

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL  
DIVISION DES RESSOURCES EN EAU  
SERVICE HYDROLOGIQUE

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE - MER  
MISSION EN TUNISIE

RECHERCHES EN MILIEU MEDITERRANEEN ARIDE  
(Oued Zita - Sud Tunisien)

## **RAPPORT DE CAMPAGNE HYDROLOGIQUE 1977 - 1978**

H. CAMUS et H. RIAUCOURT, Hydrologues de l'ORSTOM

REPUBLIQUE TUNISIENNE  

---

MINISTERE DE L'AGRICULTURE  

---

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL  

---

DIVISION DES RESSOURCES EN EAU  

---

SERVICE HYDROLOGIQUE  

---

OFFICE DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
OUTRE-MER  

---

Mission en Tunisie  

---

RECHERCHES EN MILIEU MEDITERRANEEN ARIDE

(OUED ZITA - SUD TUNISIEN)

RAPPORT DE CAMPAGNE HYDROLOGIQUE

1977 - 1978

par

H. CAMUS  
Maître de Recherches Principal

et

H. RIAUCOURT  
Ingénieur Géologue

Tunis, Novembre 1979

## S O M M A I R E

Pages

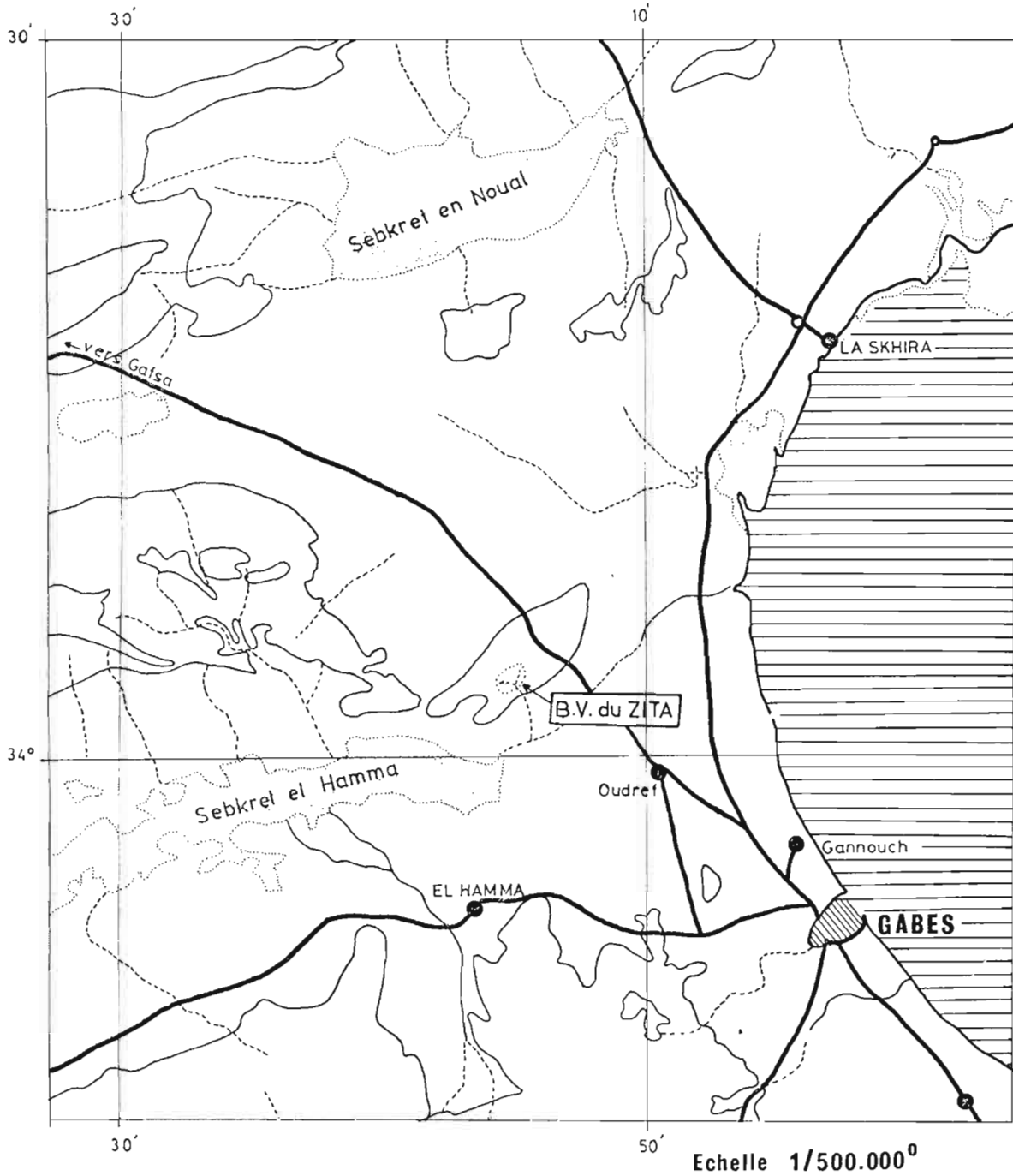
AVANT-PROPOS	1
I - GENERALITES	2
1.1. Caractéristiques physiques des bassins versants	2
1.2. Géologie	3
1.3. Géomorphologie	4
1.4. Pédologie	9
1.5. Phyto-écologie	11
II - OBSERVATIONS ET RESULTATS	12
2.1. La pluviométrie	12
2.1.1. Pluie annuelle	12
2.1.2. Pluie saisonnière	12
2.1.3. Pluie journalière	13
2.2. Pluviographie	21
2.2.1. Caractéristiques des averses retenues	21
2.2.1.1. Averse du 26 septembre 1977	21
2.2.1.2. Averse du 17 octobre 1977	22
2.2.1.3. Averse du 24 novembre 1977	22
2.2.1.4. Averse du 25 novembre 1977	23
2.2.1.5. Averse du 16 janvier 1978	23
2.2.1.6. Averse du 13 février 1978	24
2.2.1.7. Averse du 6 mai 1978	24
III - HYDROMETRIE ET RUISSELLEMENT	25
3.1. Le bassin de l'Oued Zita - Station principale Zita 1	25
3.2. Les bassins secondaires	25
3.3. Les crues - Description sommaire et caractéristiques	25
3.3.1. Crue du 26 septembre 1977	26
3.3.2. Crue du 17 octobre 1977	26
3.3.3. Crues du 24 et 25 novembre 1977	26
3.3.4. Crue du 16 janvier 1978	26
3.3.5. Crue du 13 février 1978	26
3.3.6. Crue du 6 mai 1978	27
BIBLIOGRAPHIE	32

AVANT - PROPOS

L'objet du présent rapport est de faire le point des observations pluviométriques et hydrographiques, effectuées au cours de la campagne 1977-1978 sur le bassin versant de l'Oued Zita et de donner sous forme de tableaux et graphiques les différents résultats obtenus.

A la fin de la présente campagne de mesures, l'ensemble des installations mis en place sur les différents bassins versants sera démonté (septembre 1978). A partir de cette époque, un équipement réduit, comprenant la station météorologique du Telmam-Zita, la station hydrométrique principale (Zita I) et 3 pluviographes sera conservé de façon à obtenir des observations complémentaires.

PLAN DE SITUATION



## I - GENERALITES

Situé par  $34^{\circ}01'28''$  de latitude Nord et  $7^{\circ}30'11''$  de longitude Est, à 30 kilomètres au Nord-Ouest de GABES et à 20 kilomètres à l'Ouest de la mer, les bassins versants de l'Oued Zita dominent la plaine du Telman, qui draine vers l'Ouest les eaux des Djebels TEBAGA-FATNASSA, ZEMLET EL BEIDA et du DRAA OUDREF en direction de la SEBKRA EL HAMMA, prolongation du Chott FEDJADJ.

Cette zone appartient à la région naturelle des basses plaines méridionales orientales (LE HOUEROU [1]).

L'ensemble du réseau hydrographique de cette région est orienté Nord-Sud. C'est ainsi que d'une façon générale le réseau hydrographique est peu structuré et surtout formé de petits oueds, qui, à leur sortie des reliefs, trouvent rapidement une pente insuffisante pour se tailler un lit et qui s'épandent en nappe et se perdent. Dans sa partie amont, le lit de l'oued, taillé souvent à même la roche, présente un fond sableux ou tapissé de blocs rocheux. Au cours des crues, les vitesses peuvent atteindre 5 m/s à 10 m/s. Dans son cours moyen les berges souvent abruptes délimitent un lit sableux, plus large, parfois mal défini.

A son arrivée dans la zone aval, la pente devenant très faible, les berges s'abaissent et le lit s'élargit et finit par disparaître. La plupart des bassins de cette zone débouchent dans la Sebkra El Hamma.

Le régime hydrologique de ces petits oueds est caractérisé :

- par l'irrégularité de leurs crues (de 3 à 6 annuellement).
- par la violence des crues, résultant de l'intensité des pluies, de l'état dégradé du sol, de la végétation squelettique.

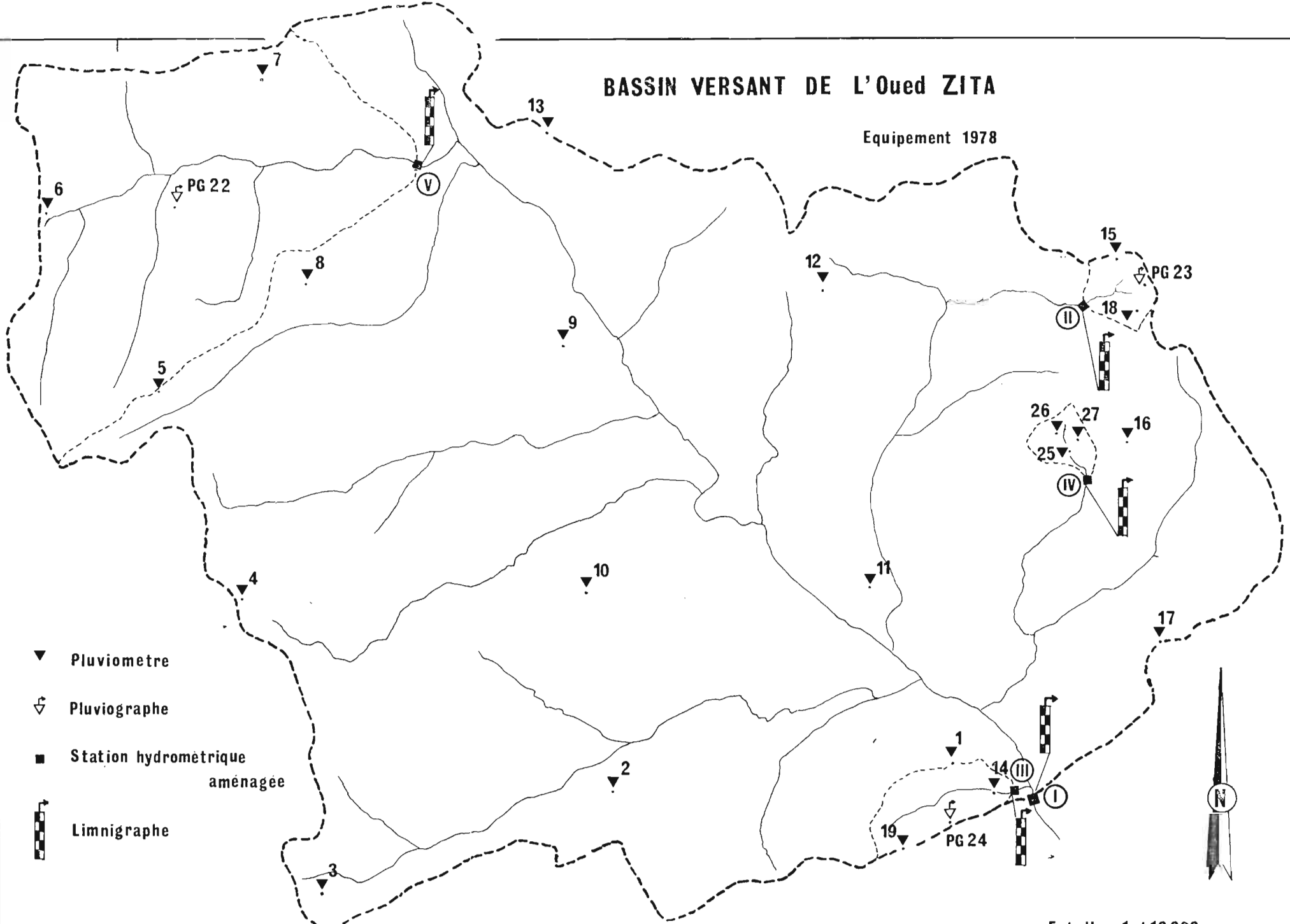
### 1.1. - Caractéristiques physiques des bassins versants

L'ensemble des bassins versants de l'Oued Zita est représenté par la station principale (Zita I), exutoire d'un bassin versant de 3,2 km<sup>2</sup> et par 4 sous-bassins de taille différente, compris entre 0,44 km<sup>2</sup> pour le Zita V à 1,33 ha pour le plus petit, le bassin de Zita IV.

Les différentes caractéristiques physiques de ces bassins (CAMUS, BOURGES [2]), sont données dans le tableau I ci-après.

# BASSIN VERSANT DE L'Oued ZITA

Equipement 1978



- ▼ Pluviometre
- ▽ Pluviographe
- Station hydrometrique aménagee
- ▩ Limnigraphe



Echelle : 1 / 10.000

Fig. 2

Tableau I - Caractéristiques des Bassins Versants de l'Oued Zita (cf. fig. 1)

	Zita 1	Zita 2	Zita 3	Zita 4	Zita 5
Superficie S du bassin versant en km <sup>2</sup> et ha	3,20/ 320	0,0141/ 1,41	0,035/ 3,5	0,0133/ 1,33	0,44/ 44
Périmètre du bassin en km	7,75	0,480	0,830	0,500	2,855
Indice de Gravelius Kc	1,21	1,13	1,24	1,22	1,68
Dimension du Rectangle } équivalent en km	L = 2,65	0,136	0,300	0,175	1,25
	l = 1,21	0,104	0,117	0,076	0,35
Altitude maximale en m	155	126,6	139	132	152
Altitude minimale en m	70,7	114,5	77,5	101,4	105
Altitude moyenne en m	115	111,4	108	118,5	142
Indice de Pente I <sub>p</sub>	0,162	0,275	0,428	0,385	0,167
Indice de pente global I <sub>g</sub> m/km	18,0	82,0	137	119	22,0
Dénivellées (H 5 % - H 95 <sup>p</sup> %)	50,0	11,0	41,0	20,8	28,0

## 1.2. - Géologie

Le bassin versant de l'Oued Zita fait partie de la voûte anticlinale de Zemlet el Beïda, qui constitue l'extrémité orientale de la chaîne Nord des Chotts, limite méridionale de l'Atlas Tunisien. Le dispositif Atlasique est limité au Sud par le continent saharien qui est séparé de l'Atlas par la flexure saharienne. Celle-ci n'apparaît plus dans la région de Gabès que par un réseau de failles : deux de celles-ci longent la voûte anticlinale de Zemlet el Beïda. Cet anticlinal est de direction Sud-Ouest/Nord-Est.

Cinq unités lithologiques appartenant au faciès Weald (Valanginien-Hauterivien) du Crétacé Inférieur affleurent en série normale sur le bassin de l'Oued Zita. On trouve (J.M. LAMACHERE [5]) en se dirigeant de l'exutoire du bassin vers le cœur de l'anticlinal :

unité 1 : Alternance de gypse, calcaires, marno-calcaires et marnes de 120 m de puissance

unité 2 : Série gypseuse de 100 m de puissance

unité 3 : Série argilo-marneuse de 150 m de puissance

unité 4 : Série argilo-gypseuse d'une puissance d'environ 110 mètres


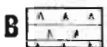




unité 5 : Série argilo-sableuse affleurant peu sur le bassin.

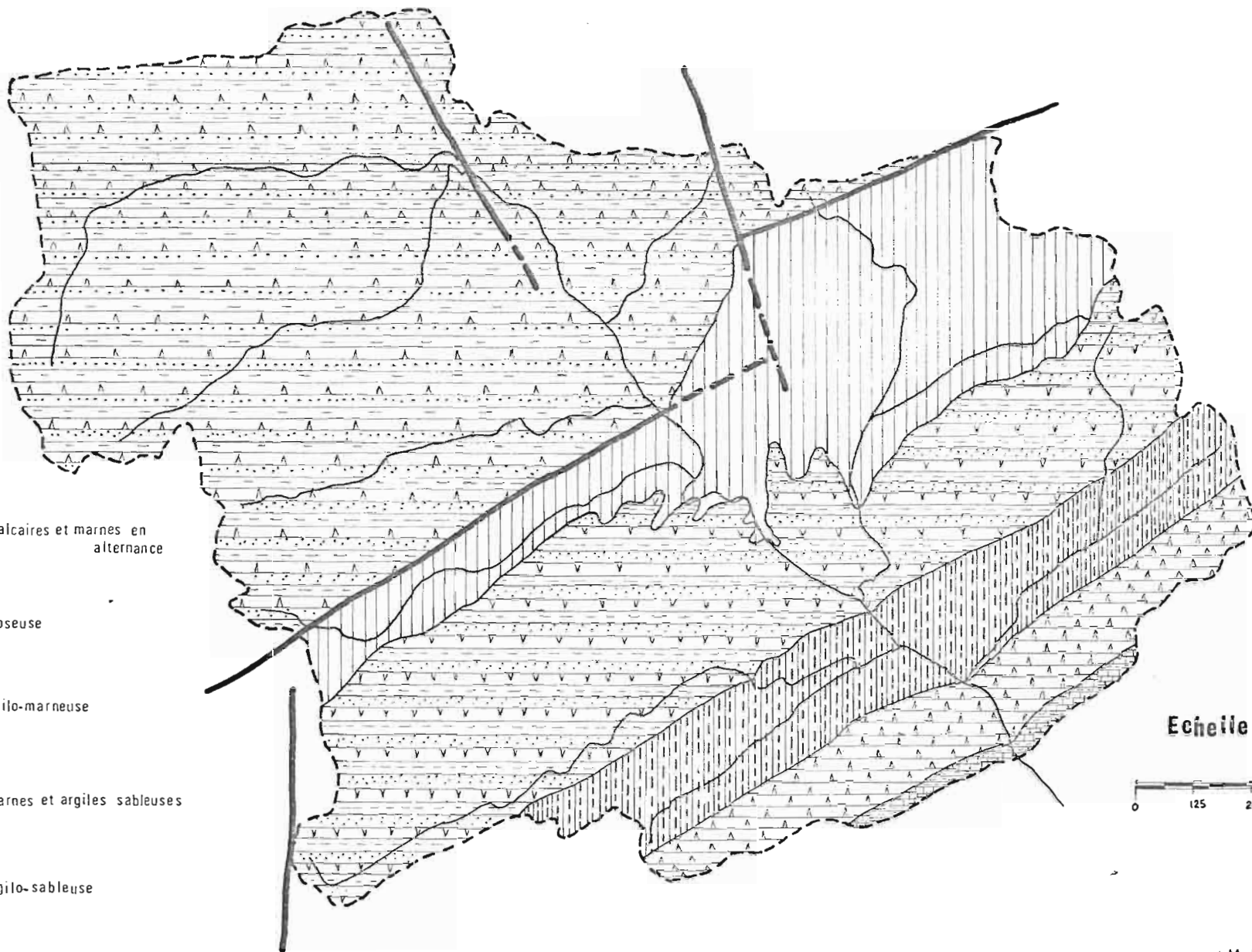
Deux failles recoupent transversalement l'anticlinal et ont pour effet principal de décaler vers le Sud-Est, les mêmes couches géologiques quand on passe du compartiment Nord-Est au compartiment Sud-Ouest : cf. fig. 2.



CARTE LITHOLOGIQUE SCHEMATIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA

LEGENDE

- A  gypses, calcaires et marnes en alternance
- B  série gypseuse
- C  série argilo-marneuse
- D  gypse, marnes et argiles sableuses
- E  série argilo-sableuse
-  faille



Echelle :



date  
20/10/78  
des.  
H.C.

### 1.3. - Géomorphologie (d'après J. BONVALLOT)

Le modelé du bassin versant de l'Oued Zita est étroitement dépendant de la structure géologique. Les terrains du Crétacé inférieur (Néocomien et Barrémien), présentant une alternance de facès gréseux, marneux, gypseux et calcaires, ont été au cours de l'évolution géomorphologique, sculptés par l'érosion hydrique, chaque strate de roche dure apparaissant en relief. Les formes structurales sont donc ici prédominantes.

