	22-8-1966	0,6	2,75	1,25	0,6	4,5	88,75	1,0	0	11,3
2	22-8-1966	3,75	16,0	11,25	5,0	25,5	38,0	7,8	0,2	0

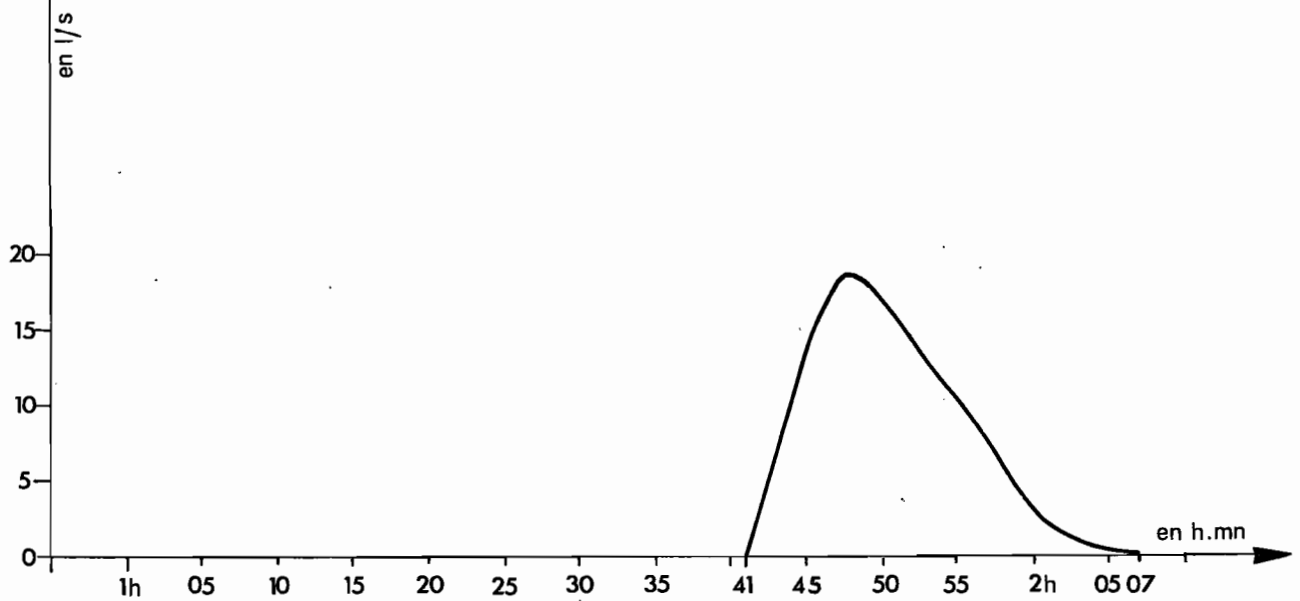


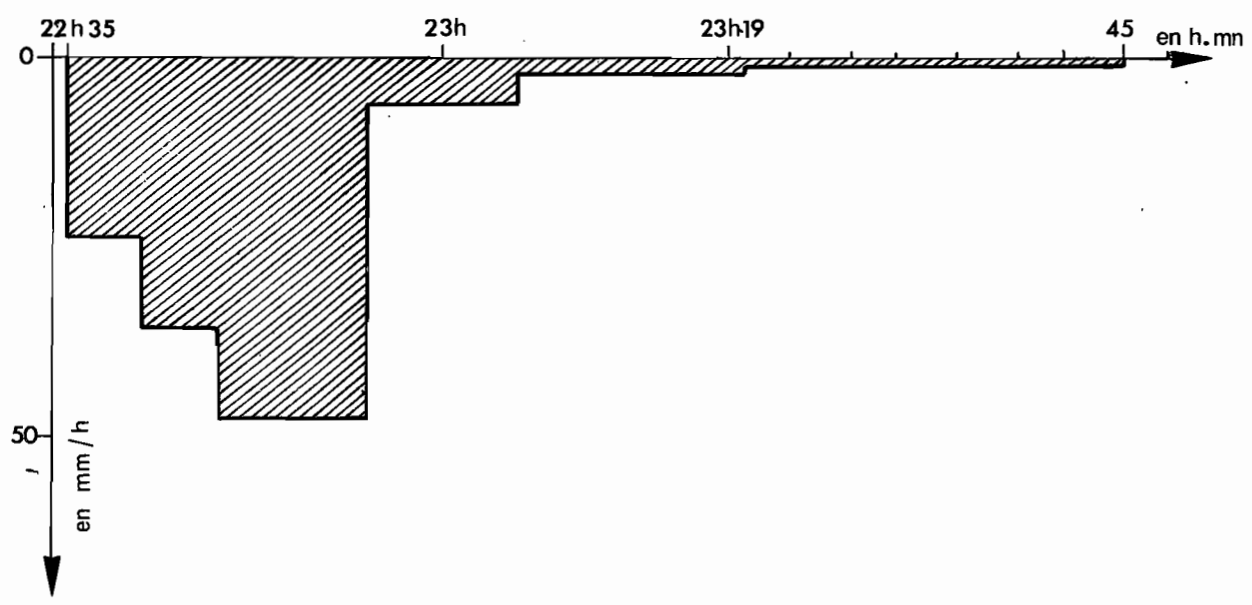


**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 27-8-65 à 1h

Crue N°1 du 27-8-65