L'érosion très active et l'extrême cisalure du relief expliquent la rareté des témoins des différents épandages détritiques. Ceux-ci ne prennent une ampleur réelle que là où le substrat, suffisamment tendre, a été façonné en surface plane.

#### 1.3.1. - Les formes structurales

L'anticlinal faillé de Zemlet el Beïda est éventré par l'Oued Zita et ses affluents. Les pentes structurales indiquées sur le croquis géomorphologique ont vers l'aval, des valeurs voisines de 20°/30°, orientées du Sud-Est, puis passent vers le Nord-Ouest, à des valeurs beaucoup plus fortes (50°/55°). Elles vont ensuite en diminuant (de 55° à 23°) vers le cœur de l'anticlinal puis s'inversent en direction Nord/Nord-Ouest en conservant des valeurs faibles (5° à 12°).

La vigueur des formes structurales est fonction des pendages ; mais aussi de l'épaisseur des couches de roche résistante.

#### 1.3.1.1. - Les corniches monoclinales

Les corniches monoclinales sont des escarpements vigoureux façonnés dans une couche dure (gypse, grès ou calcaire), surmontant une couche tendre (marnes ou argiles) lorsque les pendages sont modérés.

Nous avons distingué sur le croquis géomorphologique :

- Les corniches monoclinales majeures : elles forment des reliefs en pente forte aussi bien sur le revers en roche dure (généralement du gypse) que sur le talus d'érosion formé dans les terrains tendres (pentes comprises entre 40 et 70 %).
- Les corniches rocheuses présentent peu d'abrupts verticaux, car les bancs de gypse reposant sur des couches fragiles ont tendance à basculer. Le talus est donc recouvert par de grandes dalles gypseuses qui glissent sur la pente, mais aussi par des débris plus fins, cailloux et blocs, qui

forment un tapis sub-continu épais d'une dizaine de centimètres, recouvrant les argiles et les marnes. Le revers laisse apparaître la roche à nu qui peut être taraudée, fractionnée, cassée et présenter parfois l'aspect d'un véritable reg.

- Les corniches monoclinales mineures : dans la forme semblables aux majeures, elles n'en ont cependant pas les dimensions. Elles sont créées par l'affleurement de petits bassins de gypse, de calcaire ou de grès. Le plus souvent, elles se présentent sous la forme de chevrons bien visibles sur le revers des grandes corniches.

#### 1.3.1.2. - Les crêtes subverticales

Lorsque les pendages sont très redressés, voisins de  $60^\circ$ , les corniches monoclinales prennent l'aspect de véritables arêtes aux deux versants aux pentes sensiblement égales. Les crêtes les plus importantes forment les points culminants du bassin versant. Elles sont presque exclusivement façonnées dans le gypse, leur talus étant de plus armé par de nombreux bancs gypseux métriques qui créent de petits ressauts. Comme pour les corniches monoclinales, les talus en roche tendre sont tapissés de débris hétérométriques issus des corniches et dont la taille peut aller jusqu'à la dalle de plusieurs dizaines de tonnes.

#### 1.3.1.3. - Les surfaces structurales dégradées

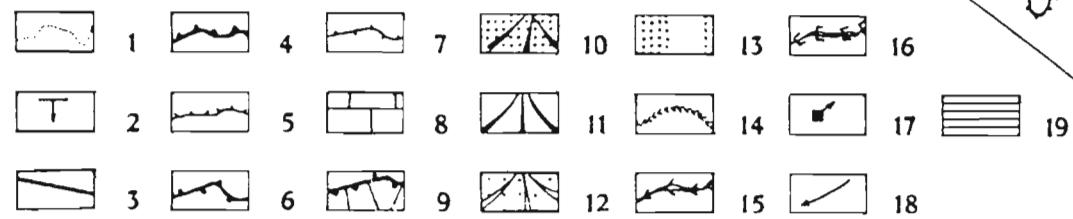
Au cœur de l'anticlinal, là où les pendages n'excèdent pas  $5^\circ$ , les surfaces structurales dans les gypses ou les grès ont été légèrement retouchées par des phénomènes de planation si bien qu'il est difficile de faire la part entre surface structurale et glacis.

Ces aplanissements qui ont quelques centaines de mètres de long, passent sans rupture de pente à l'aval, à des épandages détritiques de plusieurs mètres d'épaisseur. Il y a ici concordance de forme entre une surface en roche dure, de faible pendage, et un glacis.

#### 1.3.2. - Les épandages détritiques

Les épandages détritiques couvrent des superficies réduites dans le bassin versant. On les trouve surtout à l'extrême amont, région peu touchée par l'érosion ravinante et au centre même de l'anticlinal, dans la véritable combe partiellement faillée, où ils occupent le couloir situé entre les deux corniches gypseuses majeures qui se font face.

# OUED ZITA CROQUIS GEOMORPHOLOGIQUE



J. BONVALLOT

## LEGENDE DU CROQUIS GEOMORPHOLOGIQUE

LITHOLOGIE :

- a* = calcaire
- b* = marnes
- c* = gypse
- d* = marno-calcaire
- e* = argiles gypseuse
- f* = sable

FIGURES :

- 1 = limite d'unité
- 2 = pendage
- 3 = faille
- 4 = corniche monoclinale principale
- 5 = corniche monoclinale secondaire
- 6 = crête subverticale principale
- 7 = crête subverticale secondaire
- 8 = surface structurale dans les calcaires
- 9 = talus d'érosion sous corniche
- 10 = glacis terrasse n° 1
- 11 = surface structurale retouchée en glacis
- 12 = glacis sableux n° 2 (aval)
- 13 = alternance d'épandages sableux (n°1) et de terrains argilo-gypseux
- 14 = ravineau élémentaire dans la roche en place
- 15 = ravin
- 16 = berges sapées
- 17 = source
- 18 = incision linéaire dans matériau meuble
- 19 = zone de "bad-lands"

A partir de cette zone, une terrasse jalonne localement le cours principal et les affluents.

Les épandages se répartissent suivant deux niveaux bien distincts.

#### 1.3.2.1. - Le niveau supérieur (glacis et terrasse n° 1 du croquis géomorphologique)

Bien développé à l'extrême amont où il revêt la forme de petits glacis doucement inclinés vers les talwegs, il se présente au centre de l'anticlinal, en lanières étroites situées à des altitudes voisines, extrêmement disséquées par l'érosion. Ces lanières, témoins d'un glacis en pente faible (1-2 %), s'appuient dans leur partie amont sur les surfaces structurales - il est alors difficile de distinguer le glacis de la surface structurale elle-même - ou sur les talus des escarpements majeurs. Dans ce cas, la pente de raccordement est de 15 à 20 %.

Dans la partie amont, le niveau supérieur est faiblement dénivélé par rapport au fond de la vallée (3 à 5 m), alors qu'il est très perché dans la partie centrale (8-12 m.).

Les formations qui le constituent ont des épaisseurs variables allant de 1 m à 3 m. Les coupes les plus caractéristiques se situent de part et d'autre de l'Oued Zita. Une des plus significatives présente le profil suivant :

- de 0 à 1,50 m : lit sableux grossier entrecoupé de quelques passées graveleuses. Très Induré par le gypse en surface.
- de 1,50 m à 3 m : lit grossier formé de graviers, cailloux et blocs pouvant avoir jusqu'à 50 cm de plus grand axe, non émoussés. Les éléments grossiers sont principalement gréseux ou gypseux. Dans ce lit s'individualisent quelques passées uniquement graveleuses.
- au-dessous de 3 m : substrat formé par les argiles bariolées. Le contact entre la roche en place et les formations superficielles est irrégulier.

A l'aval, le niveau supérieur est présent sous forme de quelques petits témoins d'une haute terrasse en continuité topographique avec une unité encroûtée située sur le piémont.

#### 1.3.2.2. - Le niveau inférieur (glacis et terrasse n° 2 du croquis géomorphologique)

A la différence du précédent, le niveau inférieur se présente sur le bassin versant sous forme d'une petite terrasse le long de l'oued principal et de ses affluents. Vers l'aval, à la limite sud du croquis, cette terrasse passe à un glacis d'épandage étendu qui occupe la majeure partie du piémont de lequel s'encaisse l'oued Zita au débouché de la montagne.

La répartition de ce niveau est très irrégulière, si bien qu'il est assez rare de pouvoir le suivre sur plusieurs centaines de mètres. Les pentes sont toujours faibles (1 à 2 ‰). L'épaisseur des formations superficielles est variable (de 1 à 4 m et plus dans certains cas).

Le long d'un des affluents de l'oued Zita, l'on peut voir la coupe suivante :

- de 0 à 0,20/0,30 m : formation sablo-graveleuse avec individualisation de gypse sous forme de granules et de pseudo-mycélium.
- de 0,20/0,30 m à 1,40/1,50 m : Lit graveleux passant en profondeur à une formation plus grossière (cailloux ayant jusqu'à 10 cm de longueur). Les éléments grossiers sont des fragments non émoussés de grès, de calcaire et de gypse fibreux rosâtre.
- de 1,40/1,50 m à 2,10 m : lit sableux fin à stratification entrecroisée.
- au-dessous de 2,10 m : argile géologique verdâtre avec lits centimétriques de gypse fibreux blanchâtre.

Le long de l'oued principal, les coupes sont différentes, le matériel étant généralement beaucoup plus fin, les passées graveleuses se faisant plus rares.

### 1.3.3. - Les processus d'érosion

La faiblesse de la couverture végétale et les pentes fortes expliquent l'importance de l'érosion qui affecte le bassin versant.

#### 1.3.3.1. - L'érosion diffuse

La majeure partie de la surface du bassin versant semble le siège de phénomènes de ruissellement diffus. En effet, les touffes de végétation sont très souvent déchaussées et, dans les secteurs les plus abrupts, elles servent fréquemment d'appuis à de petits replats d'accumulation qui donnent une micro-topographie en marches d'escalier.

Lorsque la pente diminue, sur les ressauts ou au fond des petits talwegs, les atterrissements sableux couvrant des surfaces appréciables attestent de l'importance du processus.

Il faut en outre signaler l'intense dissolution des terrains gypseux. Les eaux d'infiltration ménagent dans ces substrats, tout un réseau de galeries qui rendent le sol caverneux et provoquent, en bordure des vallées, des effondrements spectaculaires.

### 1.3.3.2. - L'érosion ravinante

Elle se manifeste surtout par :

- la formation de ravineaux dans les terrains meubles, principalement à la surface de la basse terrasse. Ces entailles élémentaires sont peu profondes (1 à 2 m) et très étroites.
- le sapement des berges meubles de l'Oued Zita et de ses affluents principaux. La basse terrasse, comme nous l'avons signalé plus haut, n'est pas encroûtée par le gypse. Elle est donc facilement entaillée par les oueds. Les berges mises en porte à faux lors de la crue, s'effondrent ensuite, les matériaux mobilisés étant repris par la crue suivante et souvent redistribués dans le lit mineur sous la forme d'une petite banquette graveleuse ou sableuse.
- la formation de bad-lands dans les argilles et les marnes du coeur de l'anticlinal. Surplus de 10 m de profondeur, les terrains tendres sont ciselés par le ruissellement en une multitude de ravins, les produits fins étant évacués vers l'aval.

### 1.3.4. - Conclusion

Le bassin versant de l'Oued Zita semble donc être parfaitement représentatif des terrains plissés à dominante gypseuse du Sud Tunisien. Les bancs de roches les plus dures, même très peu épais sont systématiquement soulignés par l'érosion qui cisèle les terrains encaissant. Les conditions de pente, favorables à un écoulement brutal, n'ont pas permis la formation de glacis importants. Les phénomènes d'érosion, malgré la faiblesse du volume des pluies sont très spectaculaires.



#### 1.4. - Pédologie (d'après R. PONTANIER)

Le bassin de l'Oued Zita, au relief très accentué et fortement marqué par l'érosion hydrique, est essentiellement constitué de sols minéraux bruts et de sols calcimagnésimorphes gypseux (cf. carte pédologique).

##### 1.4.1. - Les sols minéraux bruts non climatiques

###### 1.4.1.1. - Les sols bruts d'érosion

- Les lithosols sont localisés au niveau des affleurements de calcaires et calcaires dolomitiques qui se présentent sous forme de corniches ou de pointements rocheux.
- Les régosols sur marnes barriolées à faciès wealdien sont juxtaposés ou associés à des croûtes ou encroûtements gypseux, dus à la présence de filons de gypse au sein des marnes, et qui sous l'effet de l'action érosive de la pluie et du vent sont mis en relief. Ces régosols sont bien représentés dans le secteur aval du bassin et également au Nord-Est.

###### 1.4.1.2. - Les sols bruts d'apport

- Les apports fluviatiles sont uniquement localisés dans le lit de l'Oued Zita et de ses principaux affluents. Ils sont constitués d'éléments érodés provenant du bassin (marnes, graviers gypseux et calcaires), souvent disposés en alternance discontinue.
- Les apports colluviaux sont limités aux zones d'éboulis descendant soit des corniches calcaires soit de pointements. Ils participent à la formation des sols bruts d'apports fluviatiles.

##### 1.4.2. - Les sols peu évolués non climatiques

Ils sont représentés par :

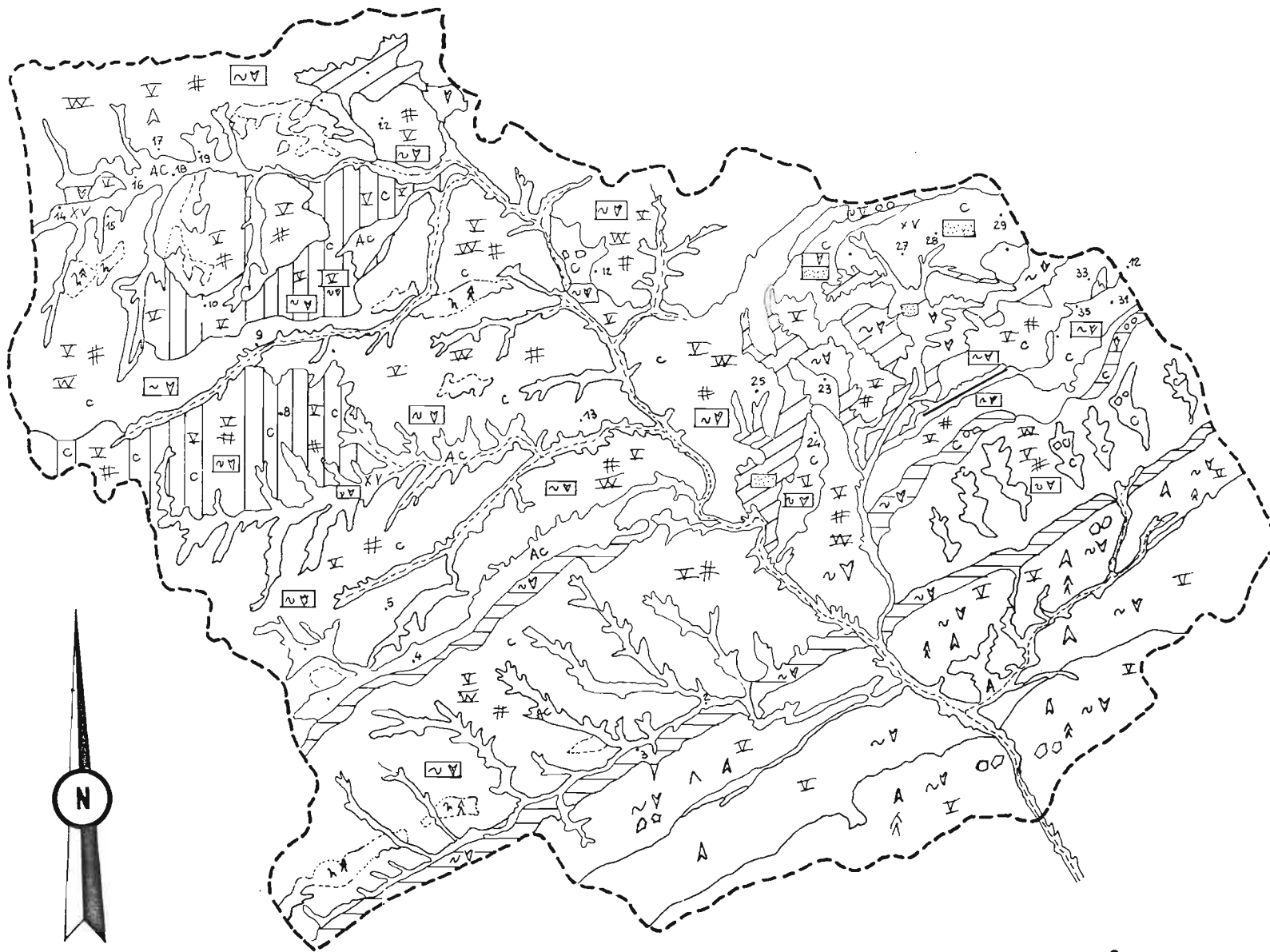
###### 1.4.2.1. - Les sols d'érosion

Ceux-ci sont bien représentés dans la partie Nord/Nord-Est du bassin et leurs caractéristiques physico-chimiques favorisent le ruissellement en nappe.

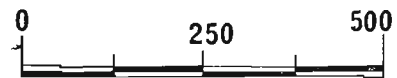
###### 1.4.2.2. - Les sols d'apports locaux sur colluvions

Ils sont bien développés à l'amont des sols bruts d'érosion (régosols) et à l'est du bassin où ils peuvent recouvrir des matériaux sableux ou des encroûtements gypseux.

# ESQUISSE PEDOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT DE L'OUED ZITA



R. PONTANIER



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

date 26-01-80

des. [signature]

#### 1.4.2.3. - Les sols d'apport mixtes colluviaux et alluviaux

Ces types de sols se développent dans les vallées les plus larges, soit de l'Oued Zita soit des gros affluents et sont plus spécialement répandus à l'ouest et au nord-ouest du bassin.

Plus profonds que les précédents, ils présentent une évolution plus marquée (pseudomycélium gypseux).

#### 1.4.3. - Les sols calcomagnésimorphes gypseux

Ces sols sont représentés pratiquement sur tout le bassin versant en dehors des lits d'oueds et des vallées. Ils se présentent sous forme de croûtes ou d'encroûtements gypseux et se développent plus spécifiquement sur les bancs de marnes à stratification gypseuse ou sur leurs colluvions. La présence de bancs de gypse dans les marnes a limité leur érosion et a permis le développement des croûtes et encroûtements gypseux, qui à leur tour limitent l'érosion ravinante, et favorisent le ruissellement en nappe.

#### 1.4.4. - Conclusions

A l'exception des pointements et corniches calcaires, support du relief, le bassin de l'Oued Zita est essentiellement constitué de marnes gypseuses et de formations gypseuses encroûtées. L'érosion en ravines se développe plus spécialement au niveau des affleurements marneux tandis que les croûtes et encroûtements gypseux constituent des sols favorisant le ruissellement en nappe d'eau faiblement turbides mais bien chargées en sels dissous ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{SO}_4^{--}$ ).

### 1.5. - Phyto-écologie (d'après R. JOFFRE)

La présence d'espèces résiduelles de la forêt xérophile laisse à penser que la végétation primitive était une steppe à Alfa (*Stipa tenacissima*), Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*) et peut être quelques pins d'Alep (*Pinus Alepensis*). La strate arborée a désormais complètement disparu et la végétation actuelle se présente sous la forme d'une steppe basse à recouvrement assez faible.

Sur les bassins de l'Oued Zita (R. JOFFRE [3]), du point de vue phyto-écologique, on distingue principalement deux associations déjà définies dans la région (LE HOUEROU [4]) : L'association à *Artemisia herba-alba* et *Arthrophytum scoparium* et l'association à *Anarrhinum brevifolium* et *Zygophyllum album*.

Outre les deux associations divisées par l'auteur respectivement en 6 groupes ainsi qu'une sous-association à 5 faciès pour la première et en 4 groupes distincts pour la seconde.

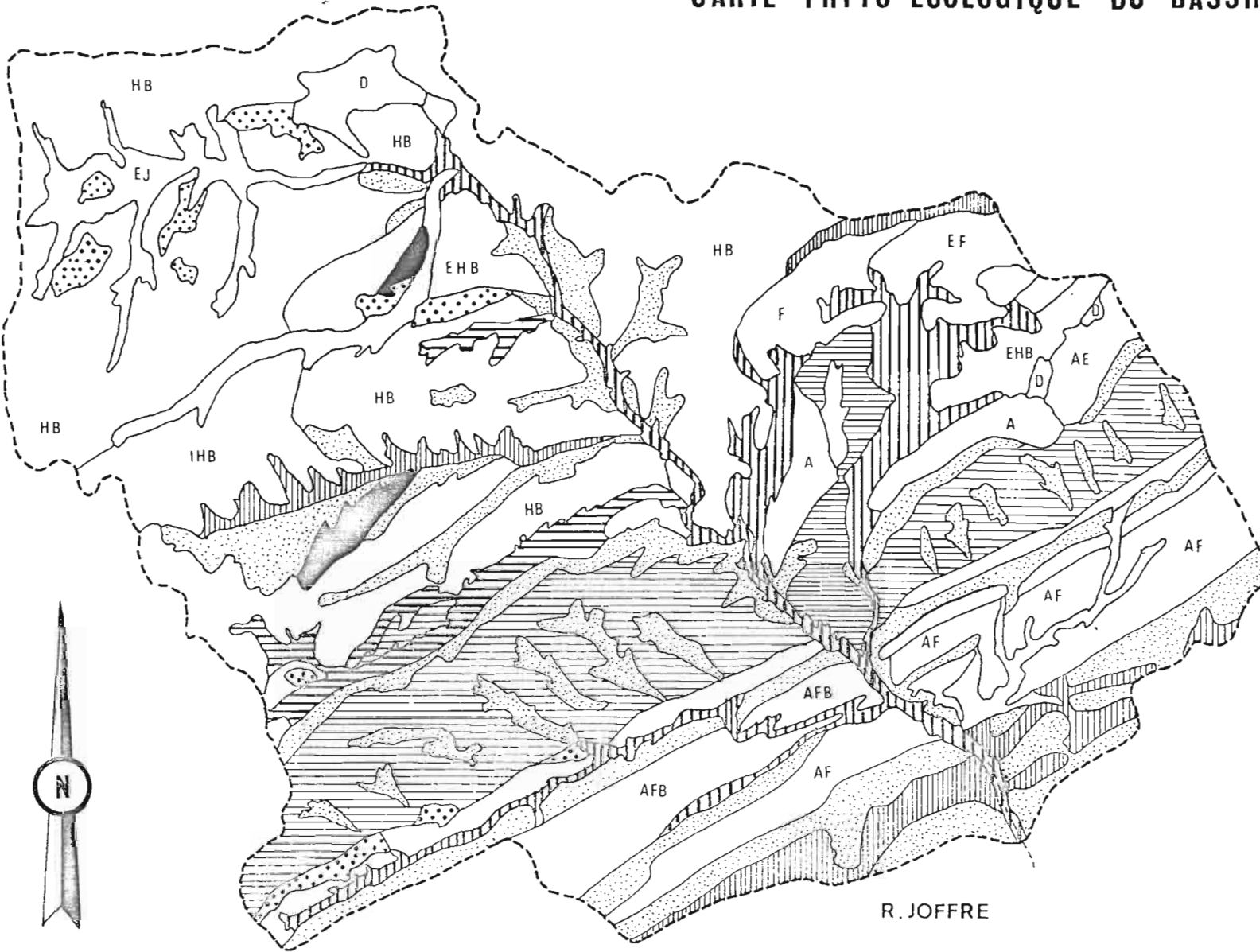
Enfin un troisième groupement particulier non encore décrit a été cartographié par l'auteur comme groupement à *Frankenia thymifolia* et *Limonium pruinosum*. Le quatrième groupe est l'unité dit groupement des lits d'oueds et terrasses.

Les deux premières unités ont été divisées respectivement en 6 groupes et une sous-association à cinq faciès, la deuxième unité ne comprenant que 3 groupes.

Enfin signalons que l'auteur signale également cinq unités complexes déterminées et cartographiées.

# CARTE PHYTO-ÉCOLOGIQUE DU BASSIN VERSANT

## DE L'OUED ZITA



- A** Sous association à *Moricandia arvensis* s.p. *suffruticosa*
- B** Faciès à *Stipa tenacissima* de la sous-association A
- C** Faciès à *Launaea quercifolia* de la sous-association A
- D** Faciès à *Arthrophytum scoparium* var. *articulatum* de la sous-association A stade post-cultural
- E** Faciès à *Stipa retorta* et *Schismus barbatus* ssp. *calycinus* de la sous-association A stade post-cultural
- F** Faciès à *Artemisia campestris* de la sous-association A
- G** Sous-association à *Gymnocarpus decander*
- H** Association à *Anarrhinum brevipodium* et *Zygophyllum album*
- I** Groupement à *Frankenia thymifolia* et *limonium pruinosa*
- J** Groupement des lits d'oueds et des terrasses

R. JOFFRE



NB - Les mosaïques d'associations sont désignées par la réunion des sigles de chacune des unités qui la composent.

## II - OBSERVATIONS ET RESULTATS

### 2.1. - Pluviométrie

Nous avons porté dans le tableau II, les valeurs de la pluviométrie journalière et annuelle aux différents postes des bassins de l'Oued Zita. A partir de la pluviométrie journalière, nous avons présenté la répartition saisonnière de chacun des postes (cf. tableau III). A partir de ces tableaux nous avons tracé des isohyètes saisonnières et annuelles données en annexe du présent rapport (cf. fig.

Dans les tableaux 4 à 8 est donnée la pluviométrie moyenne journalière par bassin versant, calculée par la méthode de Thyessen. En comparant les valeurs obtenues au cours de l'année 1977-1978, sur les bassins de l'Oued Zita, à ceux obtenus à la station météorologique de Gabès, on peut dire :

#### 2.1.1. - Pluie annuelle

La pluie annuelle de la période étudiée avec un total de 175,5 mm (valeur moyenne obtenue en faisant la somme des totaux annuels aux 23 postes du bassin), se présente comme une année légèrement déficitaire, dont la récurrence serait de 2 années environ. La valeur médiane étant voisine de 275 mm, ceci en admettant que la pluie sur le bassin de l'Oued Zita, suit les mêmes lois statistiques que celle de Gabès (ce qui compte tenu du microclimat dont jouit Gabès n'est pas très sûr).

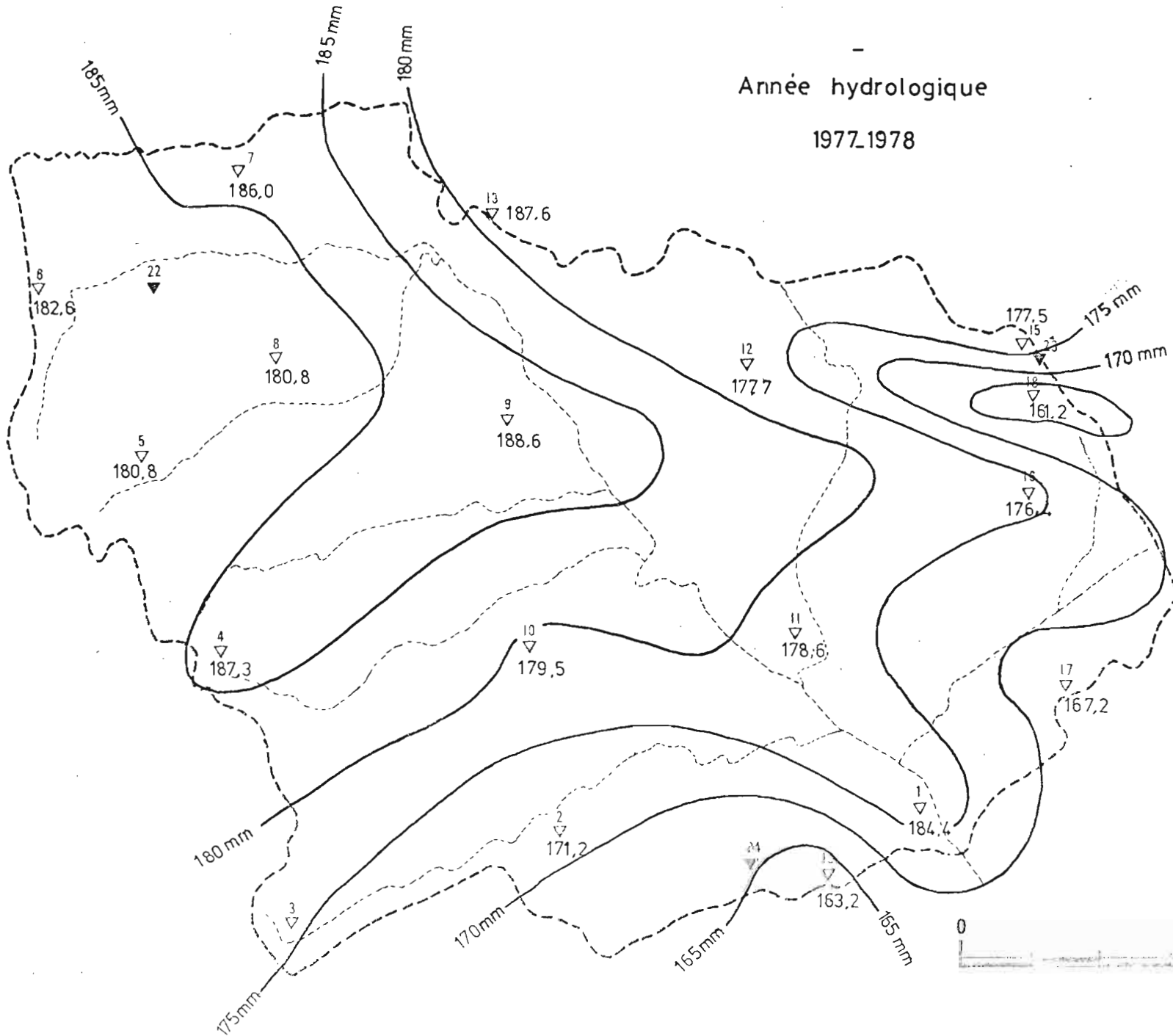
#### 2.1.2. - Pluie saisonnière

D'après l'étude de la pluviométrie journalière de Gabès (M. FERSI [7]) et toujours par analogie avec la série de Gabès, on peut dire des périodes saisonnières de l'année 1977-1978 que :

- l'automne avec 90,4 mm (toujours en prenant la moyenne arithmétique) peut être considéré comme un peu plus pluvieux que la médiane (estimée à 60,0 mm), mais inférieure à la valeur de récurrence 5 années qui est de 130 mm.
- l'hiver avec 56,2 mm se situe légèrement au-dessus de la valeur médiane (47,0 mm d'après la valeur de Pearson III).

Année hydrologique

1977-1978



- Le printemps avec 7,0 mm est par contre très nettement déficitaire (médiane de 34,0 mm). Cette valeur serait voisine de l'année de récurrence proche de la décennale sèche (8,0 mm).
- Enfin l'été avec 21,6 mm correspondrait à une année de récurrence bien supérieure à la centennale humide (15,5 mm).

### 2.1.3. - Pluie journalière

Il y a eu pendant l'année 1977-1978, 16 épisodes pluvieux, ce qui est relativement peu.

En moyenne le nombre de jours de pluie est à Gabès de 30 jours par an. Avec la moitié l'année étudiée correspondrait statistiquement à une année vingtennale sèche.

Notons enfin que sur 16 jours de pluie, seul 6 ont une hauteur supérieure à 10,0 mm, avec un maximum de 37,6 mm le 24 novembre 1977 mesuré au poste P7.



Tableau 3 : Pluviométrie saisonnière et annuelle aux différents postes du bassin de l'oued Zita

	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Année
1	92,8	56,9	6,7	22,0	178,4
2	85,5	55,9	6,6	23,7	171,7
3	88,2	(32,5)	7,3	24,4	(152,4)
4	95,7	59,7	9,0	22,9	187,3
5	93,4	56,3	9,3	21,8	180,8
6	97,8	55,4	9,0	20,4	182,6
7	99,3	56,7	9,5	20,5	186,0
8	95,4	54,5	9,8	21,1	180,8
9	97,8	61,1	7,9	21,8	188,6
10	92,1	56,9	6,7	23,8	179,5
11	92,7	57,6	5,6	22,7	178,6
12	95,1	57,9	5,7	23,0	181,7
13	97,2	52,3	9,0	20,5	179,0
14	95,2	57,9	6,4	22,8	182,3
15	91,1	60,4	5,2	20,8	177,5
16	88,3	58,6	7,2	22,5	176,6
17	86,8	54,5	5,6	20,3	167,2
18	83,8	52,2	4,3	20,9	161,2
19	81,2	53,1	6,2	22,7	163,2
25	86,6	59,1	7,6	22,9	176,2
26	76,5	54,5	6,7	21,9	159,6
27	87,9	58,2	7,5	17,0	170,6
PG 22	88,1	51,2	(6,3)	-	(145,6)
PG 23	85,6	50,2	4,0	17,9	157,7
PG 24	86,1	58,4	5,5	19,9	169,9

Tableau 2 : Pluies journalières 1977-1978 aux différents postes des BV

N° du Poste	6.09.1977	26.09.1977	17.10.1977	24.11.1977	25.11.1977	12.01.1978	16.01.1978	3.02.1978	13.02.1978	1.03.1978	5.05.1978	6.05.1978	14.05.1978	21.05.1978	ANNEE
1	2,4	15,9	19,8	35,5	19,2	4,7	20,8	1,2	30,2	4,9	1,8	7,8	10,0	4,2	178,4
2	2,0	16,5	17,3	32,3	17,4	4,8	20,7	0,8	29,6	4,6	2,0	8,8	10,5	4,4	171,7
3	2,1	17,2	17,5	33,6	17,8	-10	-10	0,3	32,2	4,8	2,5	8,6	10,7	5,1	(152,4
4	2,0	20,0	17,5	36,9	19,3	4,9	20,7	0,7	33,4	6,8	2,2	7,8	10,2	4,9	187,3
5	1,0	18,6	18,6	36,2	19,0	4,9	20,3	0,9	30,2	7,3	2,0	7,2	9,8	4,8	180,8
6	0,7	17,9	23,7	36,4	19,1	4,5	19,8	1,6	29,5	7,2	1,8	6,9	9,5	4,0	182,6
7	0,8	17,8	23,4	37,6	19,7	4,6	20,0	1,7	30,4	7,6	1,9	7,0	9,3	4,2	186,0
8	2,0	19,4	17,8	36,9	19,3	4,7	20,0	1,1	28,7	7,8	2,0	7,4	9,6	4,1	180,8
9	2,3	20,3	19,4	36,6	19,2	4,8	20,1	0,9	35,3	5,8	2,1	7,5	9,8	4,5	188,6
10	2,1	17,7	18,7	35,0	18,6	4,7	20,2	0,6	31,4	5,3	1,4	8,4	10,1	5,3	179,5
11	2,3	15,9	20,0	35,7	18,8	4,6	20,3	0,9	31,8	4,3	1,3	7,8	10,0	4,9	178,6
12	2,0	17,0	22,4	35,6	18,1	4,7	20,0	0,9	32,3	4,7	1,0	8,1	10,2	4,7	181,7
13	2,1	20,0	20,4	36,5	18,2	4,6	19,9	1,2	26,2	7,2	1,8	7,9	8,3	4,3	179,0
14	2,5	16,4	20,3	36,4	19,6	4,9	21,2	1,2	30,6	4,5	1,9	8,0	10,2	4,6	182,3
15	2,6	15,2	22,0	34,0	17,3	4,9	20,8	1,6	33,1	4,5	0,7	8,0	8,8	4,0	177,5
16	2,5	16,4	20,2	32,6	16,6	5,3	20,9	1,4	30,8	4,6	2,6	8,1	9,8	4,6	176,6
17	2,3	16,4	18,5	32,5	17,1	4,5	19,8	0,5	29,7	4,0	1,6	6,4	9,7	4,2	167,2
18	2,6	16,2	21,6	28,8	14,6	5,2	21,2	1,7	24,1	4,3	0	7,0	9,8	4,1	161,2
19	2,5	17,1	15,6	29,9	16,1	4,7	20,0	1,1	27,3	4,3	1,9	7,9	10,6	4,2	163,2
25	2,6	15,1	20,0	32,4	16,5	5,3	21,0	1,0	31,8	4,9	2,7	8,3	9,9	4,7	176,2
26	2,5	14,2	20,3	26,2	13,3	5,0	20,3	1,0	28,2	4,1	2,6	8,0	9,7	4,2	159,6
27	2,6	14,8	19,2	34,0	17,3	4,9	20,6	1,2	31,5	4,7	2,8	8,8	9,9	4,3	170,6
PG 22	0,6	16,4	22,6	31,8	16,7	4,3	19,4	1,4	26,1	6,3	-	-	-	-	(145,6)
PG 23	2,2	14,4	20,5	27,7	20,8	4,2	19,5	1,5	25,0	3,5	0,5	6,8	7,5	3,6	157,7
PG 24	2,4	15,6	19,0	31,9	17,2	4,7	21,0	1,0	31,7	4,0	1,5	6,3	9,6	4,0	169,9

Tableau 4 - B.V. de l'Oued Zita I - Pluviométrie journalière moyenne  
1977 - 1978

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	Année
1							5,6						
2													
3						1,0							
4													
5									1,7				
6	2,0								7,8				
7													
8													
9													
10													
11													
12					4,7								
13						30,8							
14									9,9				
15													
16					20,2								
17		19,7											
18													
19													
20													
21									4,6				
22													
23													
24			34,7										
25			18,2										
26		17,6											
27													
28													
29													
30													
31													
Tot.	19,6	19,7	52,9	0,0	24,9	31,8	5,6	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	178,5

Tableau 5 - B.V. du Zita 2 - Pluviométrie journalière moyenne  
1977-1978

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1							4,2					
2												
3						1,6						
4												
5									0,4			
6	2,5								7,3			
7												
8												
9												
10												
11												
12					4,9							
13						27,5						
14									8,9			
15												
16					20,7							
17		21,5										
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24			30,4									
25			16,9									
26		15,4										
27												
28												
29												
30												
31												
Tot.	17,9	21,5	47,3	0,0	25,6	29,1	4,2	0,0	20,6	0,0	0,0	0,0

Tableau 6 -- B.V. du Zita 3 - Pluviométrie journalière moyenne  
1977-1978

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1							4,5					
2												
3						1,1						
4												
5									1,8			
6	2,4								7,6			
7												
8												
9												
10												
11												
12					4,6							
13						29,7						
14									10,2			
15												
16					20,7							
17		18,6										
18												
19												
20												
21									4,3			
22												
23												
24			33,5									
25			18,0									
26		16,3										
27												
28												
29												
30												
31												
Tot.	18,7	18,6	51,5	0,0	25,3	30,8	4,5	0,0	23,9	0,0	0,0	0,0

Tableau 7 - Bassin du Zita 4 - Pluviométrie moyenne journalière  
1977-1978

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1							4,7					
2												
3						1,0						
4												
5									2,7			
6	2,6								8,2			
7												
8												
9												
10												
11												
12					5,2							
13						30,9						
14									9,9			
15												
16					20,8							
17		19,9										
18												
19												
20												
21									4,5			
22												
23												
24			31,1									
25			15,8									
26	14,8											
27												
28												
29												
30												
31												
Tot.	17,4	19,9	46,9	0,0	26,0	31,9	4,7	0,0	25,3	0,0	0,0	0,0

Tableau 8 - BV du Zita 5 - Pluviométrie moyenne journalière  
1977-1978

	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
1							7,2					
2												
3						1,4						
4												
5									1,9			
6									7,1			
7	1,0											
8												
9												
10												
11												
12					4,6							
13						28,9						
14									9,5			
15												
16					19,9							
17		21,5										
18												
19												
20												
21									4,2			
22												
23												
24			35,6									
25			19,7									
26	17,9											
27												
28												
29												
30												
31												
Tot.	18,9	21,5	54,3	0,0	24,5	30,3	7,2	0,0	22,7	0,0	0,0	0,0

## 2.2. - Pluviographie

Sur l'ensemble de l'année hydrologique 1977-1978, nous relevons 6 épisodes pluvieux intéressants, dont 4 se situent entre le 26 septembre et le 25 novembre 1977. Les deux autres ont lieu en janvier et février 1978. Signalons toutefois que l'épisode de janvier n'a donné lieu à aucune crue, même sur les bassins de petite taille.

### 2.2.1. - Caractéristiques des averses retenues

#### 2.2.1.1. - Averse du 26 septembre 1977

Cette averse qui se présente en fait comme une succession de 5 averses, étalées entre 11h et 16h, a été enregistrée par les trois pluviographes du bassin. Seule la dernière averse a donné lieu à du ruissellement.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques de ces averses aux différents appareils.