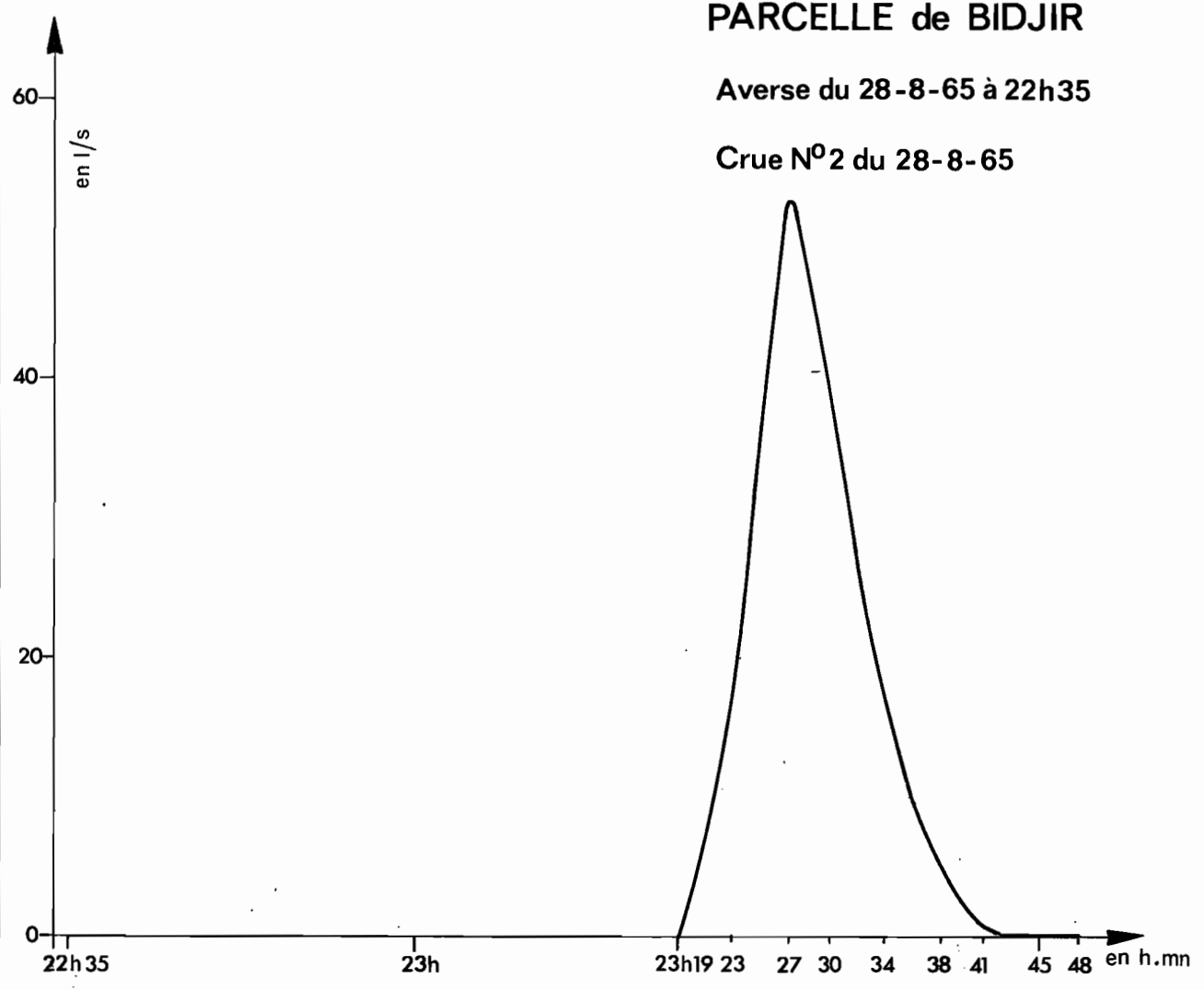


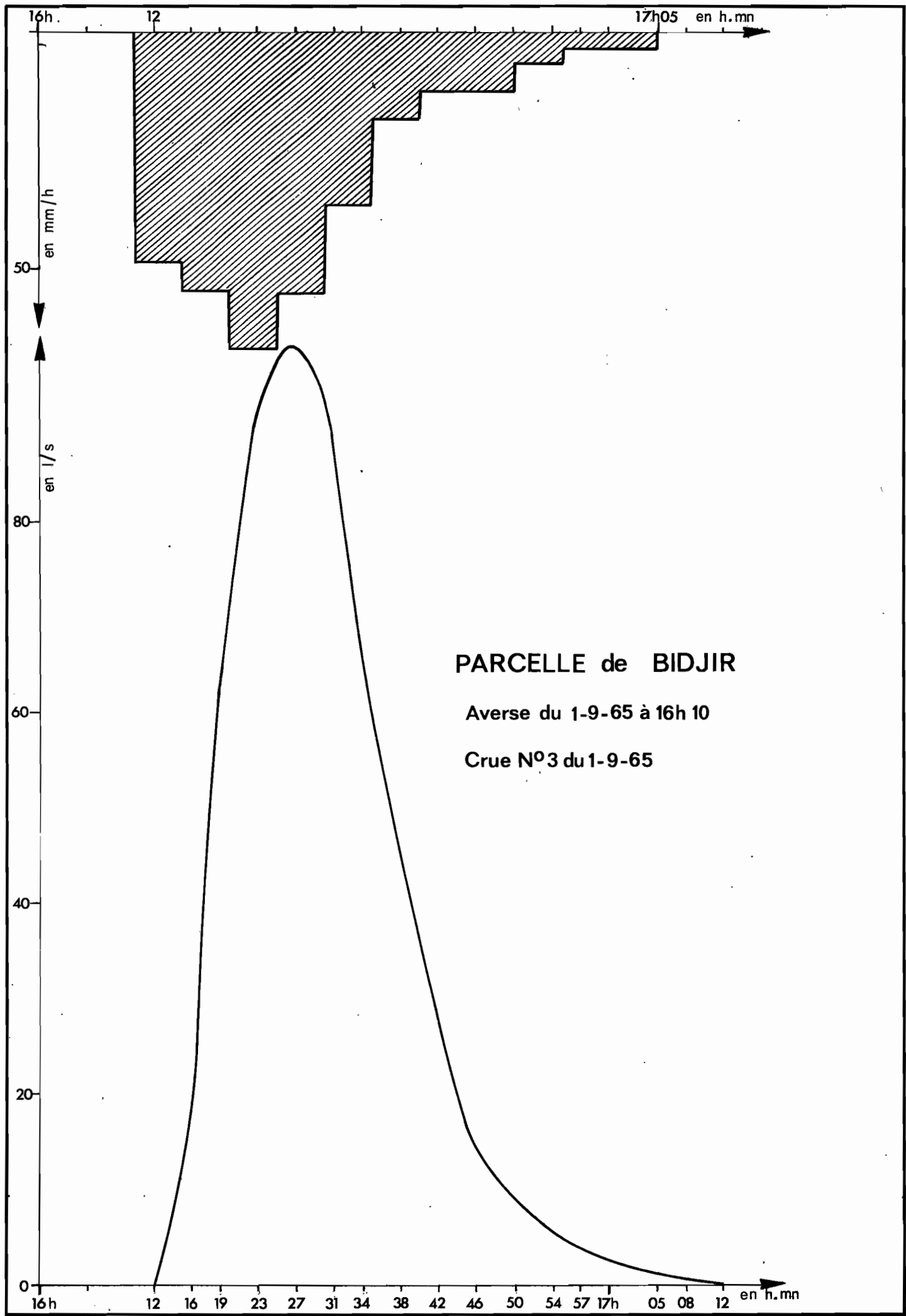


**PARCELLE de BIDJIR**

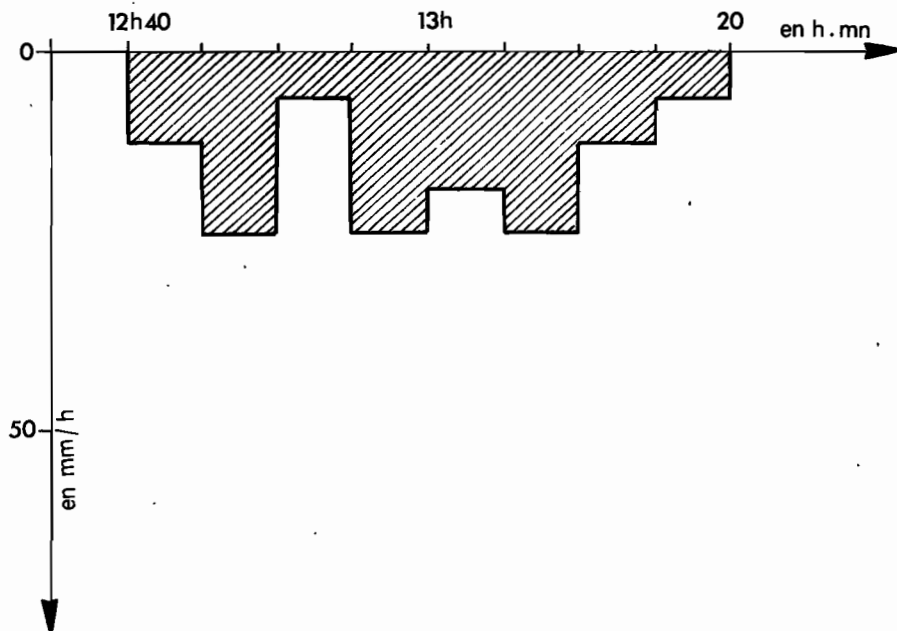
Averse du 28-8-65 à 22h35

Crue N°2 du 28-8-65





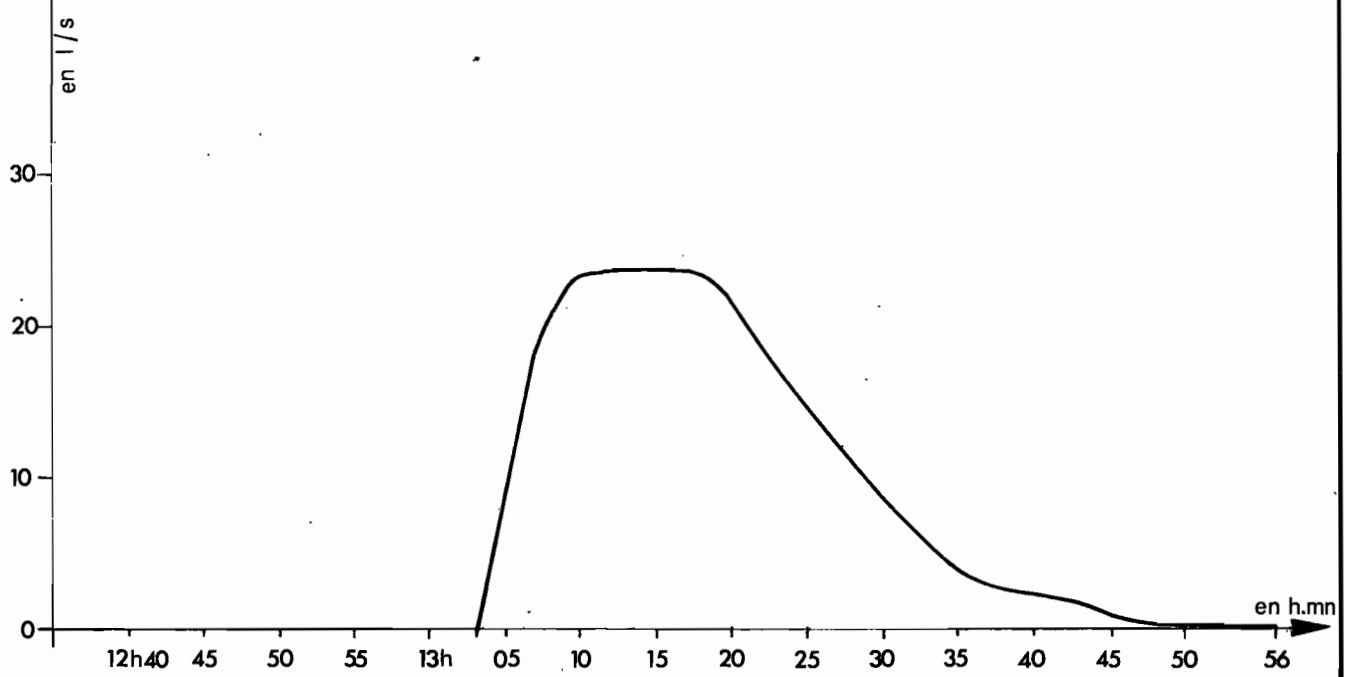
PARCELLE de BIDJIR  
 Averse du 1-9-65 à 16h 10  
 Crue N°3 du 1-9-65



**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 2-9-65 à 12h40

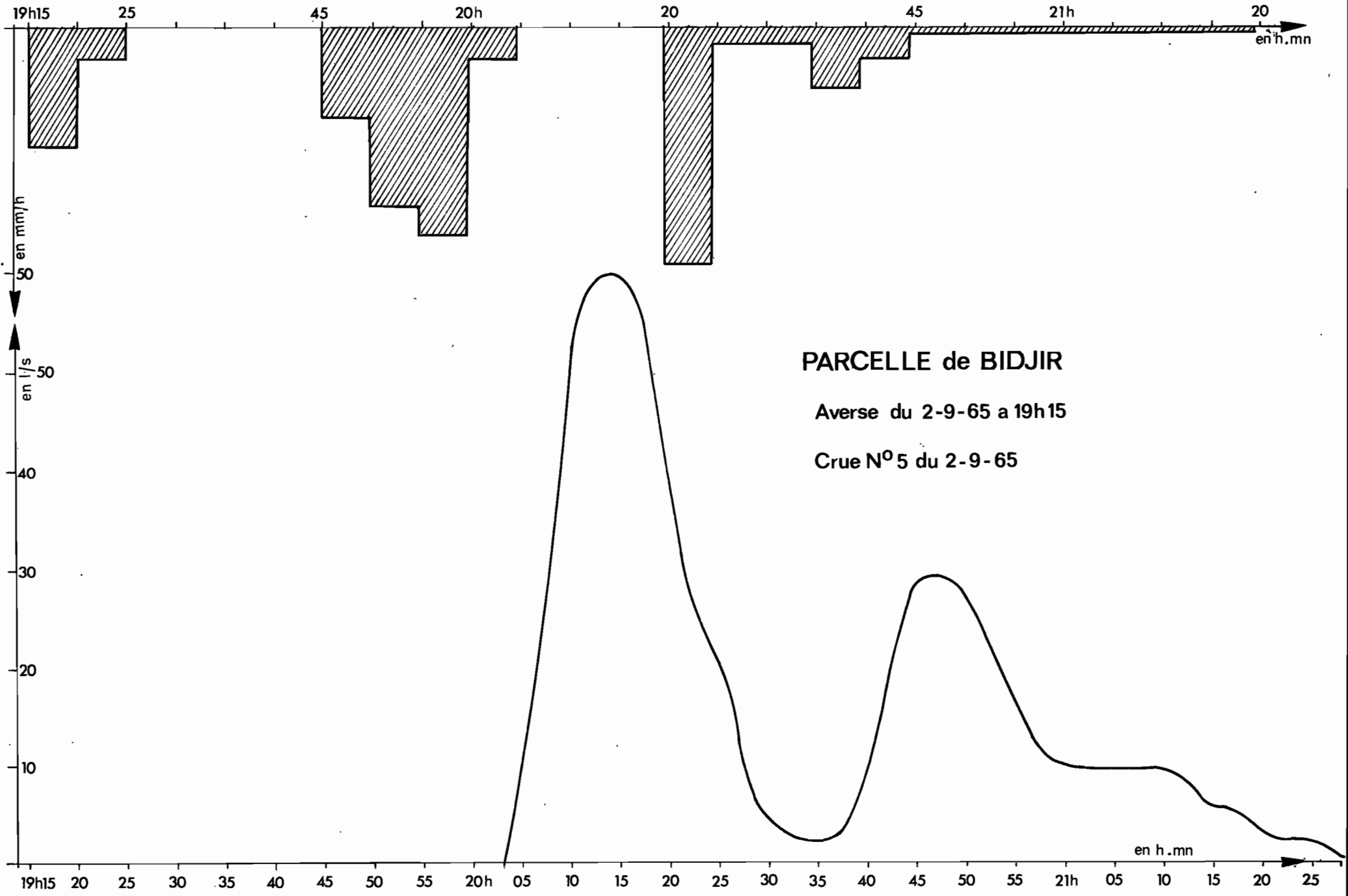
Crue N°4 du 2-9-65

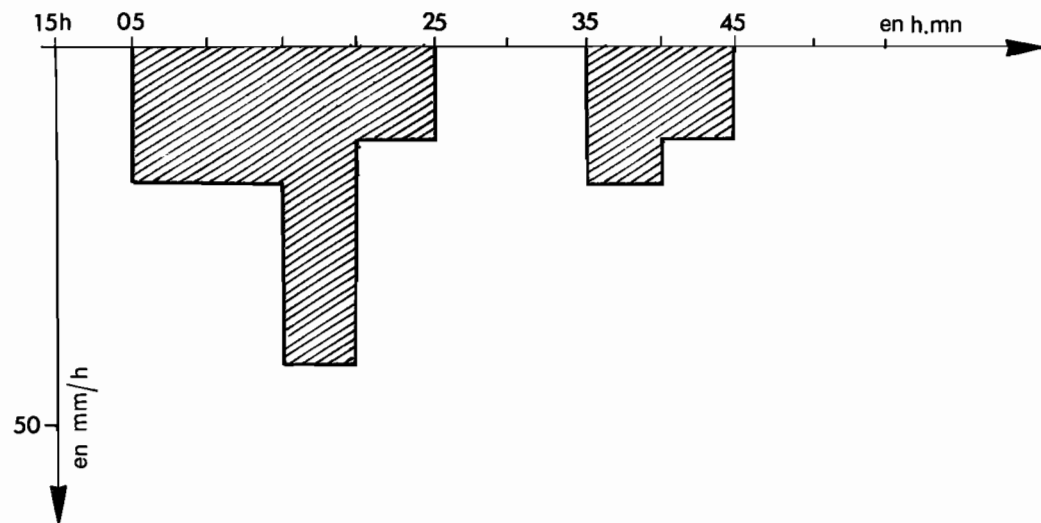


O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date	des.
1-73	D-JP

TCH-81677

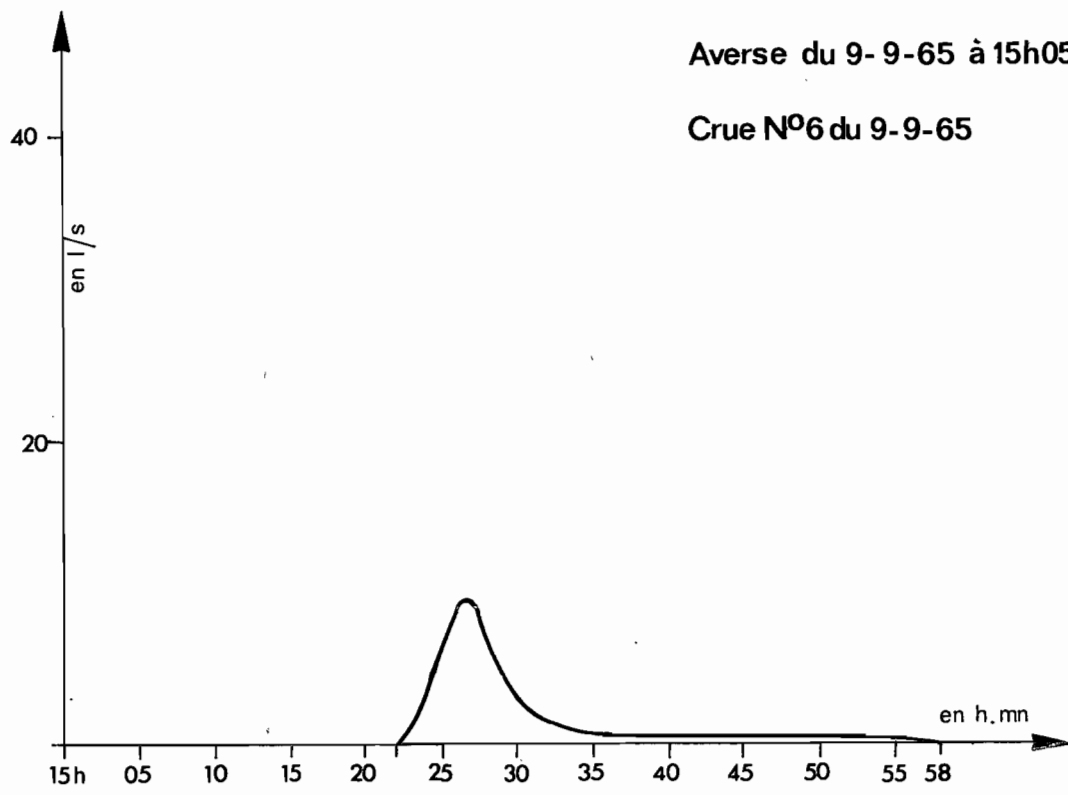


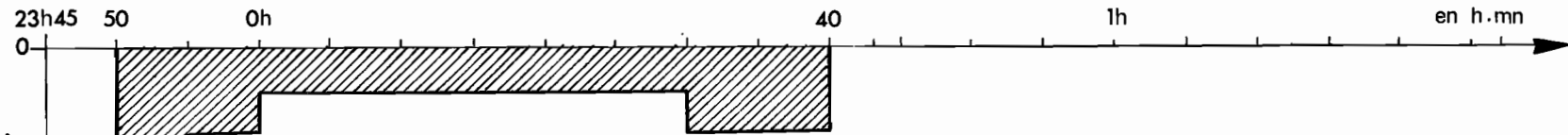


**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 9-9-65 à 15h05

Crue N°6 du 9-9-65