Tableau 9 - Caractéristiques des averses du 26.09.1977

				Hauteur maximale en :							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	N°	H <sub>Deb</sub> h.mn	Haut mm	Haut Totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn	
PG 22	10	11.32	1,5		1,1	2,3	2,5	-	13,2	11	
	11	12.44	3,0		2,1	3,0	-	-	25,2	10	
	12	13.34	2,0		1,7	2,0	-	-	20,4	6	
	13	14.30	3,0		0,7	1,2	1,4	2,3	8,4	37	
	14	15.33	5,0	15,5	1,8	3,6	4,6	5,0	21,6	18	
PG 23	13	11.32	2,0		1,4	2,0	-	-	16,8	7	
	14	12.48	2,5		1,4	2,2	2,5	-	17,8	16	
	15	13.40	2,0		1,1	2,0	-	-	13,2	9	
	16	14.38	1,0		0,5	0,9	1,0	-	6,0	11	
	17	16.01	3,0	10,5	1,8	2,8	3,0	-	21,6	13	
PG 24		11.15	4,0		1,8	3,0	3,4	4,0	21,6	23	
		12.47	1,5		0,9	1,5	-	-	10,8	8	
		13.42	1,0		1,0	-	-	-	12,0	2	
		14.18	2,5		0,5	0,7	0,9	1,5	6,0	55	
		15.45	4,5	13,5	2,0	3,6	3,9	4,5	24,0	27	



2.2.1.2. - Averse du 17 octobre 1977

C'est une averse d'assez courte durée, présentant des intensités voisines et supérieures à 50 mm/h et survenant 20 jours après la séquence du 26.09.1977.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous, les caractéristiques de cette averse aux 3 pluviographes du bassin. Cette averse peut être considérée comme une averse unitaire.

Tableau 10 - Caractéristiques de l'averse du 17.10.1977

					Hauteur maximale en :					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	N°	H <sub>Deb</sub> h.mn	Haut mm	Haut Totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn
PG 22	15	7.33	22,0	22,0	4,1	7,4	9,6	17,5	49,2	47
PG 23	18	7.05	16,0	16,0	7,0	11,4	14,4	16,0	84,0	23
PG 24	18	7.16	18,0	18,0	6,0	11,3	15,1	18,0	72,0	29

2.2.1.3. - Averse du 24 novembre 1977

Cette averse comme la plupart de celles de la période 1977-78, se présente comme la succession de 2 averses, dont la première, seule est importante. Cette averse présente une intensité assez forte et relativement homogène dans l'espace puisque les 3 pluviographes donnent pour 2 des intensités identiques et pour le 3ème, une intensité très voisine, mais plus faible. Les caractéristiques de ces averses sont données dans le tableau ci-après.

Tableau 11 - Caractéristiques des averses du 14.11.1977

					Hauteur maximale en :					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	N°	H <sub>Deb</sub> h.mn	Haut mm	Haut totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn
PG 22	16	18.09	14,0	14,0	7,2	12,3	14,0	-	86,4	14
	17	20.07	1,5	1,5	0,3	0,7	1,0	1,5	3,6	23
PG 23	19	18.13	11,0	11,0	7,2	10,6	11,0	-	86,4	12
	20	20.14		1,5	0,6	1,1	1,3	1,5	7,2	19
PG 24	19	18.26		12,0	6,4	11,6	12,0	-	76,8	14
	20	20.22		2,0	0,4	0,9	1,3	2,0	4,8	23

2.2.1.4. - Averse du 25 novembre 1977

Comme les averses antérieurement examinées, celle-ci est composée de 4 corps, s'étalant sur 10 heures. Il n'y a pas de fortes intensités.

Nous donnons ci-après les caractéristiques de ces averses.

Tableau 12 - Caractéristiques des averses du 25 novembre 1977

				Hauteur maximale en :							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	N°	H. Déb	Haut	Haut. totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn	
PG22	18	5.10	14,5		1,6	2,6	2,9	4,5	19,2	211	
	19	9.50	2,5		0,5	1,0	1,3	2,3	6,0	33	
	20	12.22	2,0		0,6	1,1	1,3	1,9	7,2	32	
	21	14.45	9,0	28,0	0,4	0,8	1,3	2,5	4,8	153	
PG23	21	5.15	12,5		1,7	2,5	3,1	4,4	20,4	149	
	22	12.24	1,5		0,4	0,8	1,3	1,5	4,8	18	
	23	15.08	6,5	20,5	0,4	0,7	1,0	2,1	4,8	114	
PG24	21	01.29	1,0		0,2	0,4	0,6	1,0	2,4	27	
	22	5.33	17,0		2,5	3,6	4,3	6,2	30,0	181	
	23	12.29	3,0		0,6	1,2	1,8	2,8	7,2	35	
	24	15.04	8,5	29,5	0,4	0,7	1,1	2,1	4,8	130	

2.2.1.5. - Averse du 16 janvier 1978

Il y a eu en fait deux épisodes pluvieux au cours de la journée du 16, le premier d'entre eux étant le plus intéressant mais reste d'intensité faible, si la deuxième pluie avait présenté des intensités correctes, l'ensemble des bassins auraient ruisselé.

Signalons que le PG 22, a été endommagé au cours du mois de janvier 1978, ce qui a entraîné par la suite un mauvais fonctionnement de l'appareil.

Tableau 13 - Caractéristiques de l'averse du 16.01.1978

				Hauteur maximale en :							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	N°	H. Déb. h. mn	Haut. mm	Haut. Totale mm	5'	10'	15'	30'	I max. mm/h	Durée mn	
PG23	2	12,23	19,5	9,5	0,3	0,6	0,9	1,7	3,6	562	
PG24	2	12,20	19,0		0,6	1,3	1,8	3,3	7,2	408	
	3	20,09	2,5	21,5	0,2	0,4	0,5	1,1	2,4	72	

2.2.1.6. - Averse du 13 février 1978

Cette averse se décompose en 4 épisodes pluvieux, les plus intéressants survenant en fin de journée. Seule la fraction de pluie de 14h30 a présenté des intensités pouvant générer une crue, d'autant plus que cette fraction de l'averse, se produit sur un terrain déjà mouillé.

Les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 14 - Caractéristiques de l'averse du 13 février 1978

				Hauteur maximale en :						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
N°	H <sub>Deb</sub> h.mn	Haut mm	Haut Totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn	
PG 23	4	0.13	1,0		0,2	0,5	0,7	1,0	3,0	22
	5	4.37	3,5		0,4	0,7	1,1	2,1	4,8	50
	6	12.43	1,5		0,2	0,5	0,7	1,2	3,0	47
	7	14.23	7,5		1,8	3,1	4,0	6,5	21,6	37
	8	16.03	10,0		0,3	0,6	1,0	1,9	3,6	189
PG 24	5	0.33	1,0		0,3	0,6	0,8	1,0	3,6	18
	6	9.01	1,5		0,2	0,3	0,5	0,9	3,0	50
	7	12.58	1,5		0,3	0,7	1,0	1,5	3,6	23
	8	14.31	26,5		0,8	1,5	2,3	4,1	9,6	305

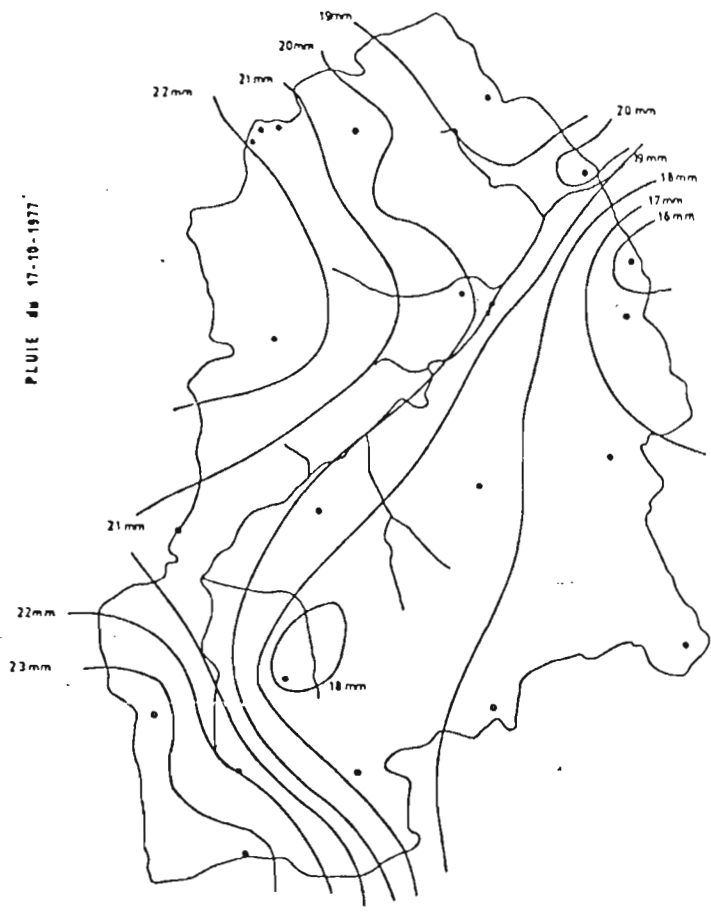
2.2.1.7. - Averse du 6 mai 1978

Cette averse, qui survient 24 heures après une pluie de 1,5 mm, présente des intensités supérieures à 25 mm/h et a engendré un ruissellement qui s'est traduit par des crues sur les petits bassins uniquement. Rien n'a été enregistré à la station du Zita I.

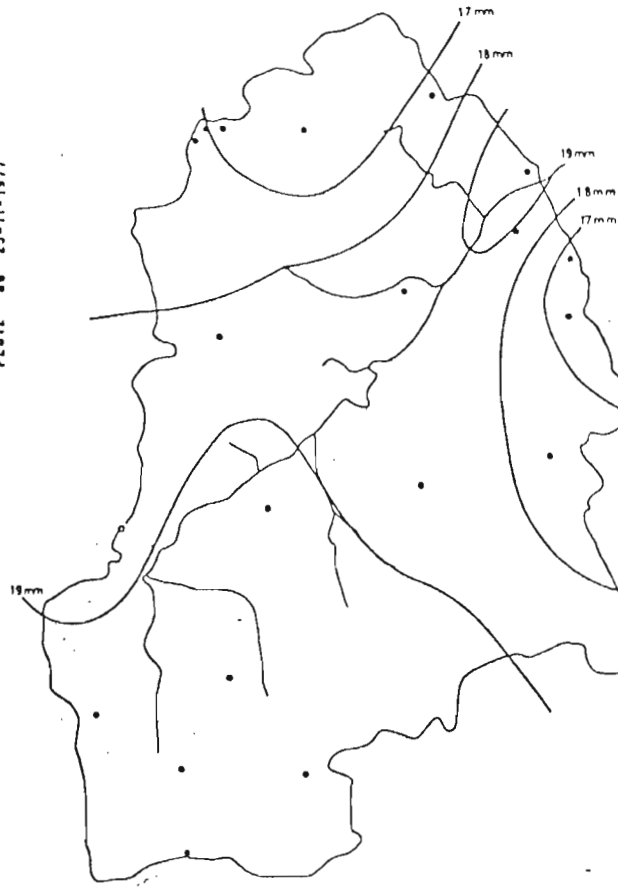
Tableau 15 - Caractéristiques de l'averse du 6 mai 1978

				Hauteur maximale en :						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
N°	H <sub>Deb</sub> h.mn	Haut mm	Haut Totale mm	5'	10'	15'	30'	I max mm/h	Durée mn	
PG 23	11	19.25	7,0	7,0	2,0	2,5	3,0	5,3	24,0	45
PG 24	11	19.23	6,5	6,5	2,5	3,0	3,5	5,6	30,0	50

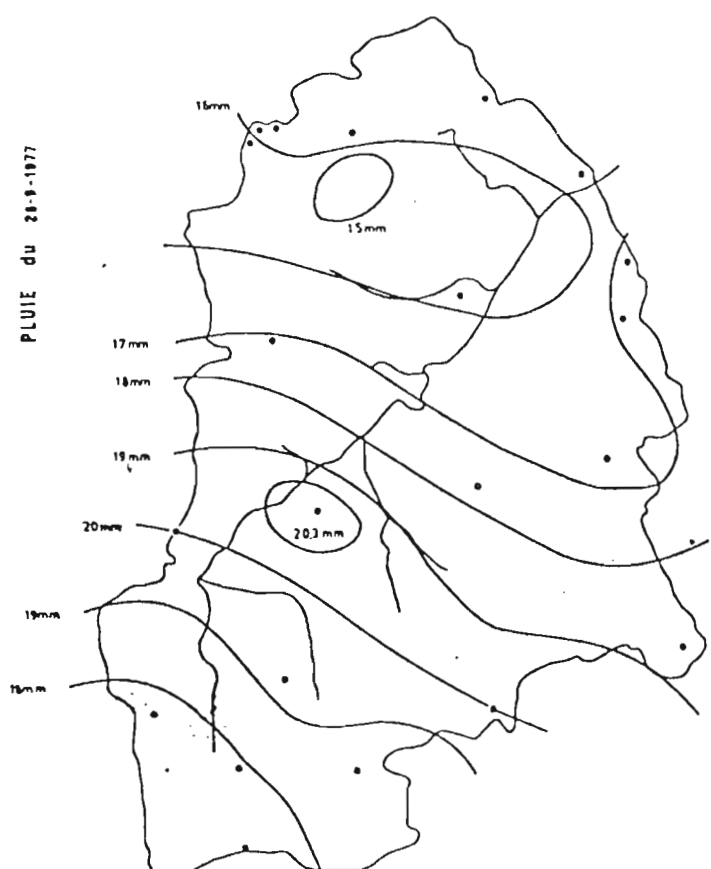
PLUIE du 17-10-1977



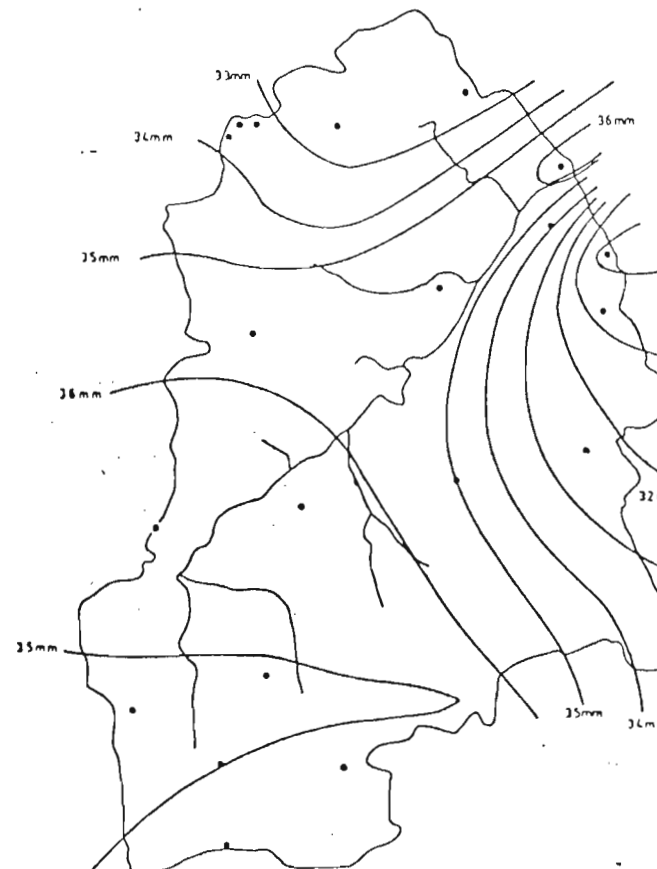
PLUIE du 25-11-1977



PLUIE du 28-9-1977



PLUIE du 24-11-1977



### III - HYDROMETRIE ET RUISSELLEMENT

#### 3.1. - Le bassin de l'Oued Zita - Station principale Zita 1

Nous signalons ici que durant la campagne 1977-1978, il y a eu très peu de mesures de débit et l'on peut considérer, au vu des crues observées, qu'il n'y a pas eu de transformation notable du lit principal.

En ce qui concerne la courbe d'étalonnage, nous avons essayé de tracer une courbe moyenne, en tenant compte des observations et des mesures faites antérieurement. Il est sûr que le lit n'était pas totalement stable, malgré la présence d'un seuil (barre rocheuse, située en aval de la section de mesures des hautes eaux), une courbe d'étalonnage moyenne apportera quelques sous ou surestimation des débits suivant les modifications du lit, mais elle permet pour l'avenir de définir une courbe d'étalonnage moyenne qui n'affecte pas de plus de 5 % l'erreur commise sur la transformation des hauteurs en débits. Nous l'avons testé sur la période antérieure et les résultats obtenus sont très corrects.

#### 3.2. - Les bassins secondaires

Les quelques mesures qui ont été faites, n'ont pas modifié l'étalonnage des stations secondaires (Zita 3 et Zita 5) ; l'étalonnage des stations 2 et 4 n'étant en fait que l'application de formules hydrauliques, ne subissant aucun changement, ces deux stations n'ayant été l'objet d'aucune transformatio.

#### 3.3. - Les crues - description, sommaire et caractéristiques

L'écoulement sur le bassin de l'Oued Zita est intermittent, et l'on ne peut parler dans ce cas de débit de base, les deux seules composantes de l'écoulement étant le ruissellement pur et le ruissellement retardé". (cf. BOURGES, BOUZAIANE [6]).

Nous donnons dans les tableaux 16 à 20, les caractéristiques de l'ensemble des crues observées pendant la campagne.

Notons tout d'abord que l'année 1977-1978, se présente du point de vue pluviométrique, comme légèrement déficitaire, et que les épisodes pluvieux intéressants sont peu nombreux.

### 3.3.1. - Crue du 26 septembre 1977

Elle est due à une série de petites averses qui se sont succédées dans la journée du 26 septembre entre 11h30 et 16h00. Cette averse multiple est générale sur le bassin, mais ne présente pas de fortes intensités. Notons cependant que les bassins 3 et 4 n'ont pas ou peu coulés.

### 3.3.2. - Crue du 17 octobre 1977

Elle est due à une pluie homogène, d'assez courte durée (environ 30 à 35 mm), affectant l'ensemble des bassins de l'oued Zita. La pointe d'intensité qui a déclenché le ruissellement est assez forte (supérieure à 80 mm/h). Cet épisode survient 20 jours après celui du 26 septembre.

### 3.3.3. - Crues des 24 et 25 novembre 1977

Cet épisode pluvieux qui s'étend sur 48 heures est assez intéressant pour son homogénéité spatiale et la valeur des intensités rencontrées au cours de la pluie du 24, qui sont comprises entre 75 et 85 mm/h selon les différents pluviographes. Ce sont les valeurs de débits maximum et de volumes écoulés les plus importants de la campagne.

La pluie du 25 est en fait une succession de petites averses isolées, dont seule la première présente une intensité voisine de 20 à 25 mm/h.

Elle survient moins de 24 h après celle du 24/11 et seule la faible intensité de l'averse n'a pas permis de générer une crue plus importante.

### 3.3.4. - Crue du 16 janvier 1978

L'averse du 16 janvier, survient 3 jours après une petite pluie de 4 à 5 mm. Cette averse est générale, de longue durée (plus de 300 mm) et ne présente pas d'intensité (inférieure à 10 mm/h). C'est la pluie type d'hiver, intéressante pour l'agriculture, mais qui ne présente que peu d'intérêt pour l'hydrologue.

### 3.3.5. - Crue du 13 février 1978

Cette crue est sans doute générée par une des 5 averses qui composent la pluie du 13 février 1978, et celle qui survient vers 14h00, alors que depuis 13h00 se succèdent des averses de faible intensité et de petite quantité d'eau la seule intensité un peu forte, a sans aucun doute déclenché le processus de ruissellement sur un sol, qui était très humide. Cette crue présente deux pointes assez semblables sur le Zita 1, avec des débits maximum comparables, ce qui n'est pas du tout le cas pour les petits bassins.

### 3.3.6. - Crue du 6 mai 1978

La pluie du 6 mai survient 24 heures après une pluie de 2,0 mm, qui a sans doute à peine humidifié le sol. L'averse est courte, environ 40 minutes, générale, de très faible intensité et relativement peu abondante (< à 7,5 mm). Le haut bassin du Zita, Bassin 5, n'a pas enregistré d'écoulement, pas plus d'ailleurs que la station principale. Seules les petits bassins ont coulé.