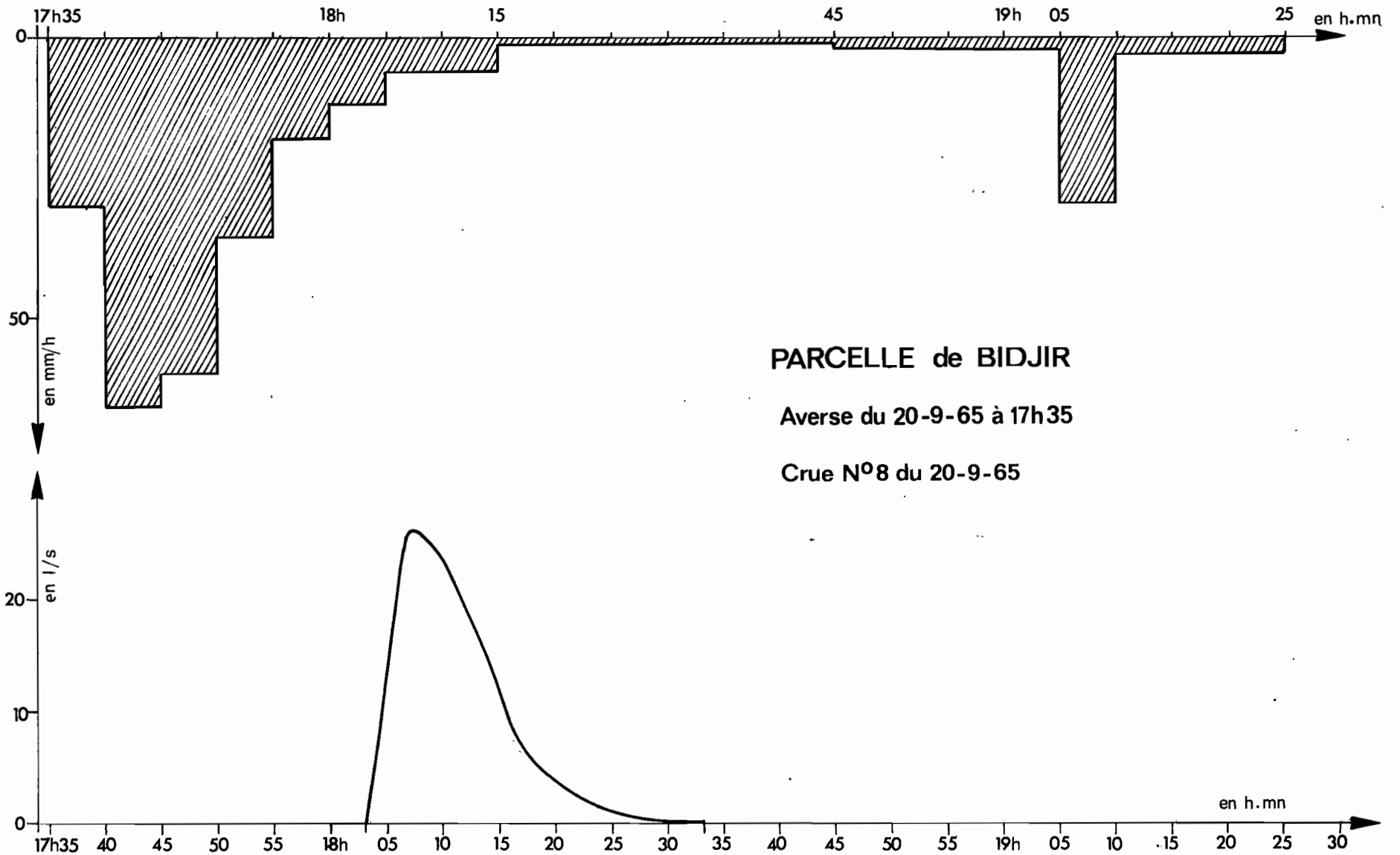




PARCELLE de BIDJIR

Averse du 10-9-65 à 23h50

Crue N° 7 du 10-9-65

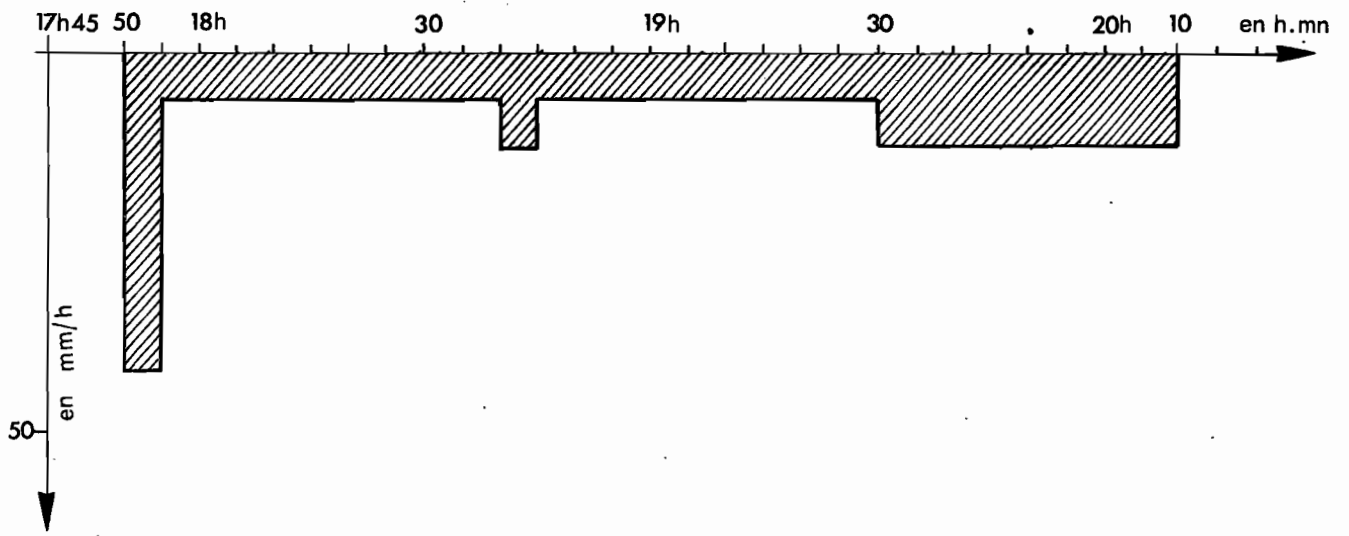


PARCELLE de BIDJIR

Averse du 20-9-65 à 17h35

Crue N°8 du 20-9-65

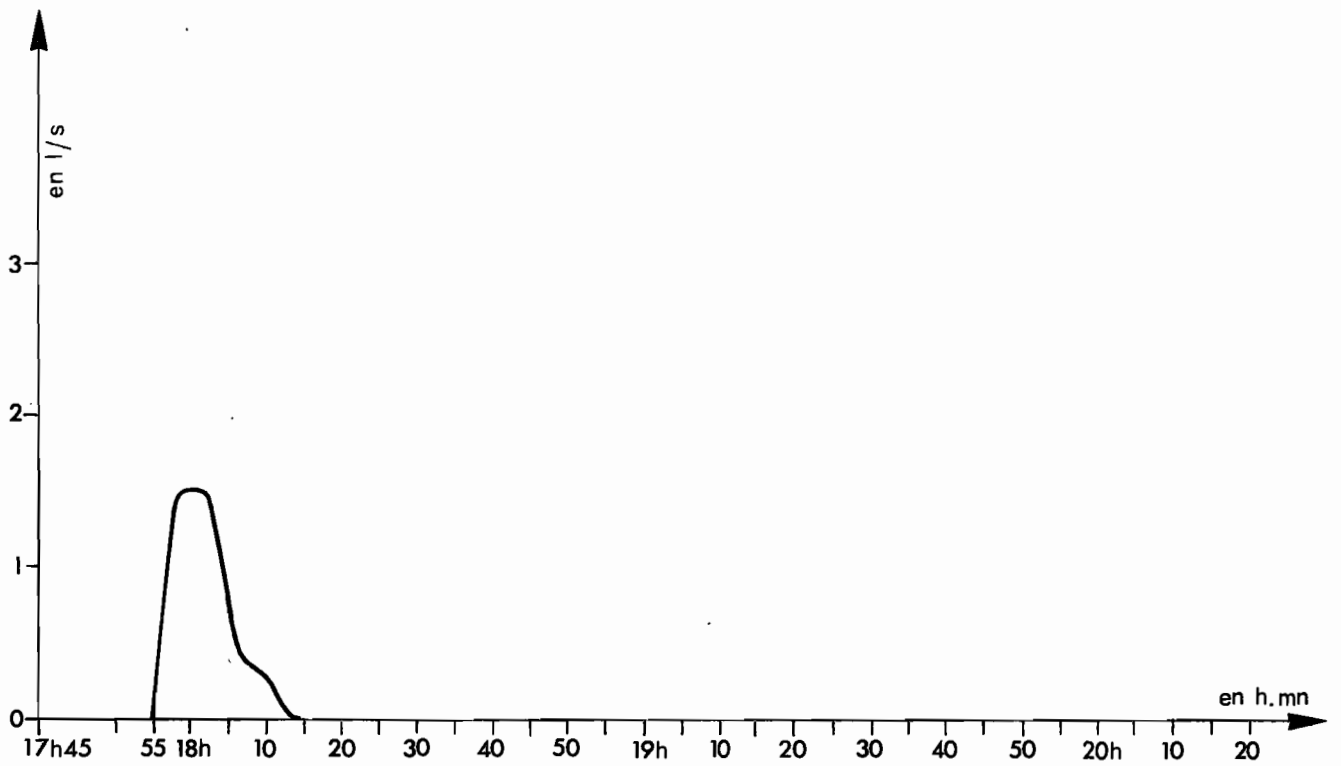


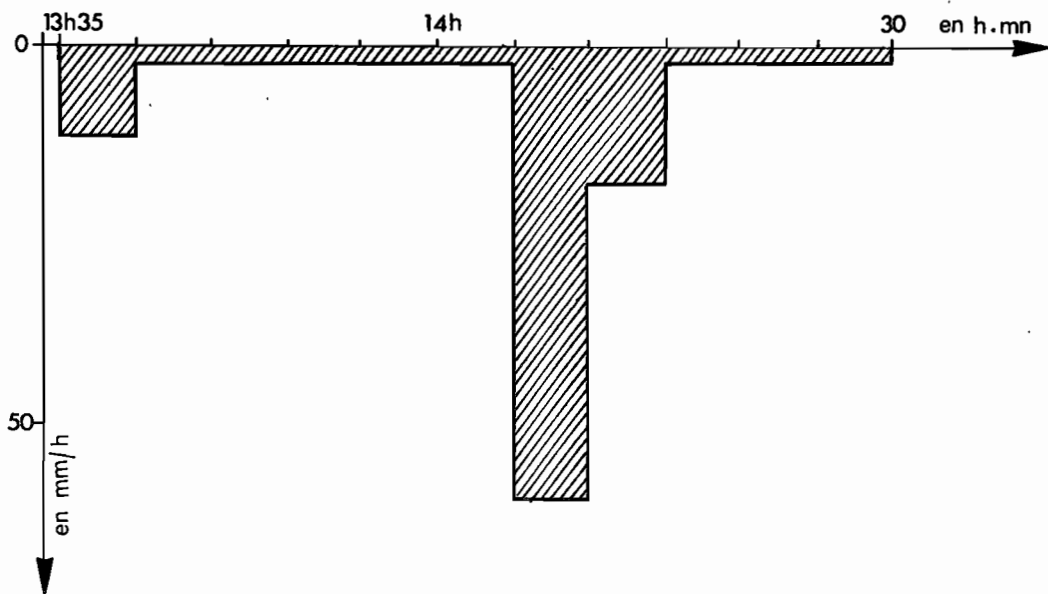


**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 11-7-66 à 17h50

Crue N°1 du 11-7-66

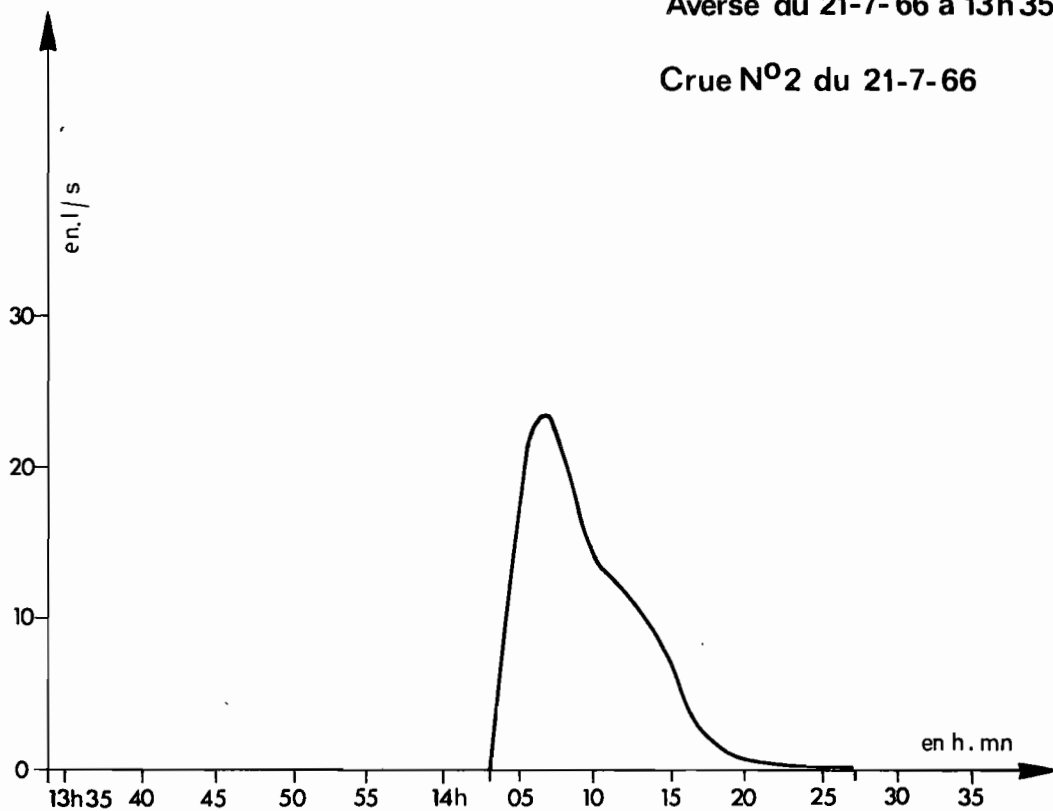


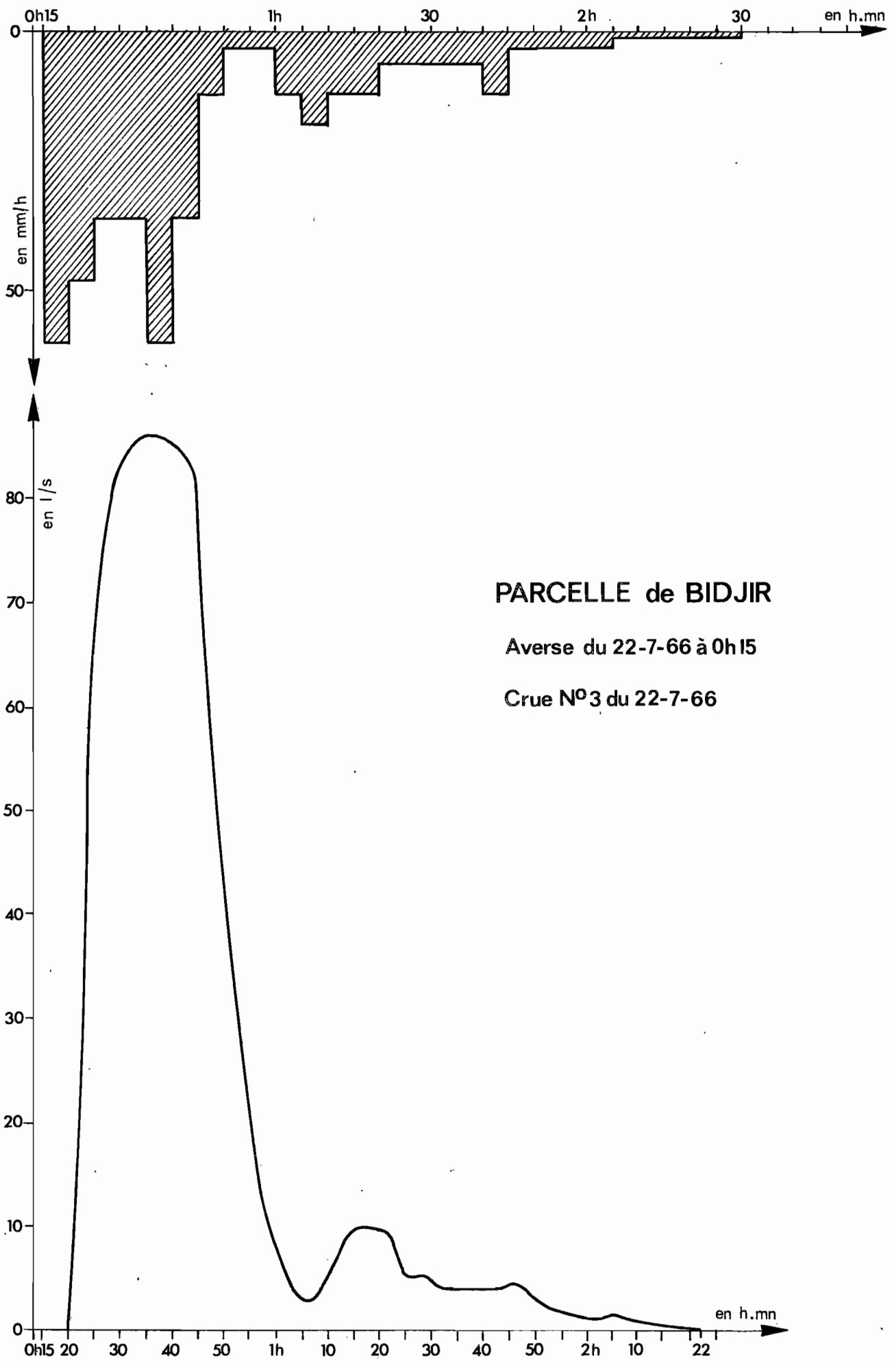


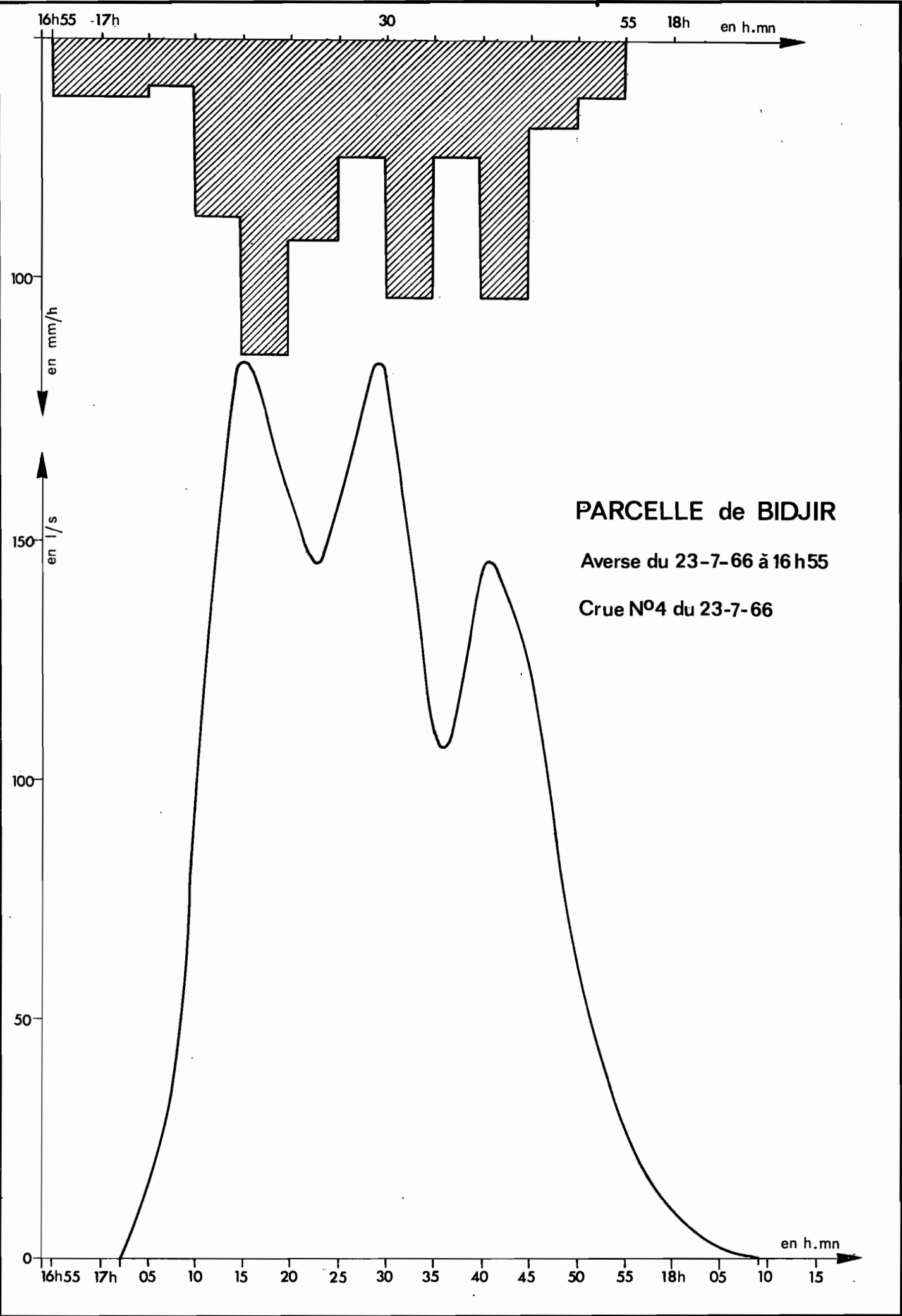
PARCELLE de BIDJIR

Averse du 21-7-66 à 13h35

Crue N°2 du 21-7-66



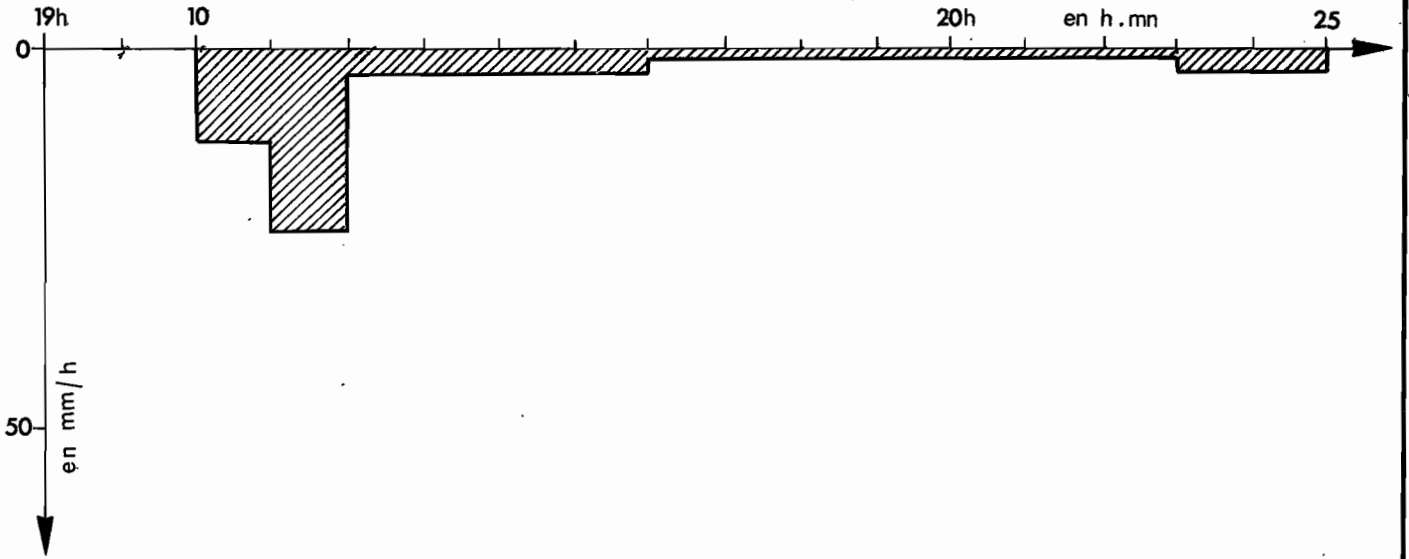




**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 23-7-66 à 16 h55

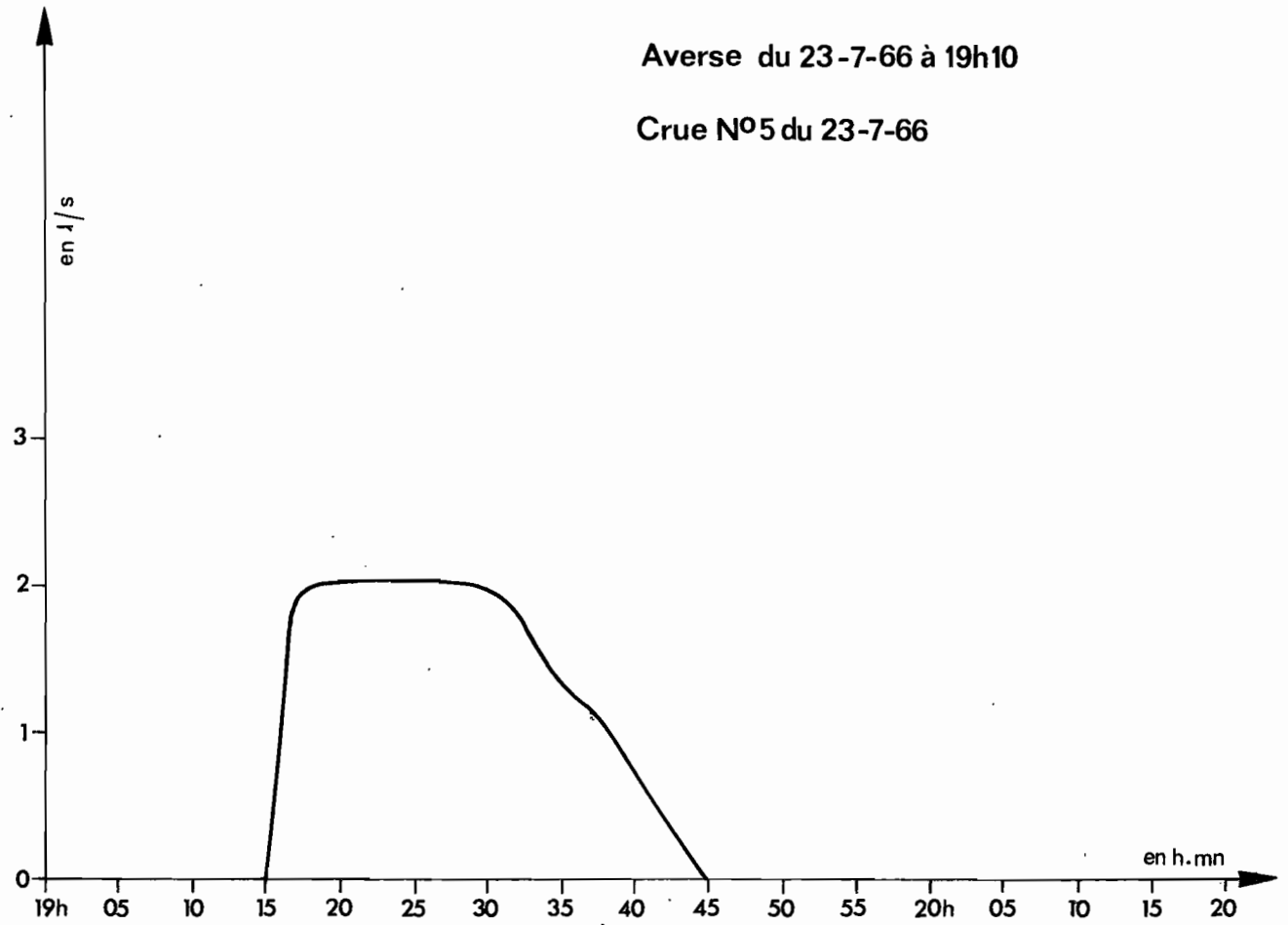