### 3.4. - Caractéristiques des crues

Nous avons regroupé dans les tableaux qui suivent, les principales caractéristiques des averses-crues définies par les paramètres suivants :

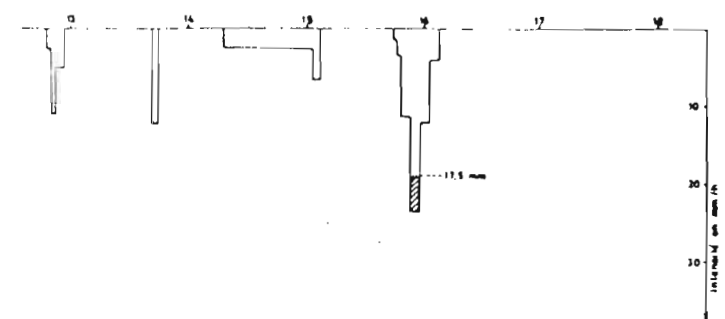
- la date de la crue
- le numéro de la crue et éventuellement la séquence
- $P_m$  : la hauteur moyenne de l'averse qui a généré la crue (en millimètres)
- $K$  : le coefficient d'abattement de l'averse égal à  $\frac{P_m}{P_{max}}$ ,  $P_{max}$  étant la hauteur de pluie maximale relevée sur le bassin. Cet indice traduit l'hétérogénéité spatiale de l'averse
- $I_{max}$  : représente l'intensité maximale de l'averse calculée sur une période de 5 minutes, tirée du hyétogramme dont la hauteur de pluie se rapproche le plus de la hauteur de pluie moyenne (mm/h)
- $V_r$  : représente le volume de la crue (ruissellement global) exprimé en  $m^3$
- $H_r$  : correspond à la lame ruisselée (exprimée en mm) et égale à  $\frac{V_r}{S}$
- $K_r$  : coefficient de ruissellement moyen de la crue égal au rapport de la lame ruisselée à la pluie moyenne et exprimée en %
- $D$  : le déficit d'écoulement égal à  $P_m - H_r$ , exprimé en mm. Il est aussi appelé pluie efficace par les agronomes
- $Cam$  : la capacité apparente d'absorption moyenne. Elle représente l'intensité maximale de pluie que le sol peut absorber sans ruisseler exprimée en mm/h. Elle est calculée à partir des valeurs ...
- $Q_x$  : le débit maximal de la crue ( $m^3/s$ ). Etant donné l'absence de débit de base sur ce bassin, il est égal au débit maximal du ruissellement
- $q_x$  : le débit spécifique maximal exprimé en  $m^3/s.km^2$  ou  $l/s.km^2$  pour les petits bassins
- $t_p$
- $t_m$  : le temps de montée de la crue exprimée en minutes (mn)
- $t_b$  : le temps de base de la crue exprimée également en minutes (mn), qui correspond à la durée totale de ruissellement.

- Pa : la hauteur de la première pluie antérieure, supérieure à 1,0 mm au cours du même épisode, ou à 5 mm au cours d'un épisode antérieur.
- ta : intervalle de temps séparant l'averse considérée de l'averse précédente Pa (donnée en jours).



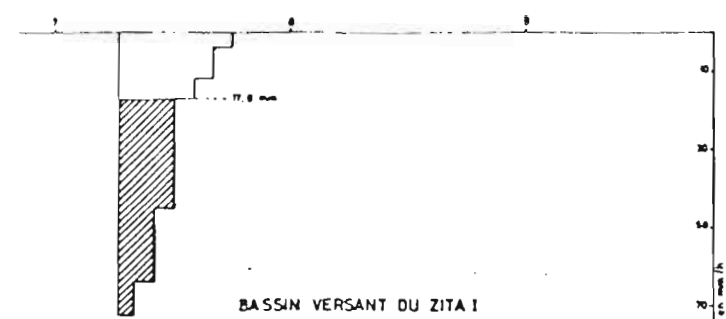
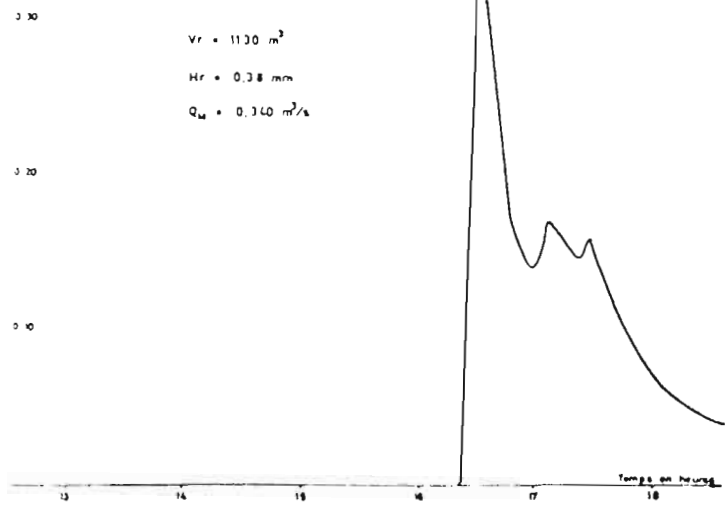
Tableau 16 - Zita 1 - Caractéristiques des crues de l'année 1977-1978.

Date	Pm	Px	K	Imax	Vr	Ve	Hr	He	Kr	Kc	D	Cam	Qx		tp	tM	tb	Pa mm	ta jrs
26.09	17,6	20,3	0,86	25,2	1130,0	1209,6	0,35	0,38	1,98	2,15	17,25	23,0	0,34	106		9	160	6,7	178
17.10	19,7	23,7	0,83	72,0	19819	22984	6,19	7,18	31,4	36,4	13,51	39,5	9,0	2813		14	134	17,6	20
24.11	34,7	37,6	0,92	76,8	23231	25142	7,26	7,86	20,9	22,6	13,80	28,5	21,7	6781		20	109	19,7	37
25.11	18,2	20,8	0,87	30,0	4908,0	15292	1,53	4,78	8,4	26,2	9,8	12,7	1,86	581		22	156	24,7	1
16.01	20,2	21,2	0,95	7,2	709	777	0,22	0,24	1,08	1,18	19,98	7,0	0,058	30		20	280	18,2	52
13.02	30,8	35,3	0,87	9,6	6920	7686	2,16	2,40	7,01	7,79	23,8	6,6	2,33	728		27	185	20,2	27
6.05	7,8	8,8	0,89	30,0	0	0	0	0	0	0	8,3	-	0	0		-	-	5,6	65



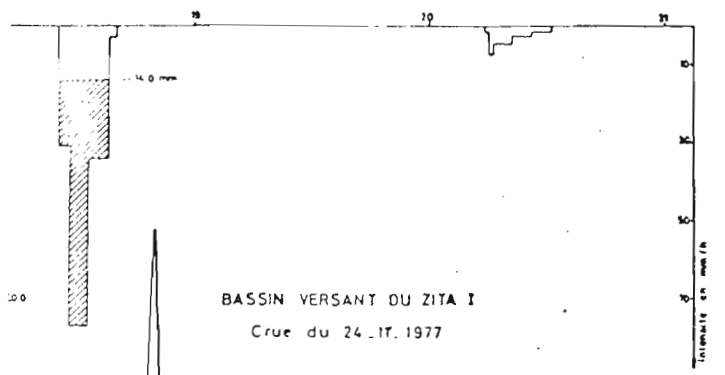
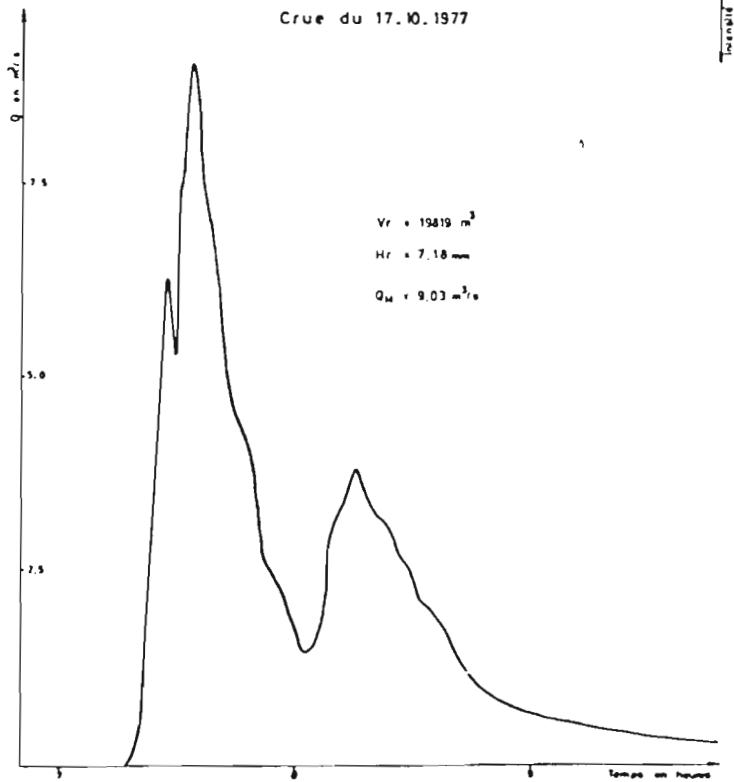
BASSIN VERSANT DU ZITA I  
Crue du 26.09.1977

$V_r = 1130 \text{ m}^3$   
 $H_r = 0.38 \text{ mm}$   
 $Q_M = 0.340 \text{ m}^3/\text{s}$



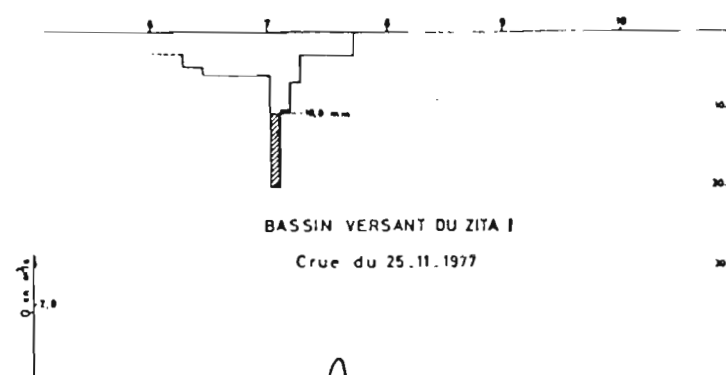
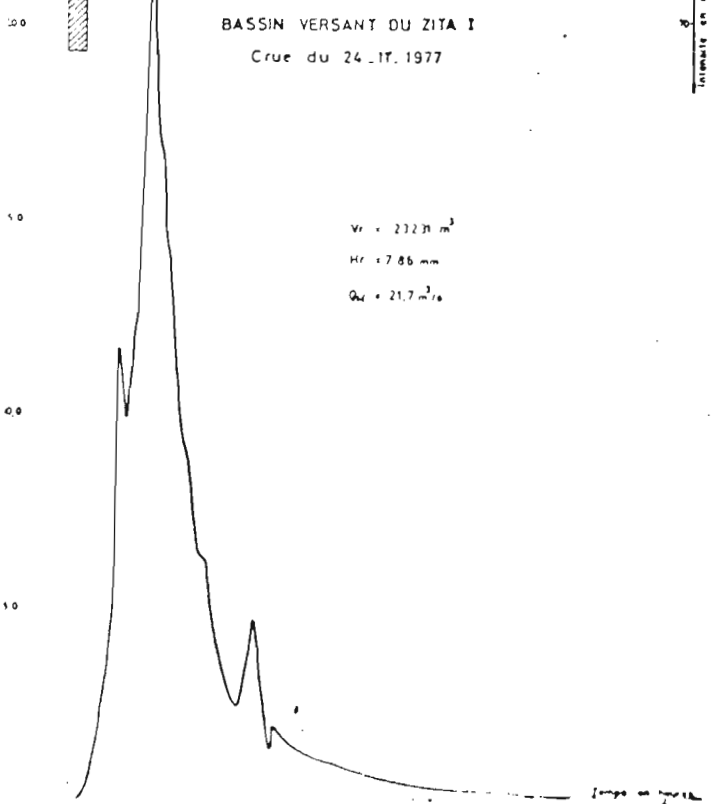
BASSIN VERSANT DU ZITA I  
Crue du 17.10.1977

$V_r = 19819 \text{ m}^3$   
 $H_r = 7.18 \text{ mm}$   
 $Q_M = 9.03 \text{ m}^3/\text{s}$



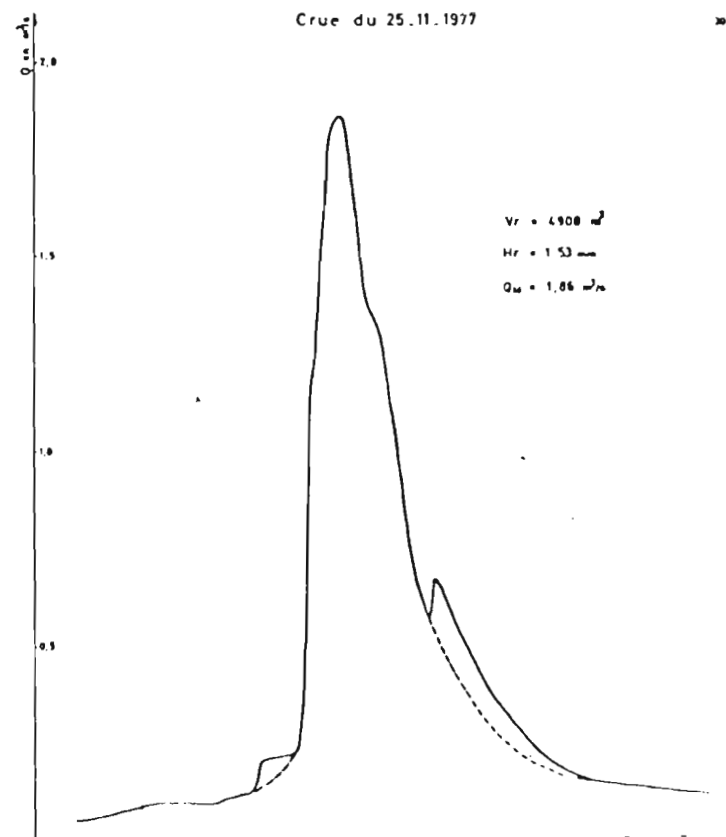
BASSIN VERSANT DU ZITA I  
Crue du 24.11.1977

$V_r = 23278 \text{ m}^3$   
 $H_r = 7.86 \text{ mm}$   
 $Q_M = 21.7 \text{ m}^3/\text{s}$



BASSIN VERSANT DU ZITA I  
Crue du 25.11.1977

$V_r = 4908 \text{ m}^3$   
 $H_r = 1.53 \text{ mm}$   
 $Q_M = 1.86 \text{ m}^3/\text{s}$