Crue N°4 du 23-7-66

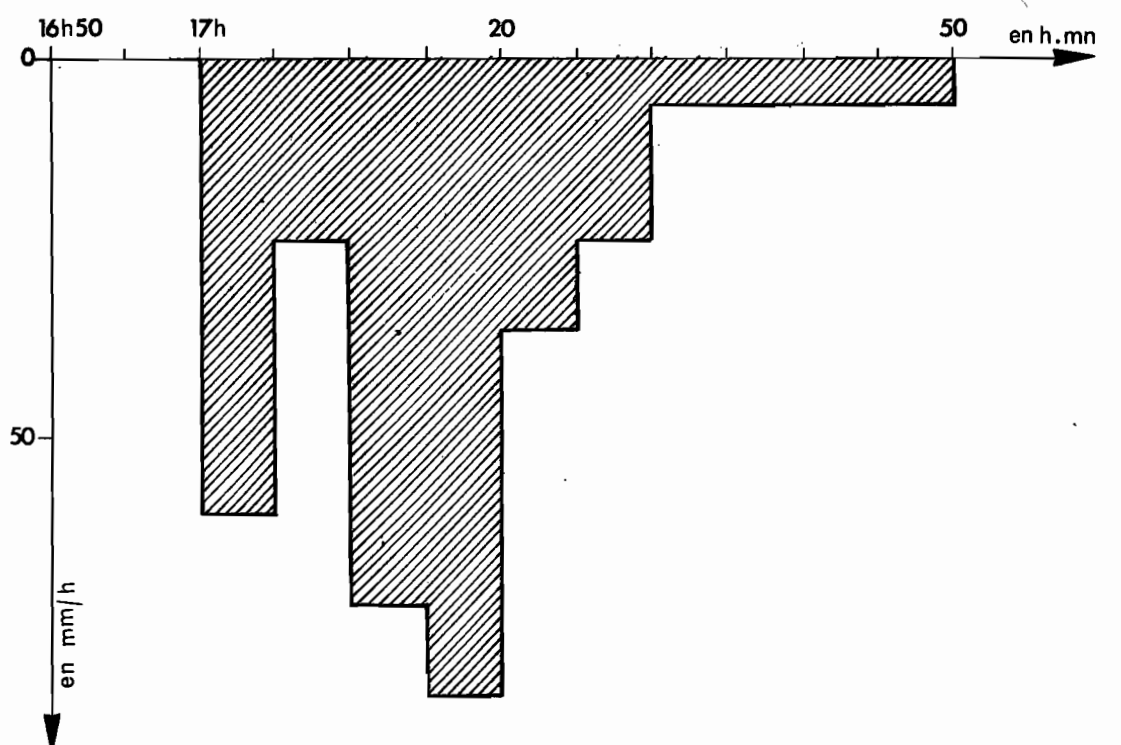


**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 23-7-66 à 19h10

Crue N°5 du 23-7-66

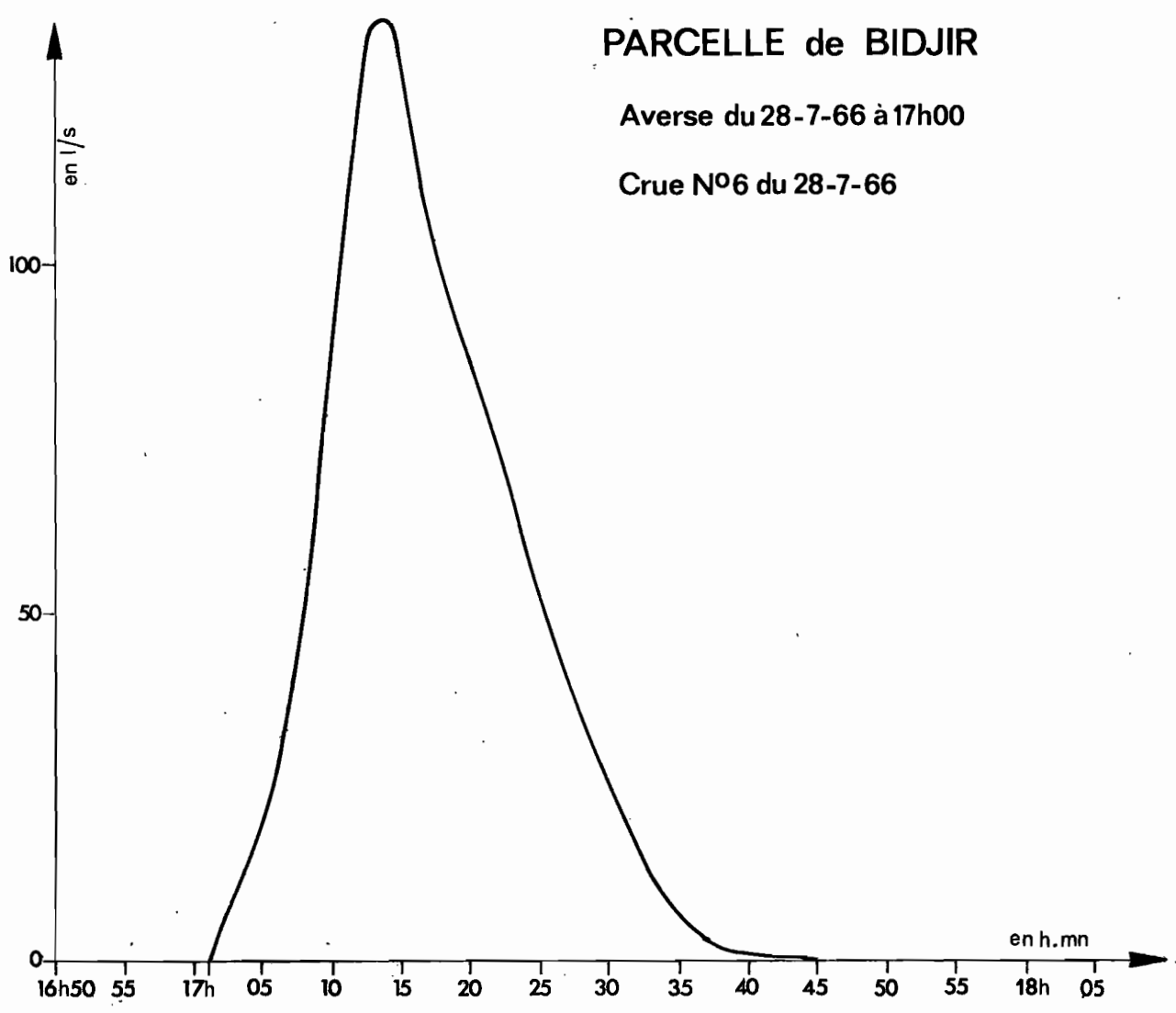




**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 28-7-66 à 17h00

Crue N°6 du 28-7-66

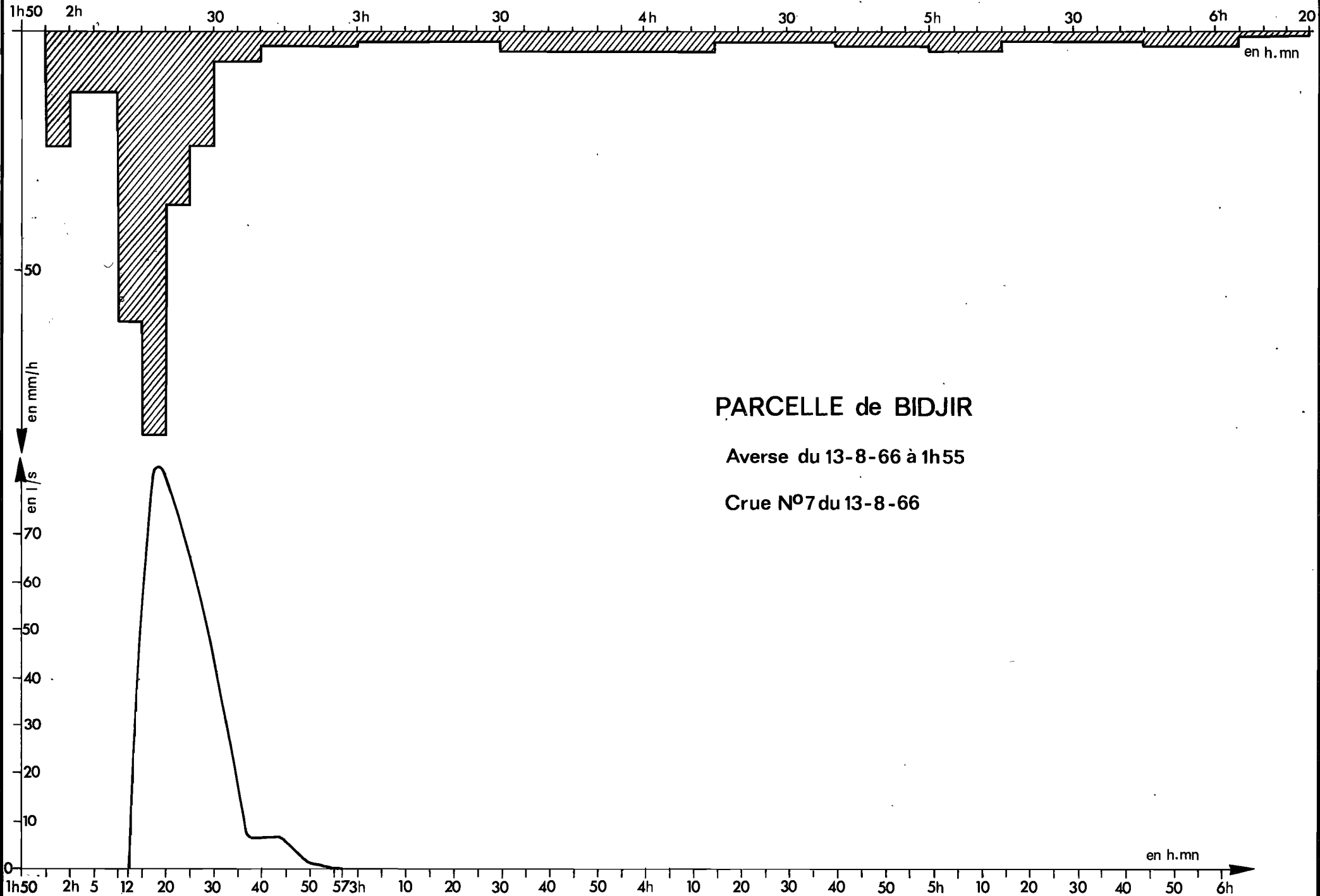


O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date

des.

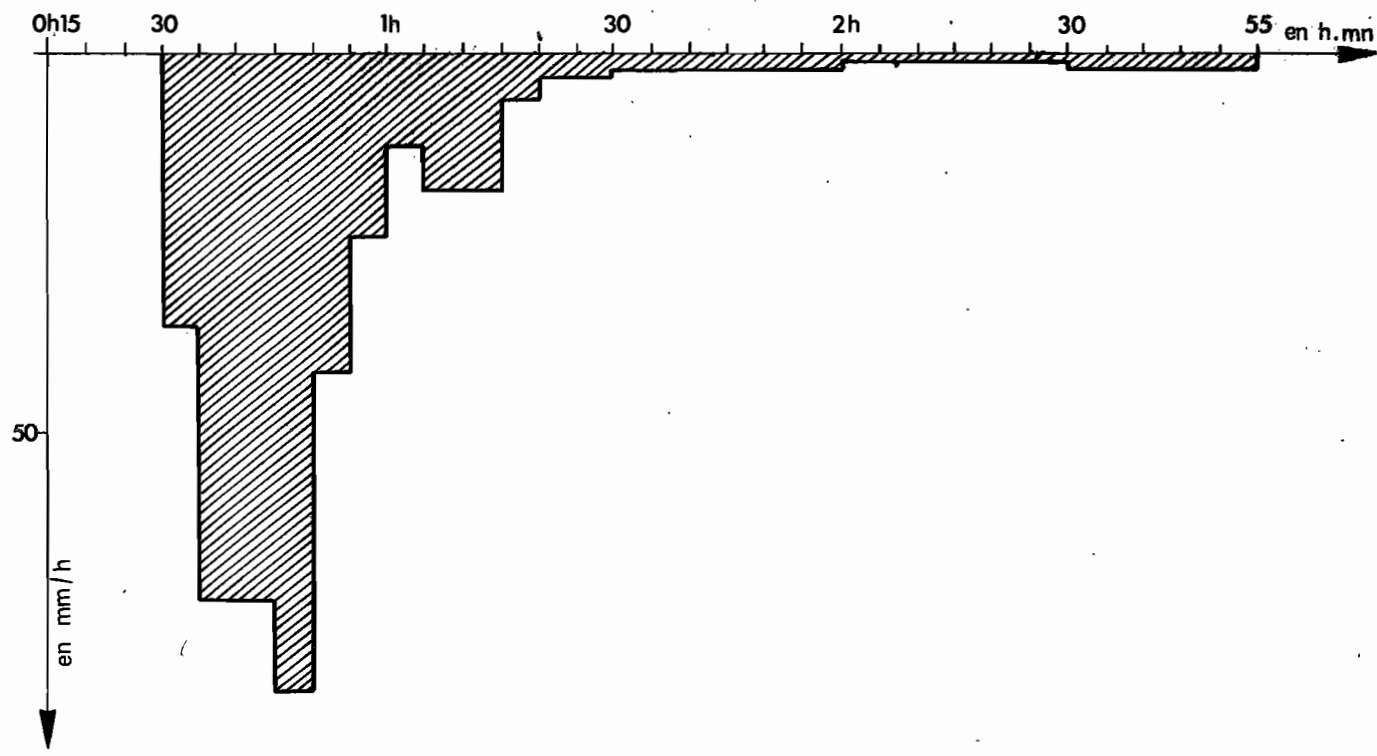
TCH-81687



PARCELLE de BIDJIR

Averse du 13-8-66 à 1h55

Crue N°7 du 13-8-66

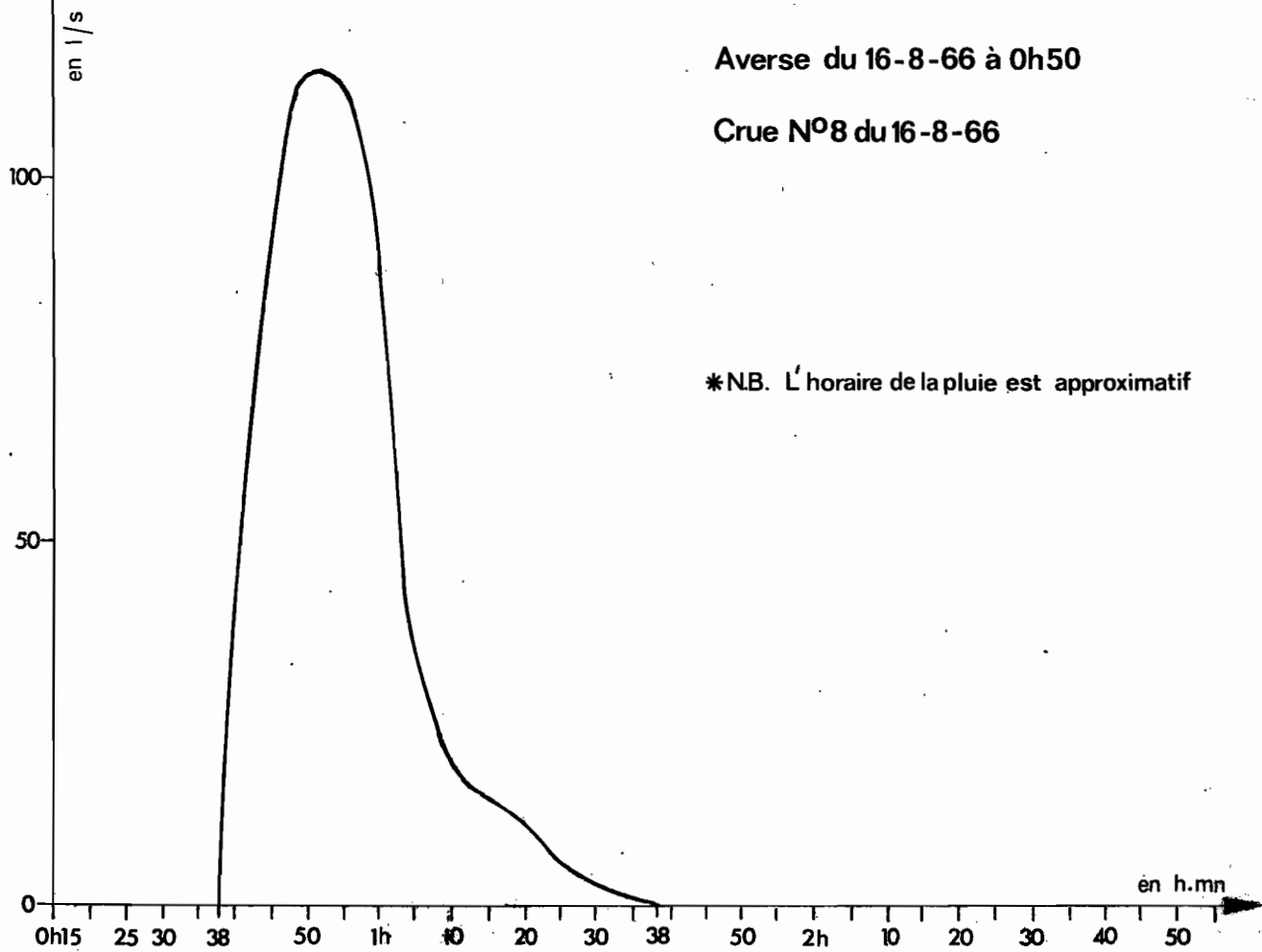


**PARCELLE de BIDJIR**

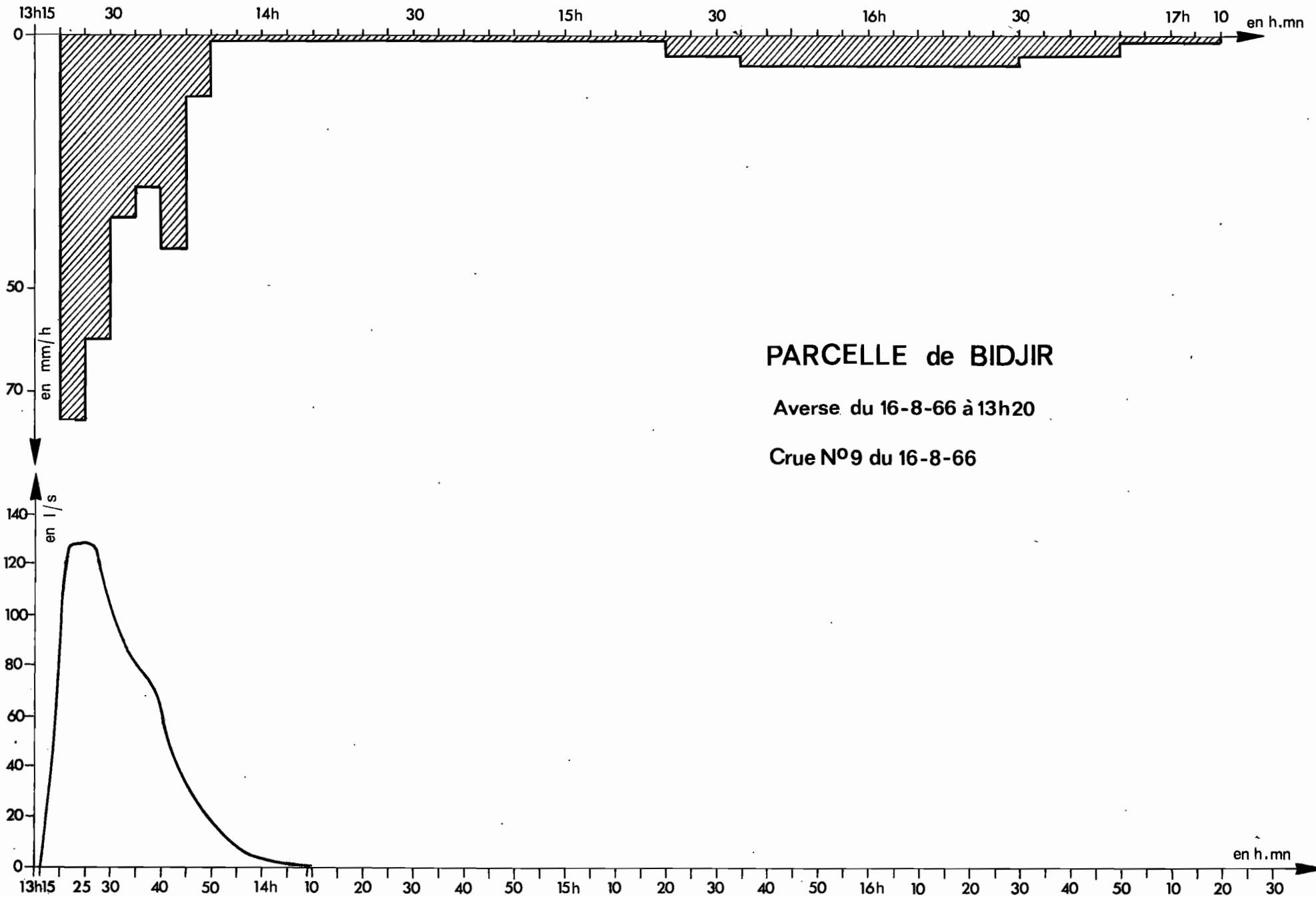
Averse du 16-8-66 à 0h50

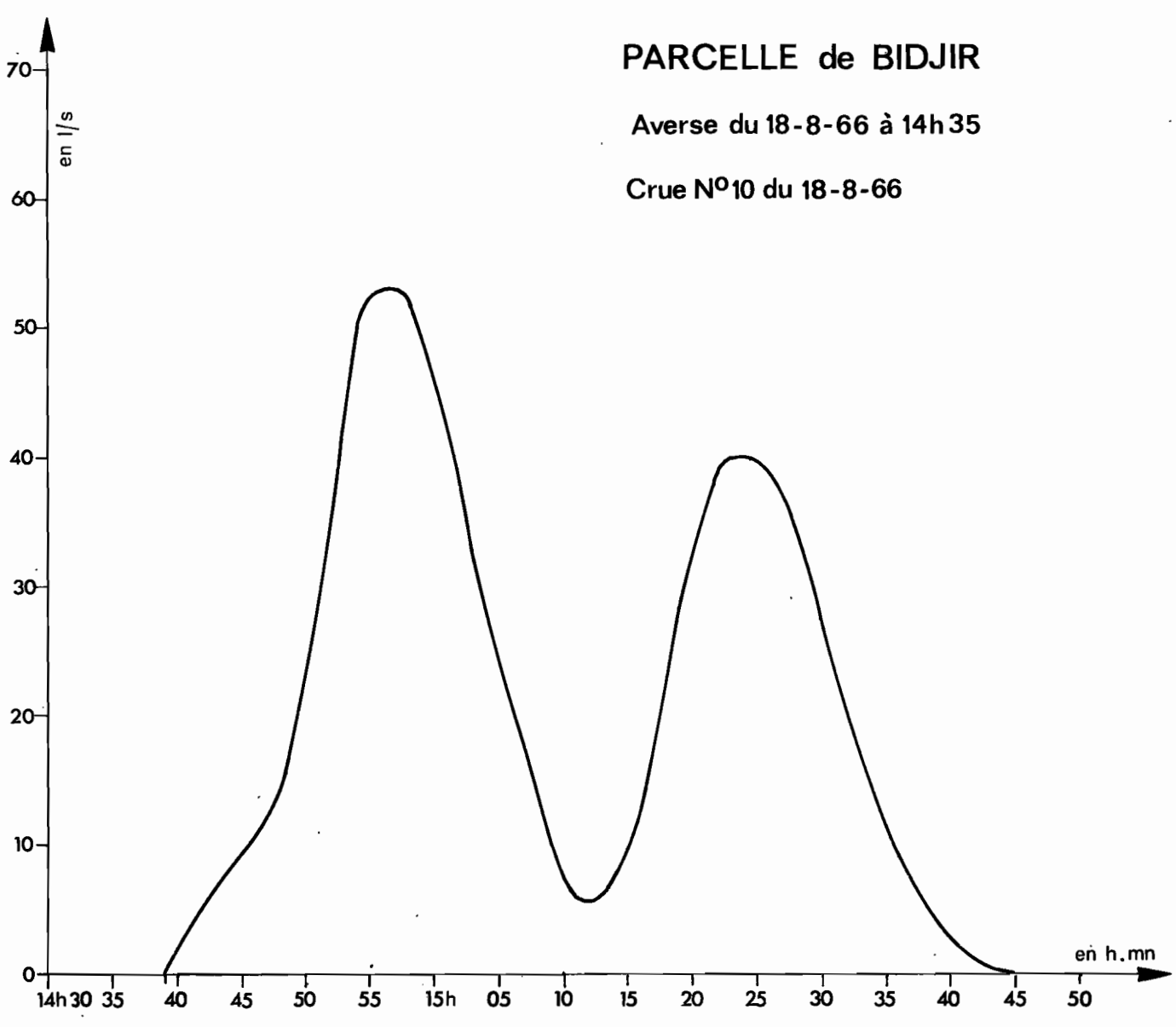
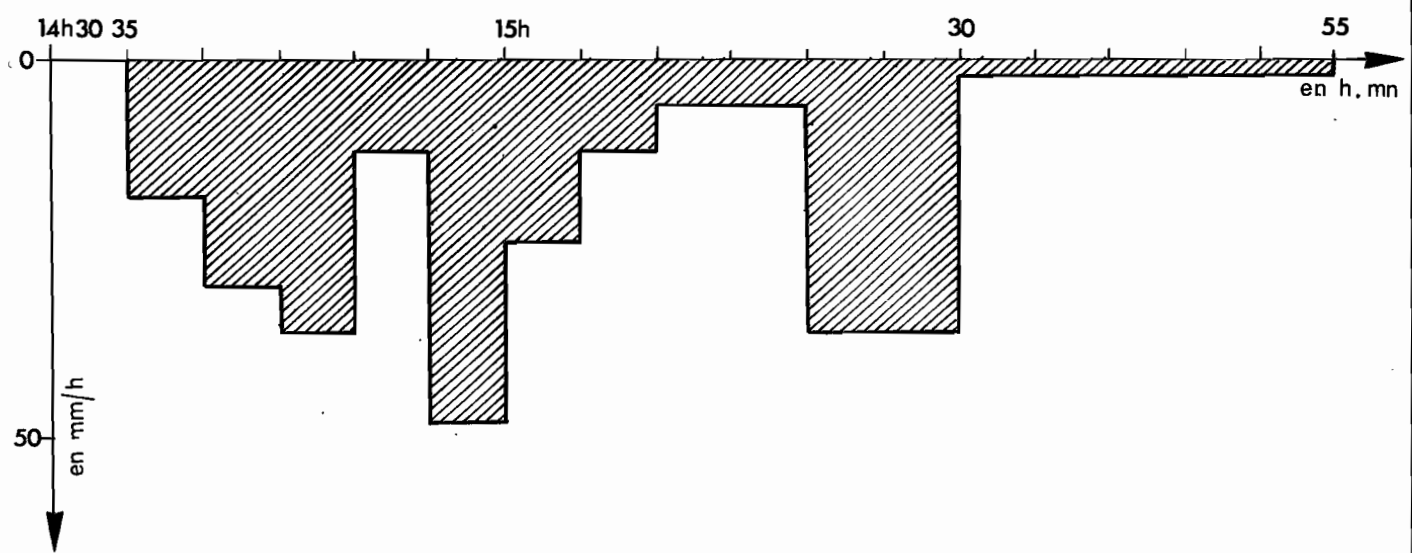
Crue N°8 du 16-8-66