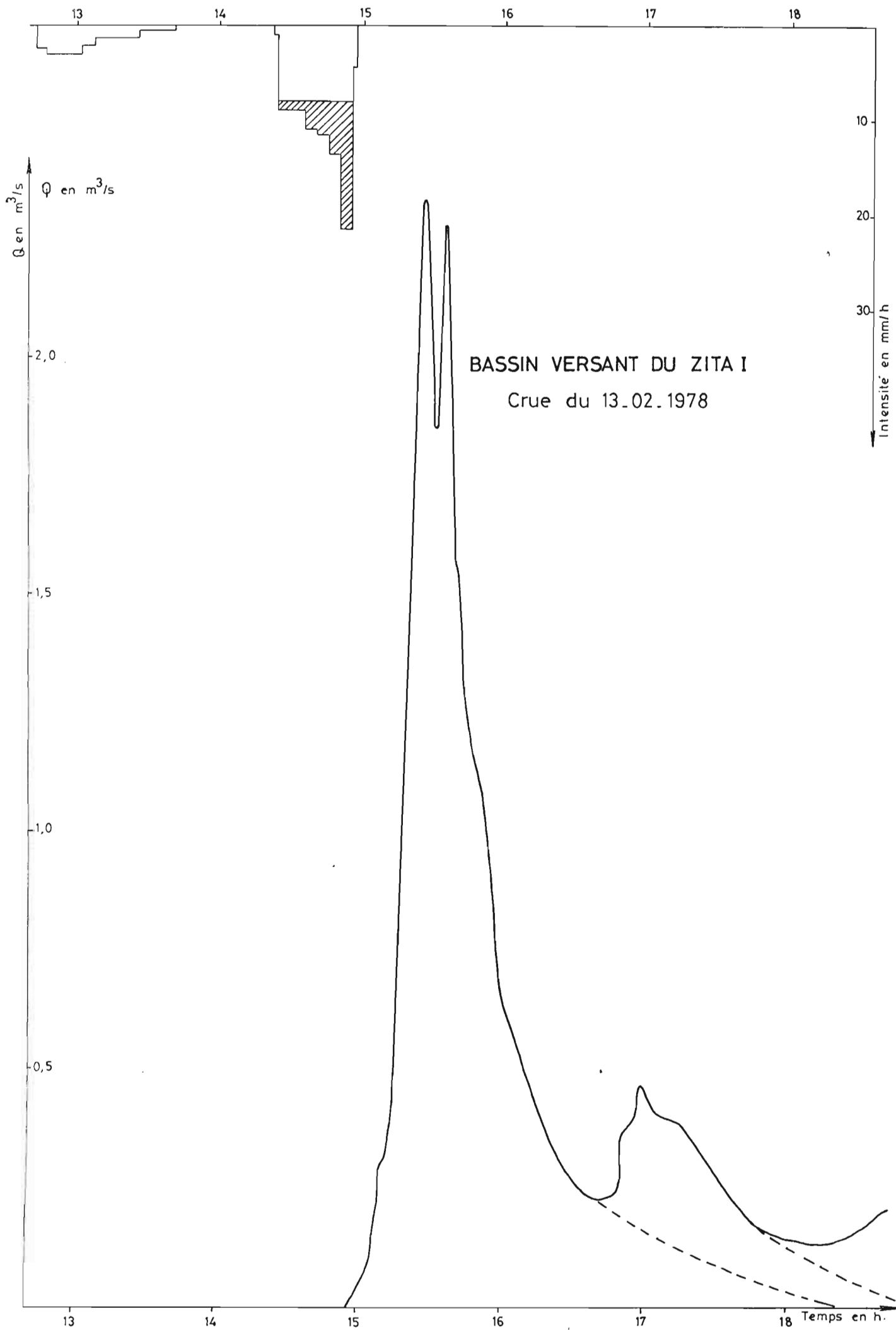
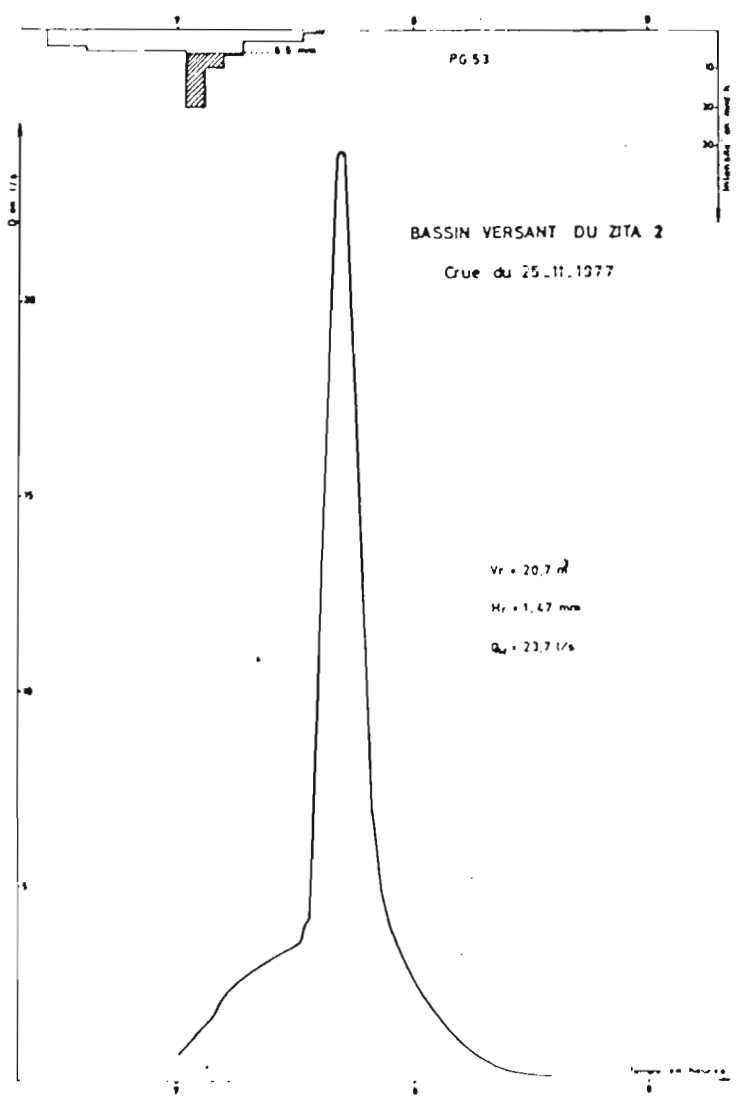
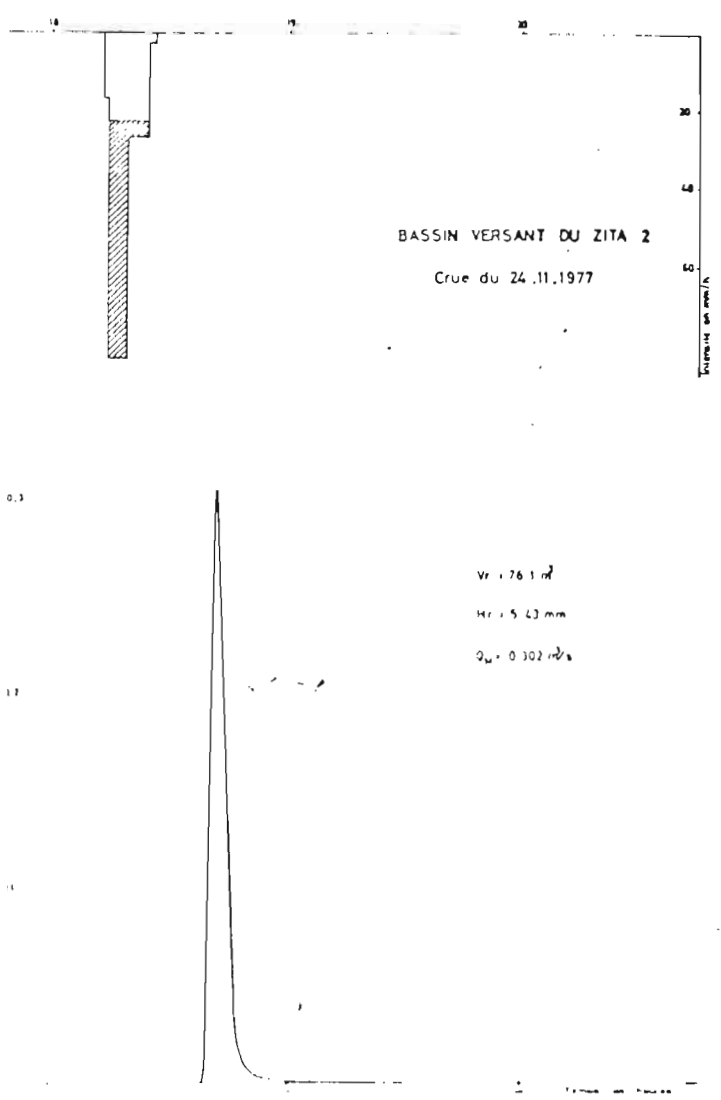
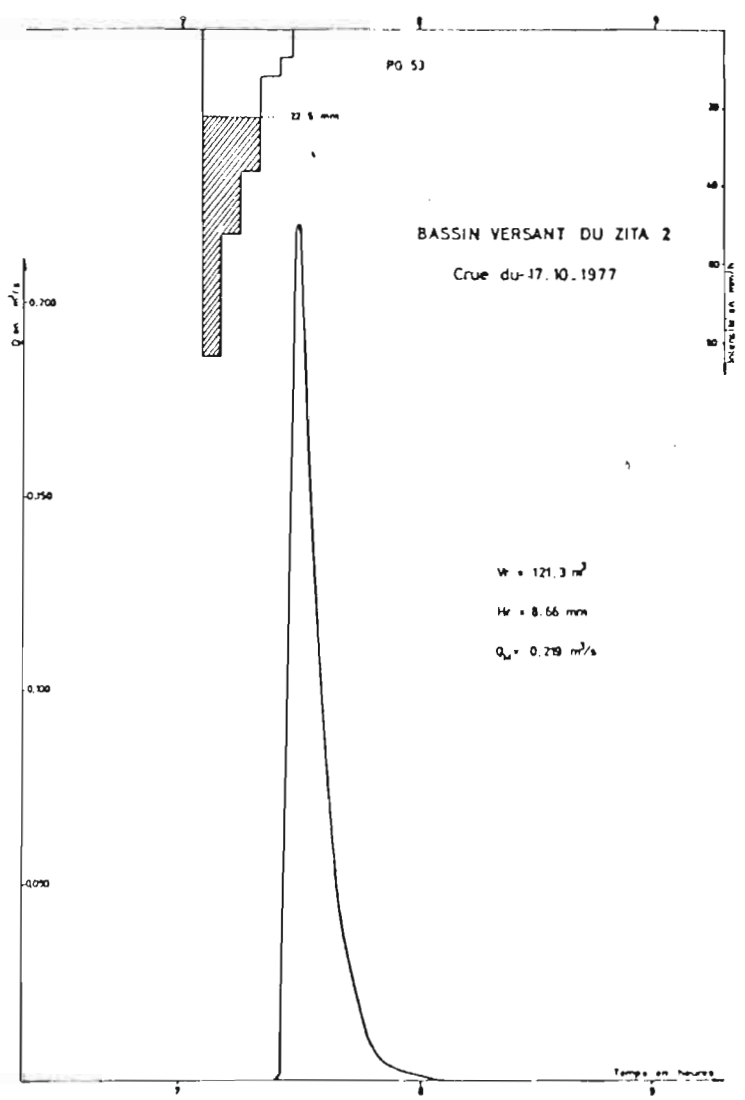
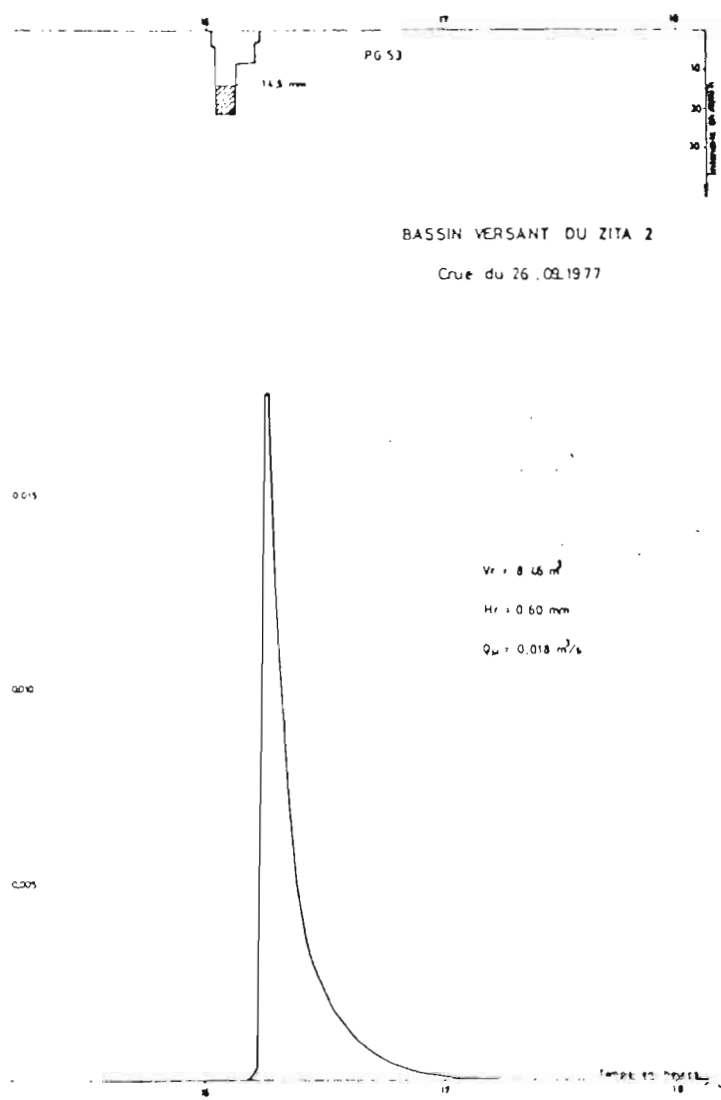


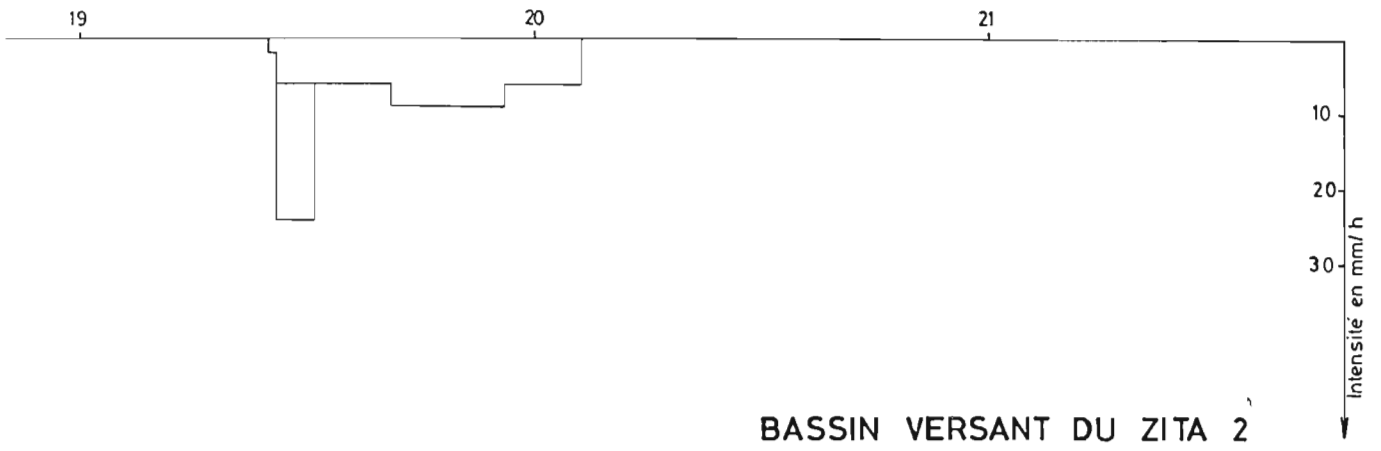
Tableau 17 - Zita 2 - Caractéristiques des crues de l'année 1977-1978?

Date	Pn	Px	K	I <sub>max</sub> mm/h	Vr	Hr	Kr	D	Cam	Qx	qx	Tp	Tn	Tb	Pa	Ta
26.09	15,4	16,2	0,95	21,6	8,46	0,60	3,89	14,8	17,0	17,7	1264		9	45	5,7	178
17.10	21,5	22,0	0,98	84,0	121,3	8,66	40,3	12,8	25,0	219,0	15.642		7	27	15,4	20
24.11	30,4	34,0	0,89	86,4	76,1	5,43	17,9	25,0	40,0	302,0	21.571		5	18	21,5	37
25.11	16,9	20,8	0,81	20,4	20,7	1,47	8,69	15,4	6,5	23,7	1693		37	66	30,4	1
6.05	7,3	8,0	0,91	24,0	21,0	1,50	20,5	5,8	8,6	23,1	1650		15	50	27,5	81

Tableau 18 - Zita 3 - Caractéristiques des crues de l'année 1977-1978.

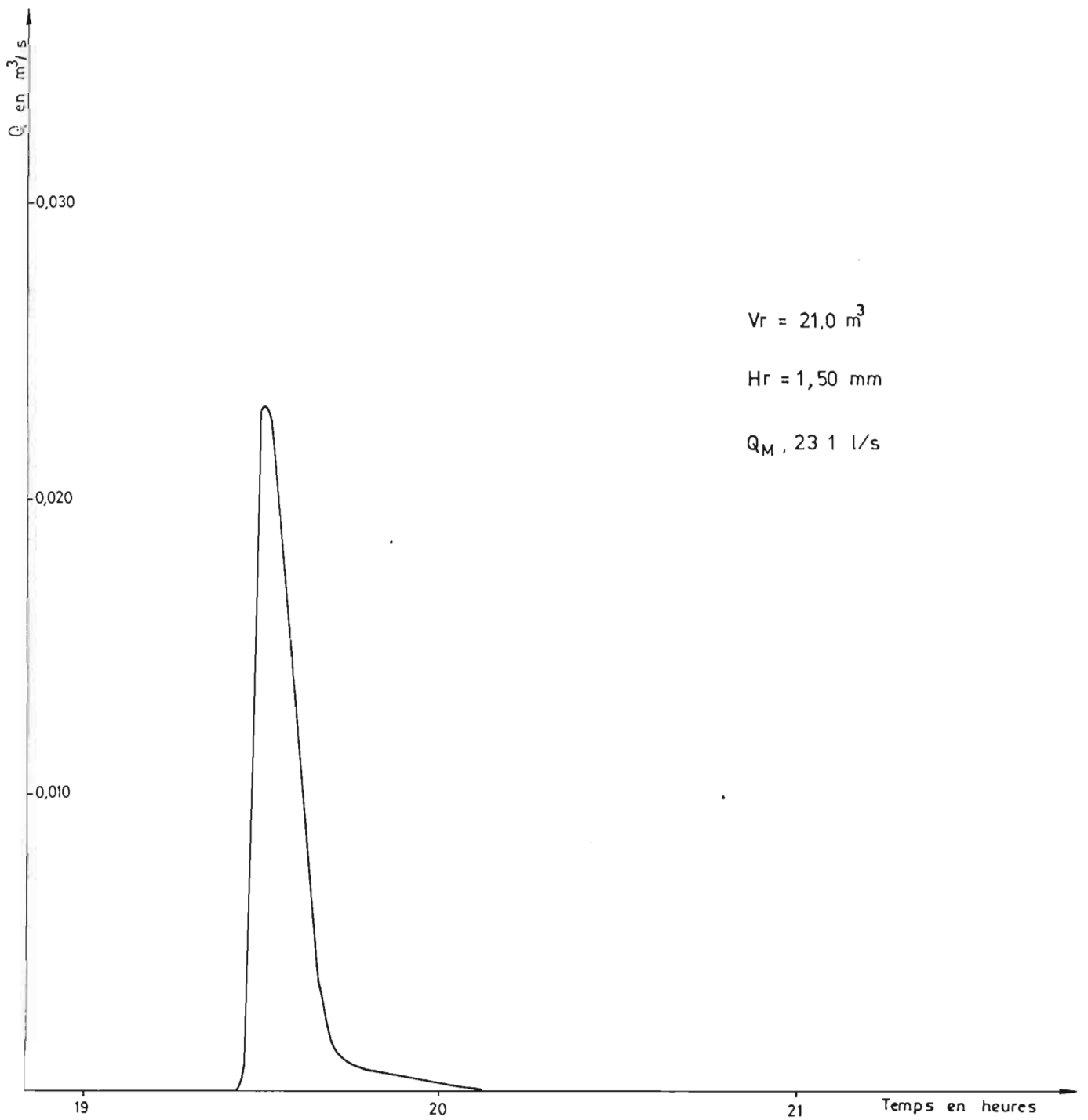
Date	Pn	Px	K	I <sub>max</sub> mm/h	Vr	Hr	Kr	D	Cam	Qx	qx	Tp	Tn	Tb	Tbe	Pa	Ta
17.10	18,6	20,3	0,92	72,0	152,7	4,36	24,7	14,2	49,0	275	7857		6	35	59	7,5	178
24.11	33,5	36,4	0,92	76,8	114,4	3,26	9,73	30,2	54,0	290,8	8308		3	30	58	13,6	20
24.11	18,0	19,6	0,92	30,0	35,4	1,01	5,61	17,0	17,5	49,8	1423		31	65	100	33,5	1
13.02					18,8	0,53				16,7	477		26	70	125	20,7	27
13.02	29,7	31,7	0,93	9,6h	20,9	0,59	3,77	28,6	6,5	5,1	146		35	90	220	13,5	1
6.05	7,6	8,0	0,95	30,0	0,99	0,03	0,39	7,57	26,0	1,4	40		2	25	25	14,0	64

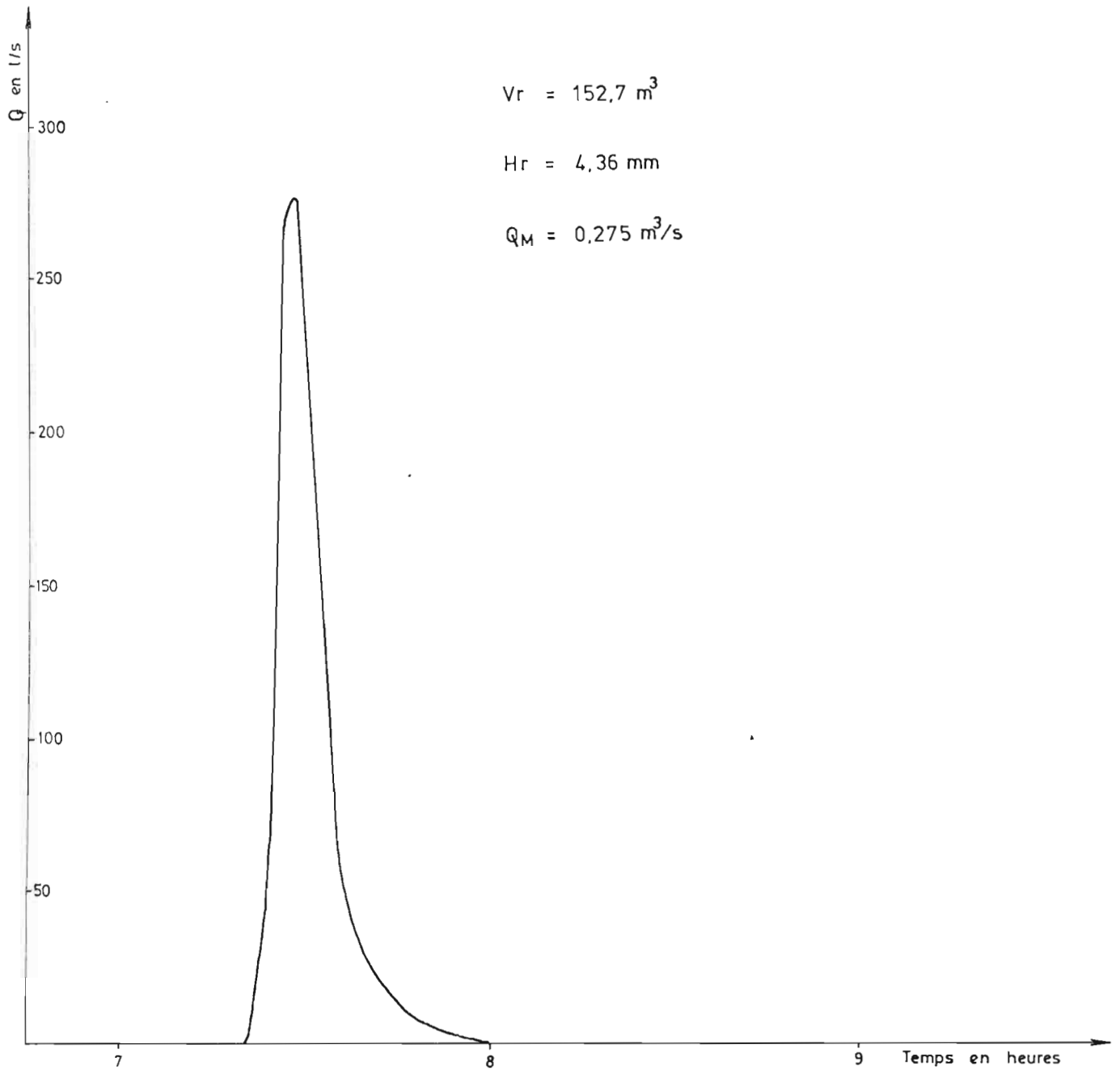
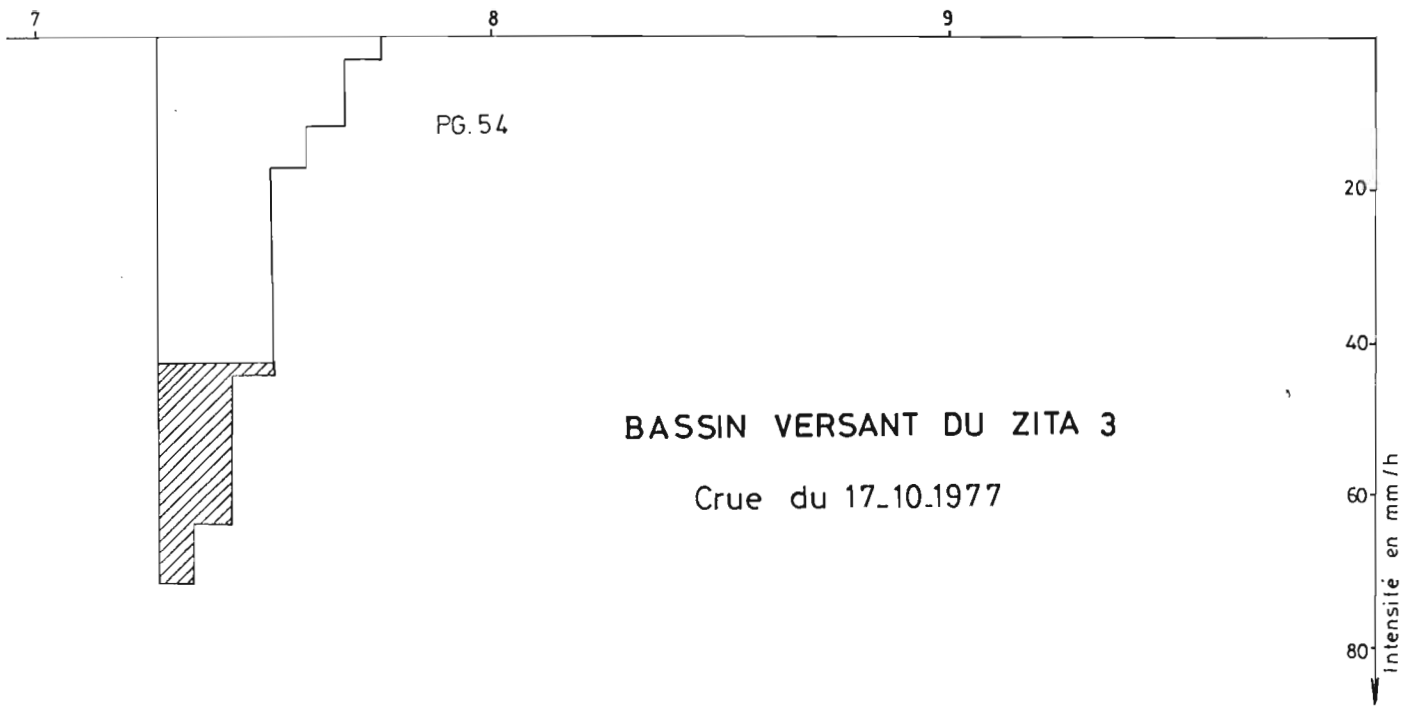




BASSIN VERSANT DU ZITA 2

Crue du 6\_05\_1978

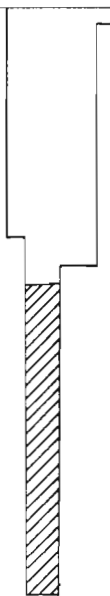




18

19

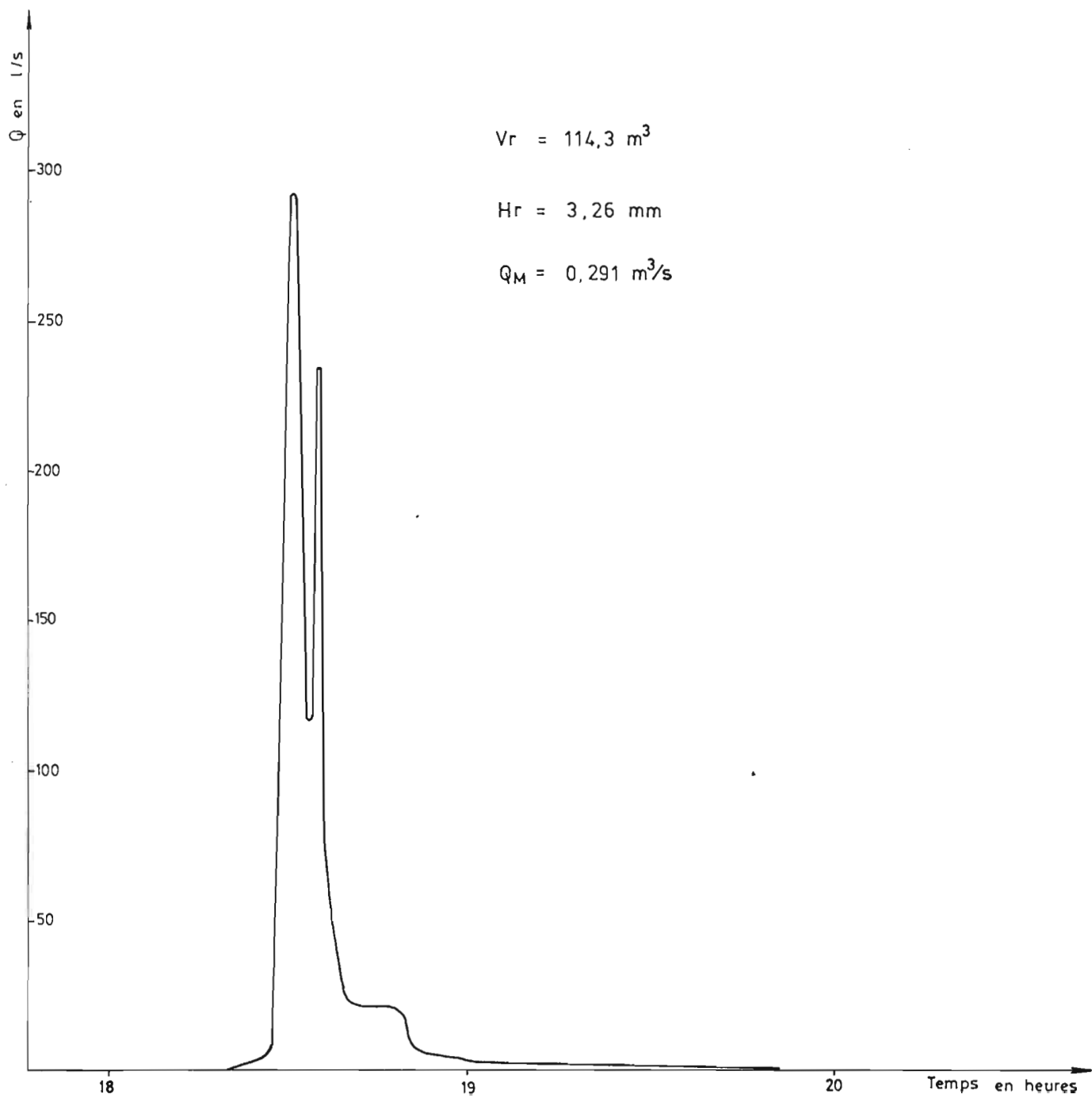
20



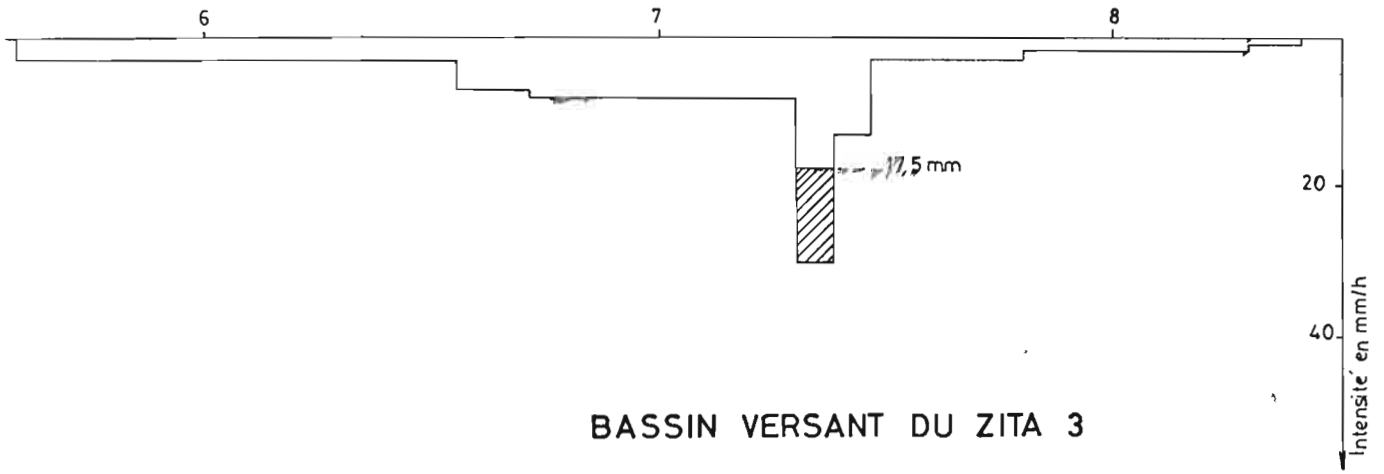
### BASSIN VERSANT DU ZITA 3

Crue du 24.11.1977

Intensité en mm/h







**BASSIN VERSANT DU ZITA 3**

Crue du 25-11-1977

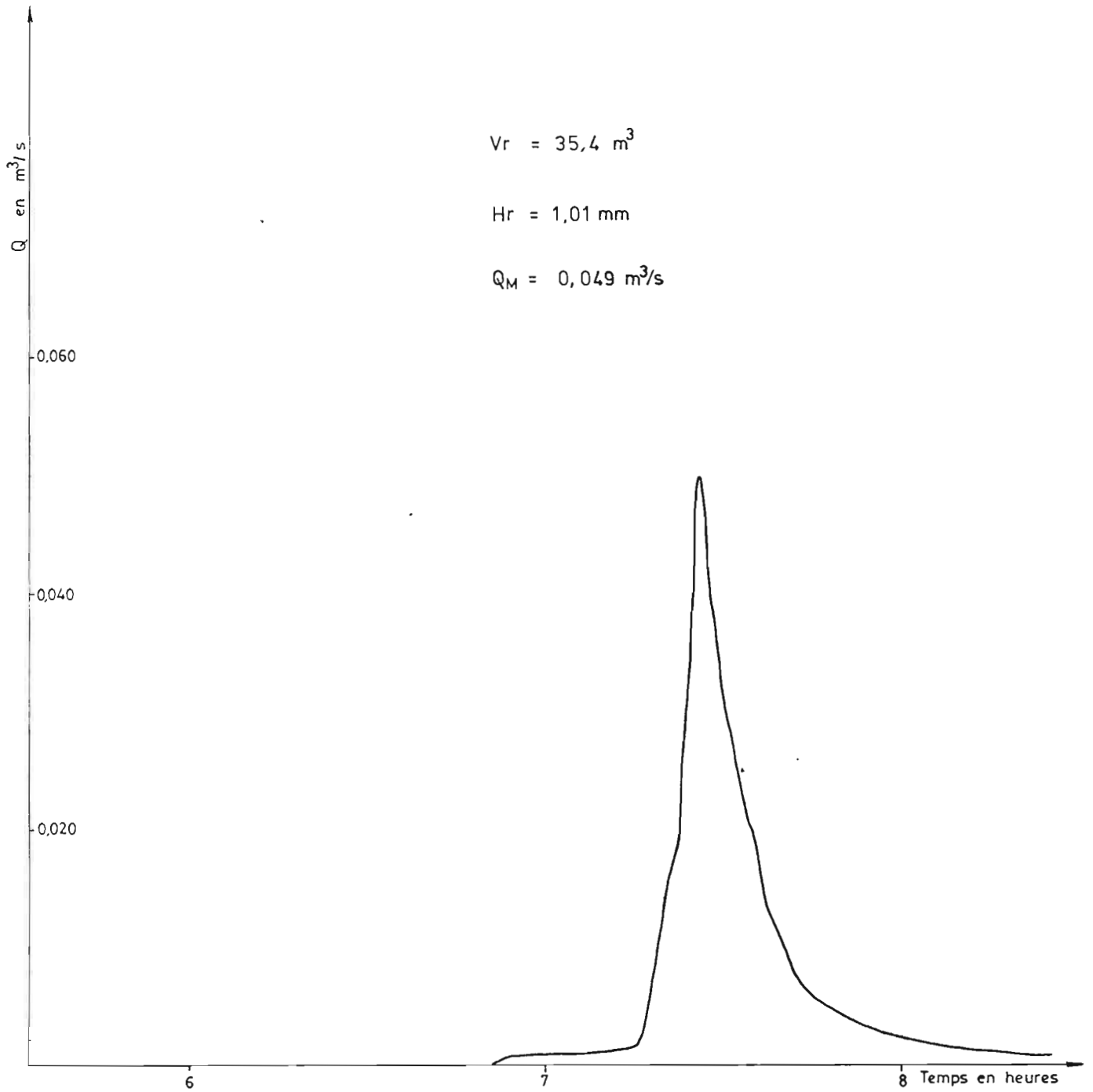
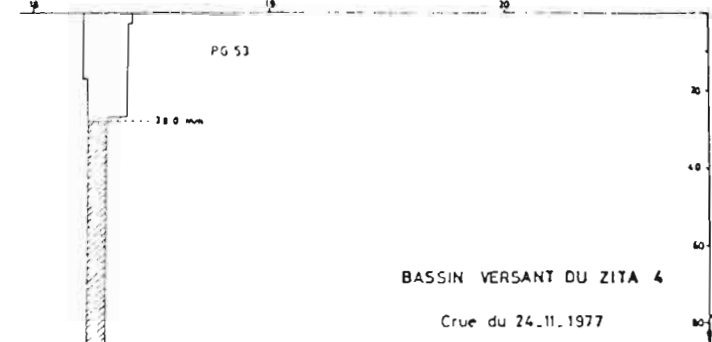


Tableau 19 - ZITA 4 - Caractéristiques des crues de l'année 1977-1978.

Date	Pm	Pmax	K	Imax	Vr	Hr	Kr	D	Cam	Qx	qx	Tp	Tm	Tbe	Tbe	Pa,	Ta
17.10	19,9	20,3	0,98	49,2	48,1	3,65	18,3	16,3	47,0	92,0	6985		10	35	100	8,7	178
24.11	31,1	34,0	0,91	86,4	54,9	4,17	13,4	26,9	44,0	270,0	20501		4	23	23	19,9	20
25.11	15,8	17,3	0,91	20,4	5,9	0,44	2,78	15,4	16,0	19,0	1443		3	30	38	31,1	1
13.02					1,7	0,13				0,27	20,5		4	32	32	15,8	37
13.02	30,9	31,8	0,97	21,6	11,2	0,85	3,17	29,9	14,0	25,0	1898		11	80	140	13,0	1
6.05	8,2	8,8	0,93	24,0	4,4	0,33	4,02	7,9	19,0	22,7	1724		2	26	36	17,0	64

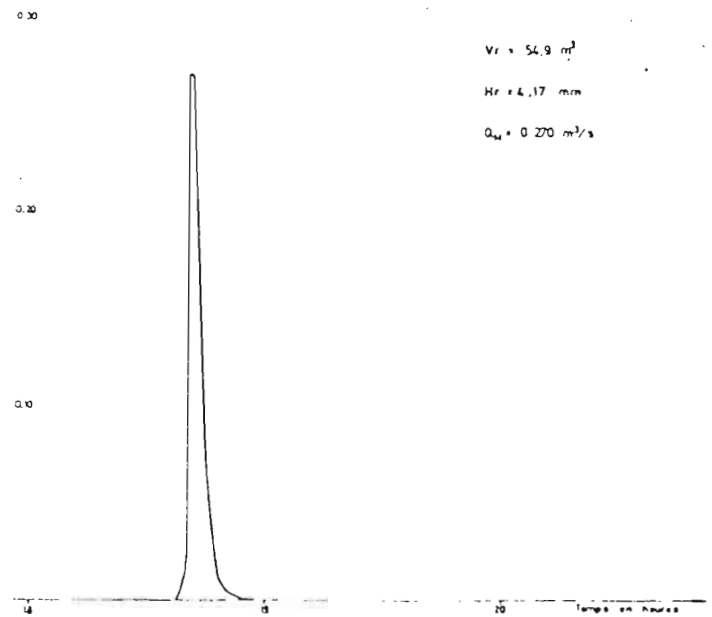
Tableau 20 - ZITA 5 - Caractéristiques des crues de l'année 1977-1978.

Date	Pm	Pmax	K	Imax	Vr	Hr	Kr	D	Cam	Qx	qx	Tp	Tm	Tb	Tbe	Pa	ta
26.09	17,9	20,0	0,89	25,2	301,5	0,68	3,80	17,2	21,0	169	385		12	70	170	5,8	178
17.10	21,5	23,7	0,90	49,2	2180,1	4,95	23,0	16,6	26,5	1527	3471		28	68	158	17,9	20
24.11	35,6	37,6	0,95	36,4	1990,8	4,52	12,7	31,1	41,0	2698	6133		10	41	155	21,5	37
25.11					261,2	0,59				56,0	127		34	90	104	35,6	1
25.11	18,7	19,7	0,95	19,2	20,6	0,05	3,42	13,1	14,0	4,3	9,0		22	103	173	9,0	1
13.02	28,9	30,4	0,95	9,6	417,9	0,95	3,28	38,0	6,5	113	256		14	60	430	19,9	25

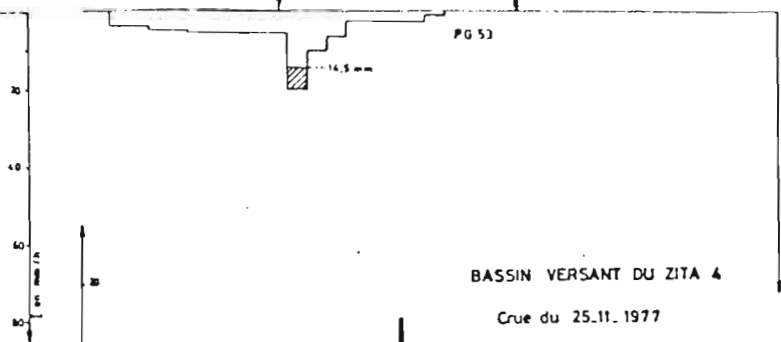


BASSIN VERSANT DU ZITA 4

Crue du 24.11.1977

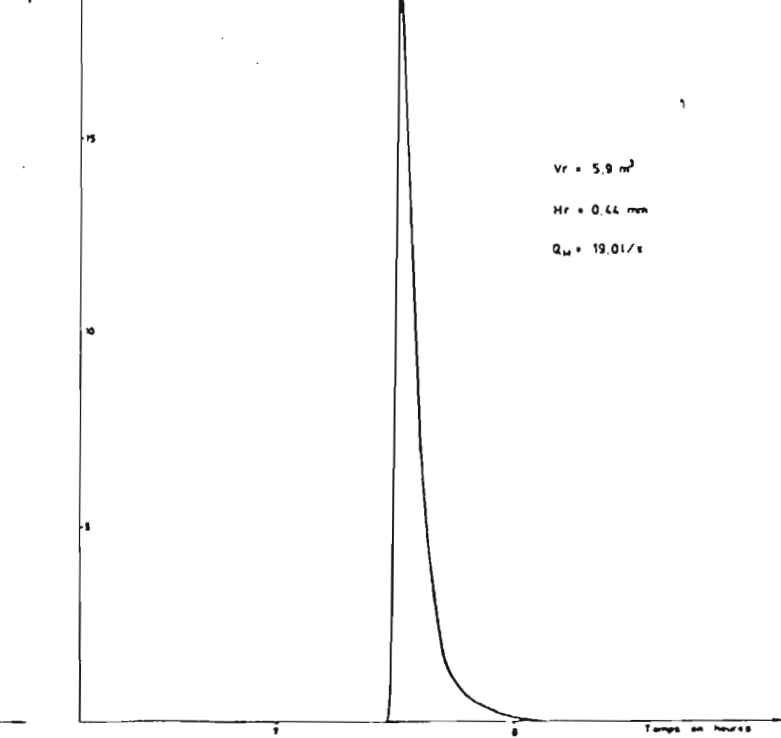


$V_r = 54.9 \text{ m}^3$   
 $H_r = 4.17 \text{ mm}$   
 $Q_{max} = 0.270 \text{ m}^3/\text{s}$