\*NB. L'heure de la pluie est approximatif





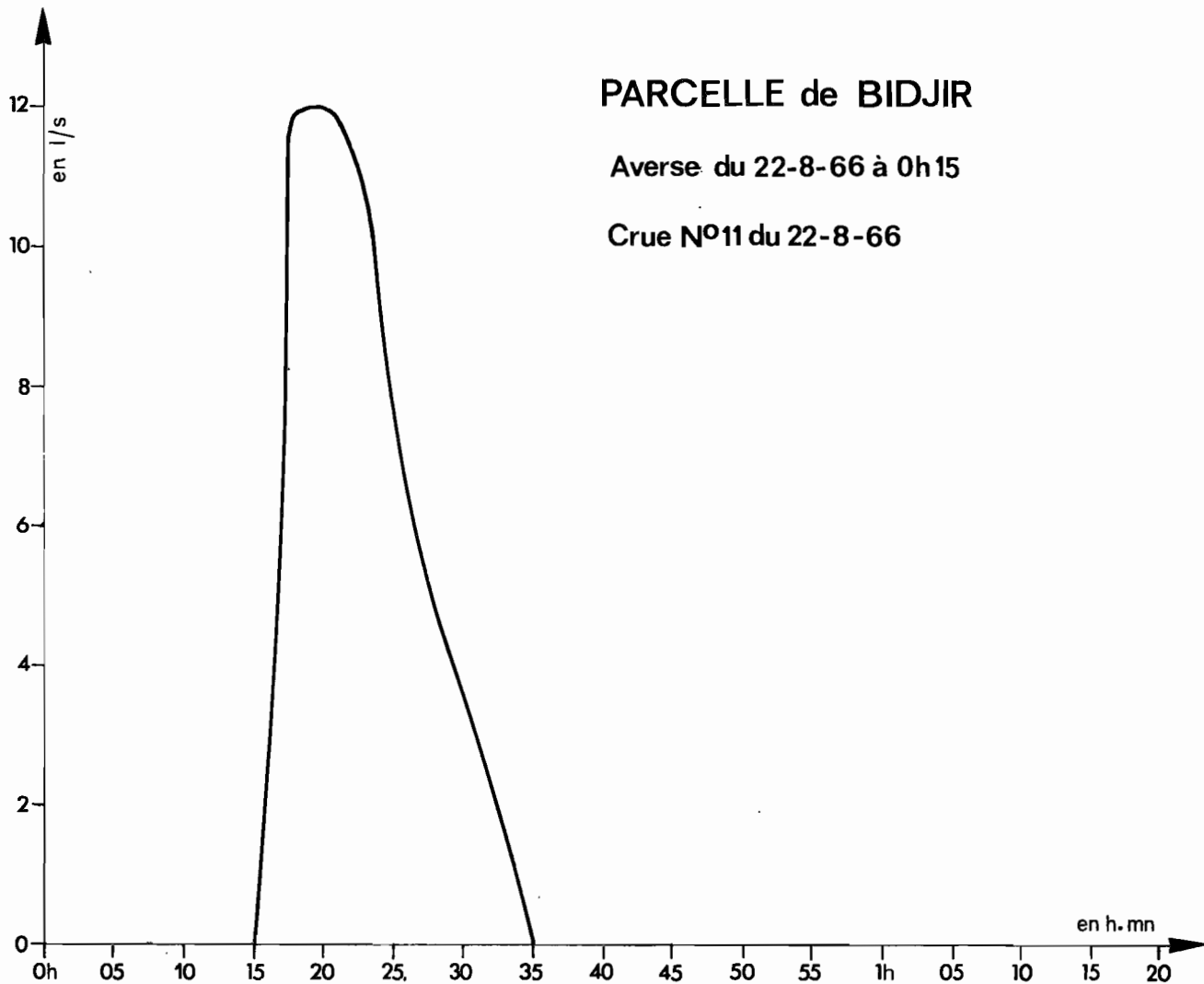
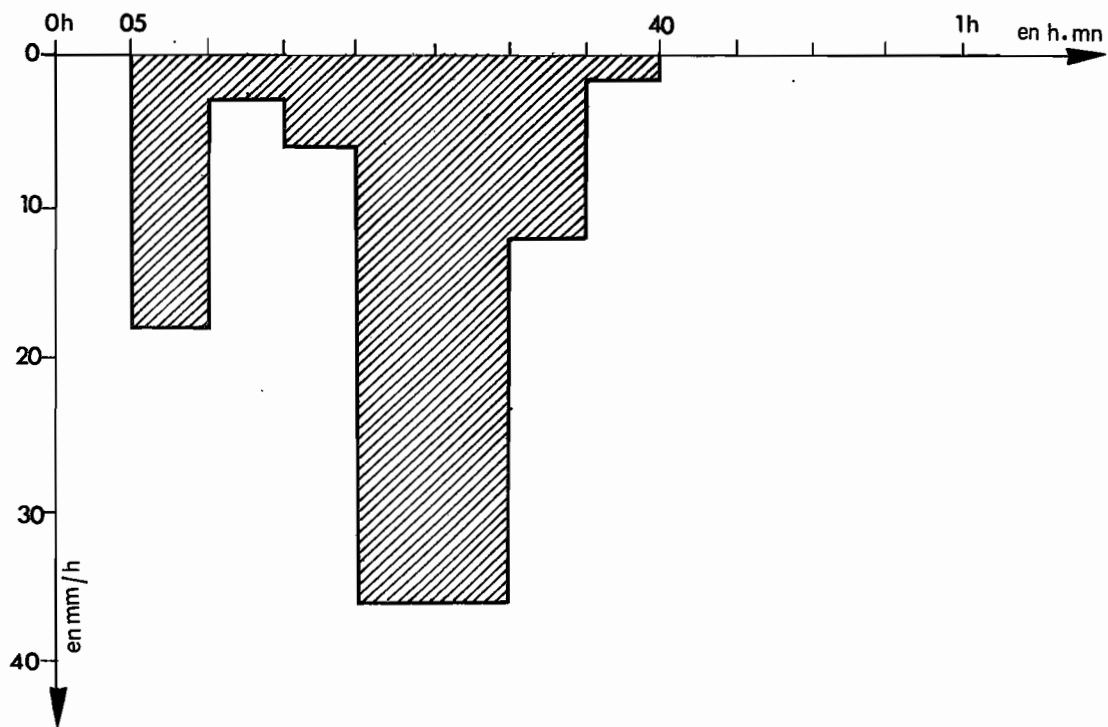




PARCELLE de BIDJIR

Averse du 18-8-66 à 14h35

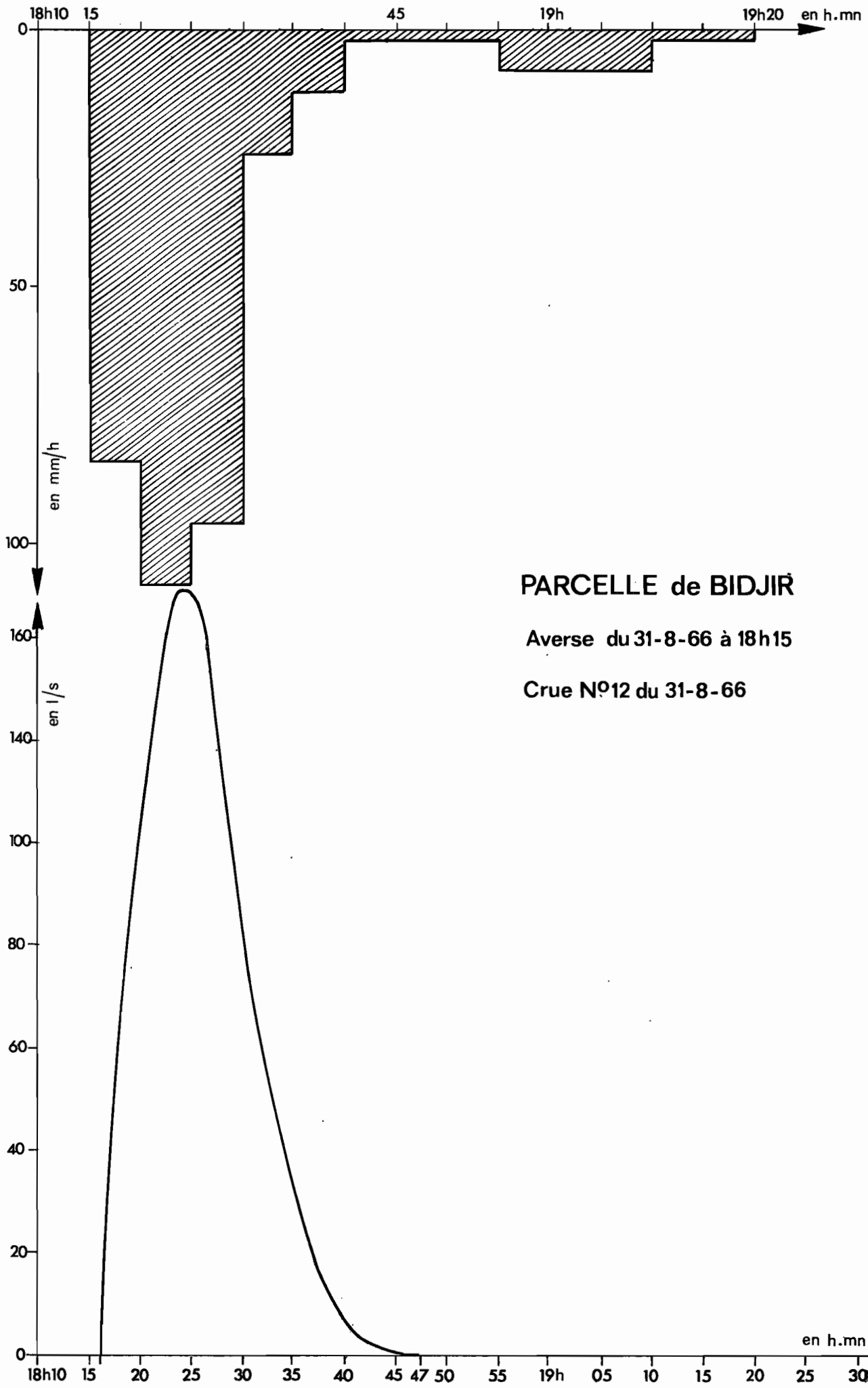
Crue N°10 du 18-8-66



PARCELLE de BIDJIR

Averse du 22-8-66 à 0h15

Crue N°11 du 22-8-66



**PARCELLE de BIDJIR**

Averse du 31-8-66 à 18h15

Crue N°12 du 31-8-66