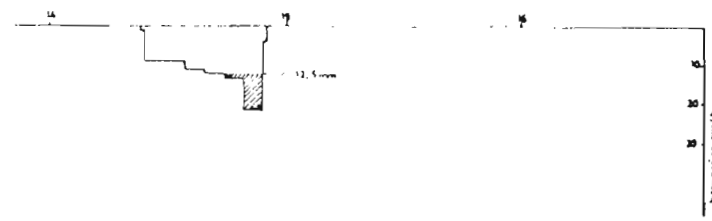


BASSIN VERSANT DU ZITA 4

Crue du 25.11.1977

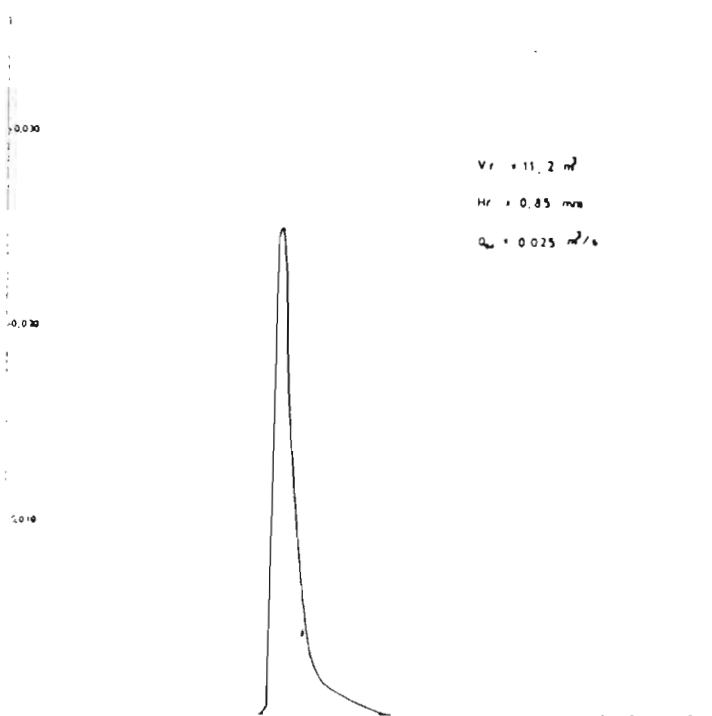


$V_r = 5.9 \text{ m}^3$   
 $H_r = 0.66 \text{ mm}$   
 $Q_{max} = 19.01/\text{s}$

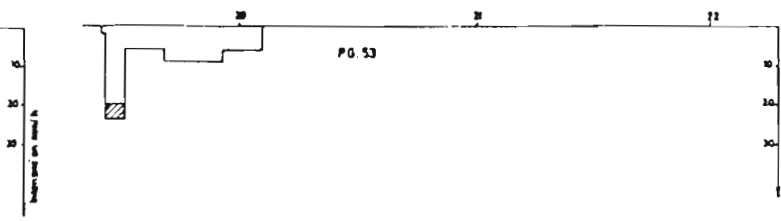


BASSIN VERSANT DU ZITA 4

Crue du 13.02.1978

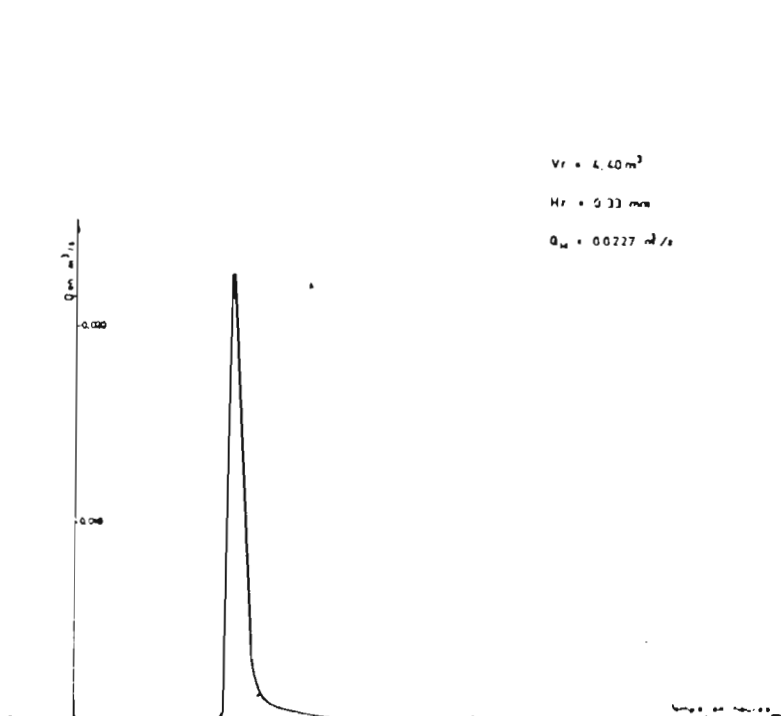


$V_r = 11.2 \text{ m}^3$   
 $H_r = 0.85 \text{ mm}$   
 $Q_{max} = 0.025 \text{ m}^3/\text{s}$

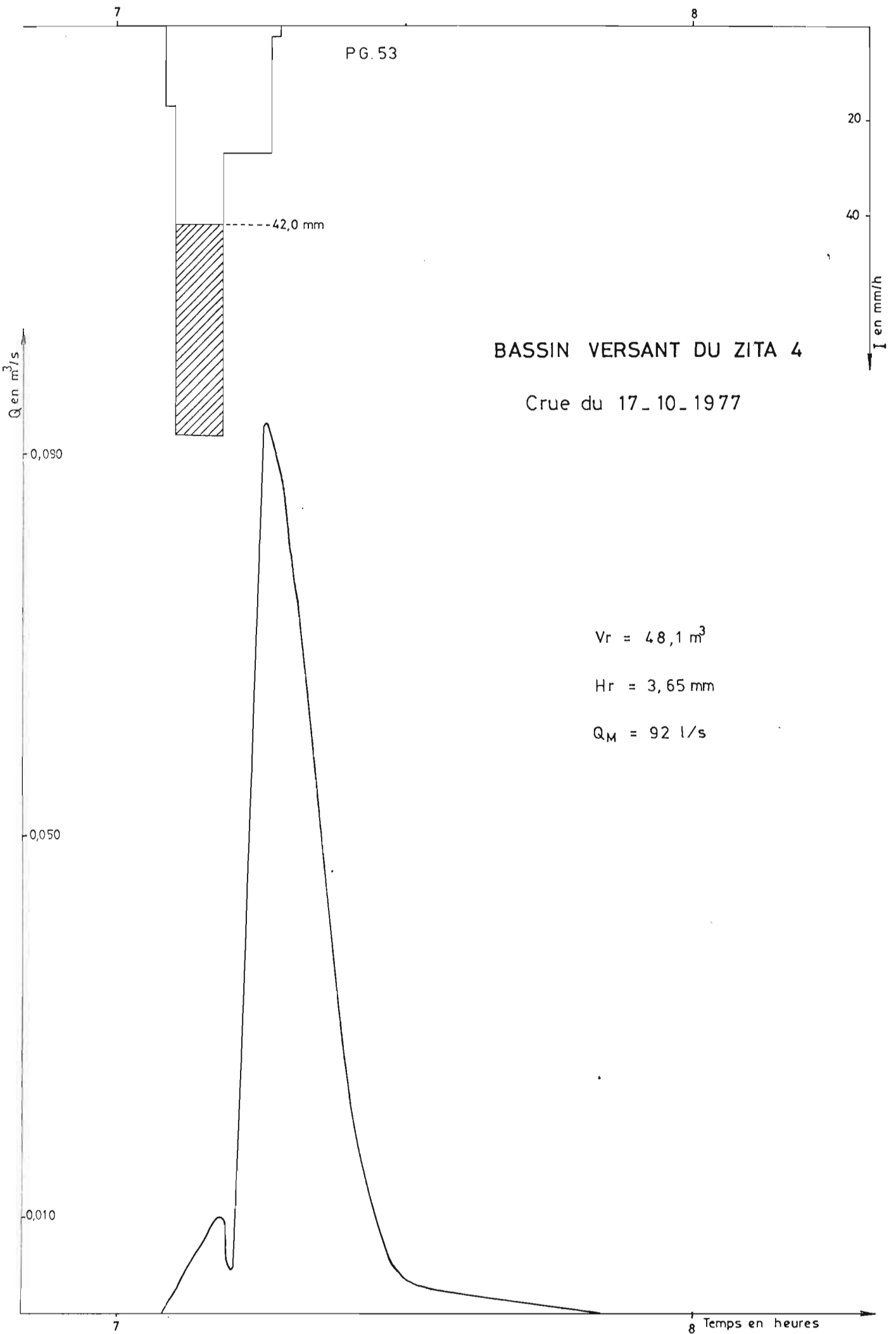


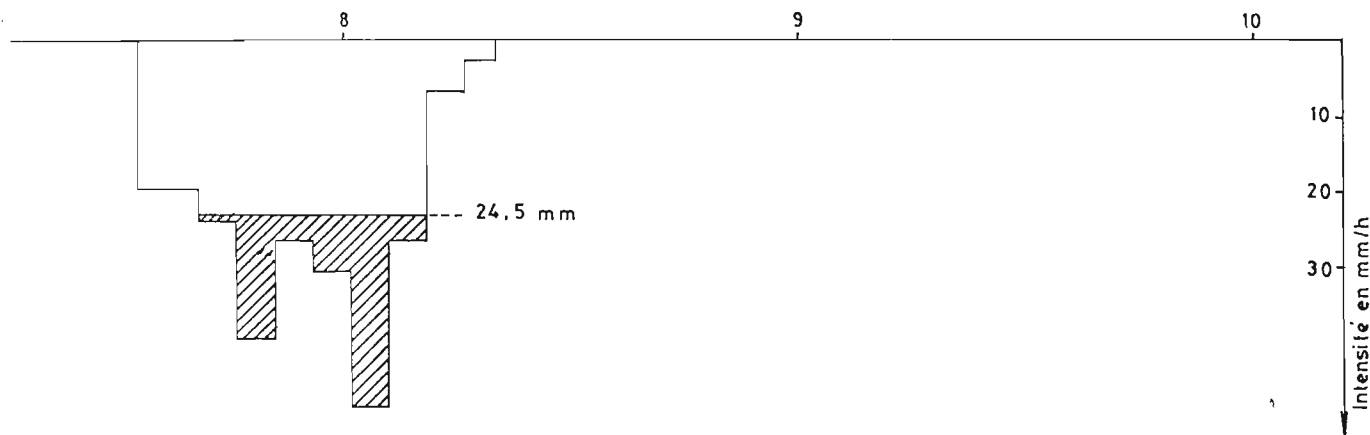
BASSIN VERSANT DU ZITA 4

Crue du 6.05.1978



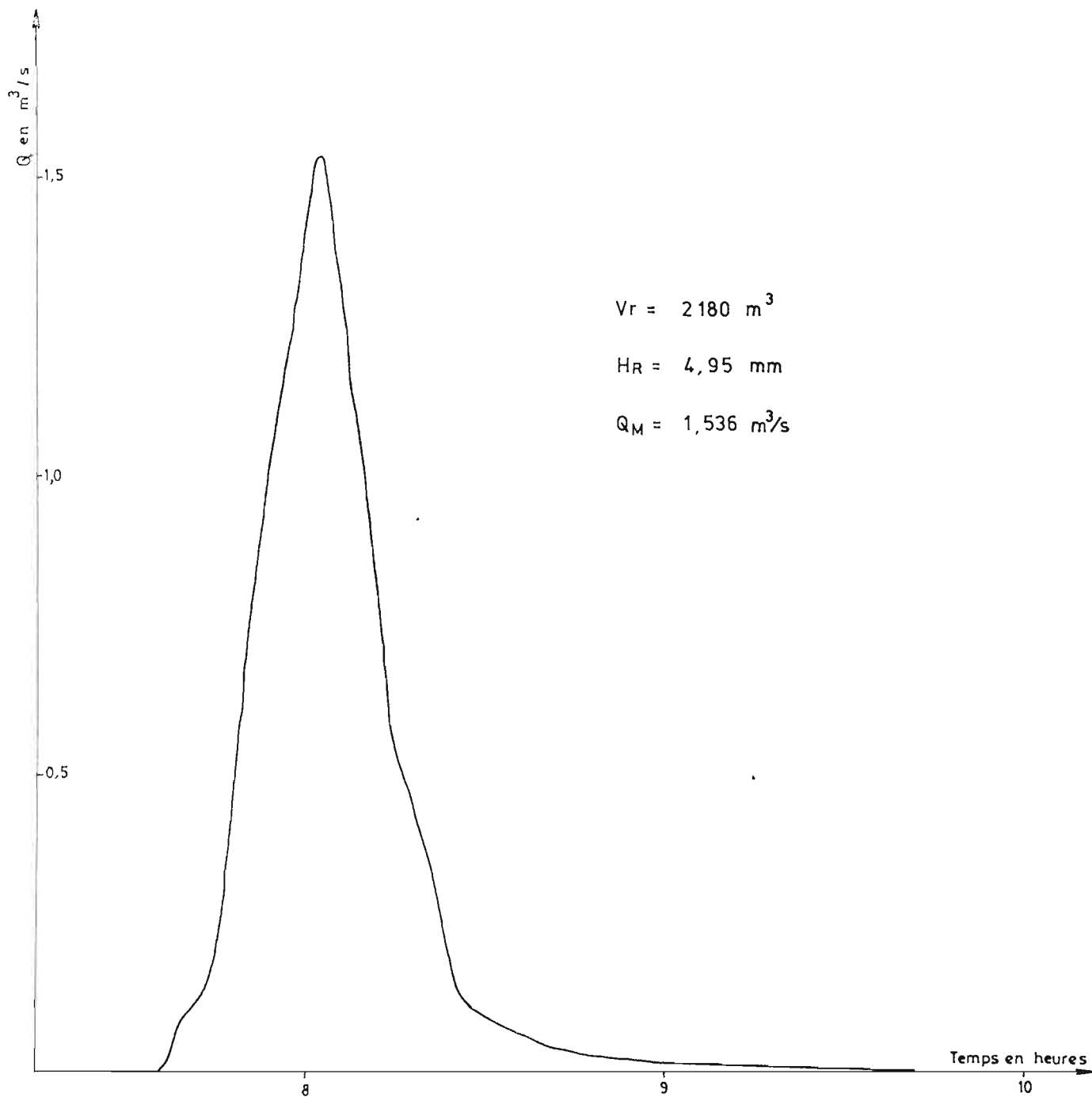
$V_r = 4.40 \text{ m}^3$   
 $H_r = 0.33 \text{ mm}$   
 $Q_{max} = 0.0227 \text{ m}^3/\text{s}$

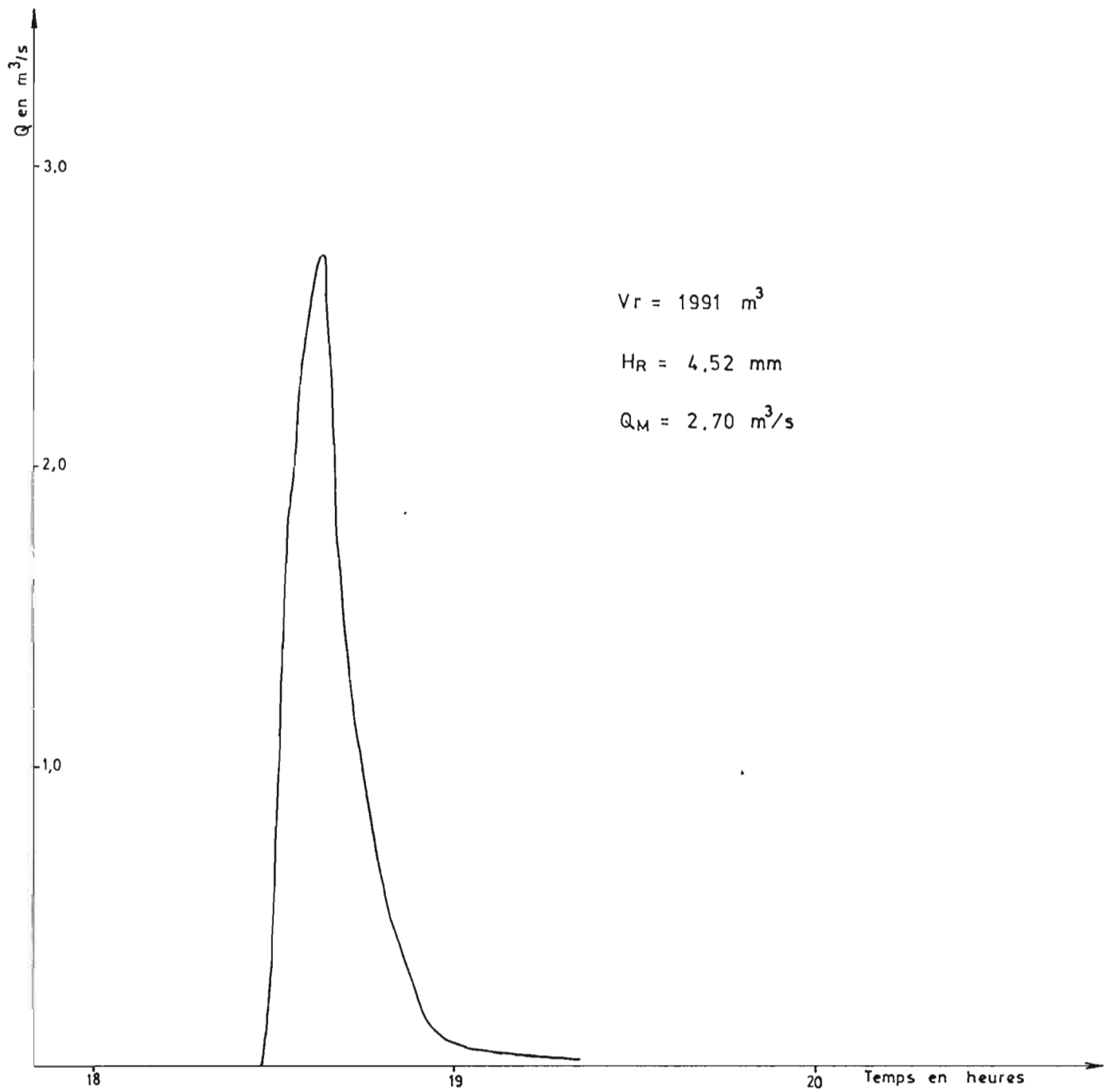
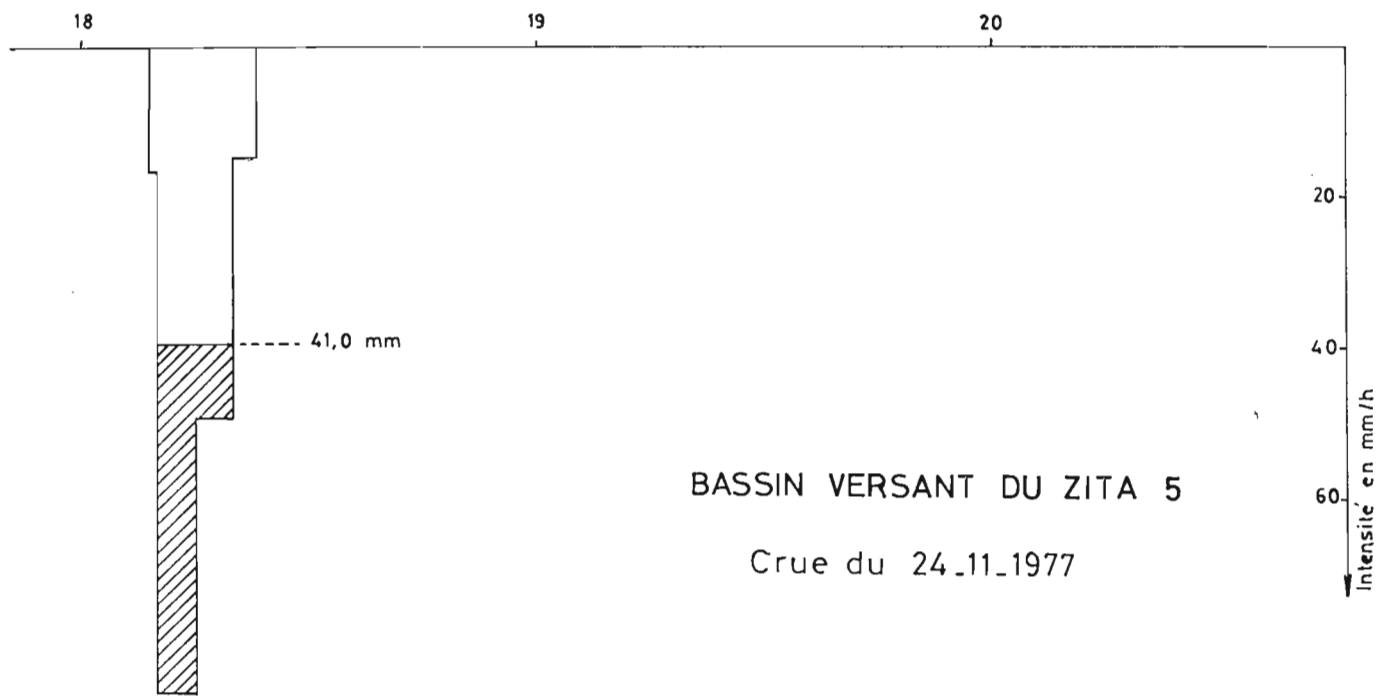


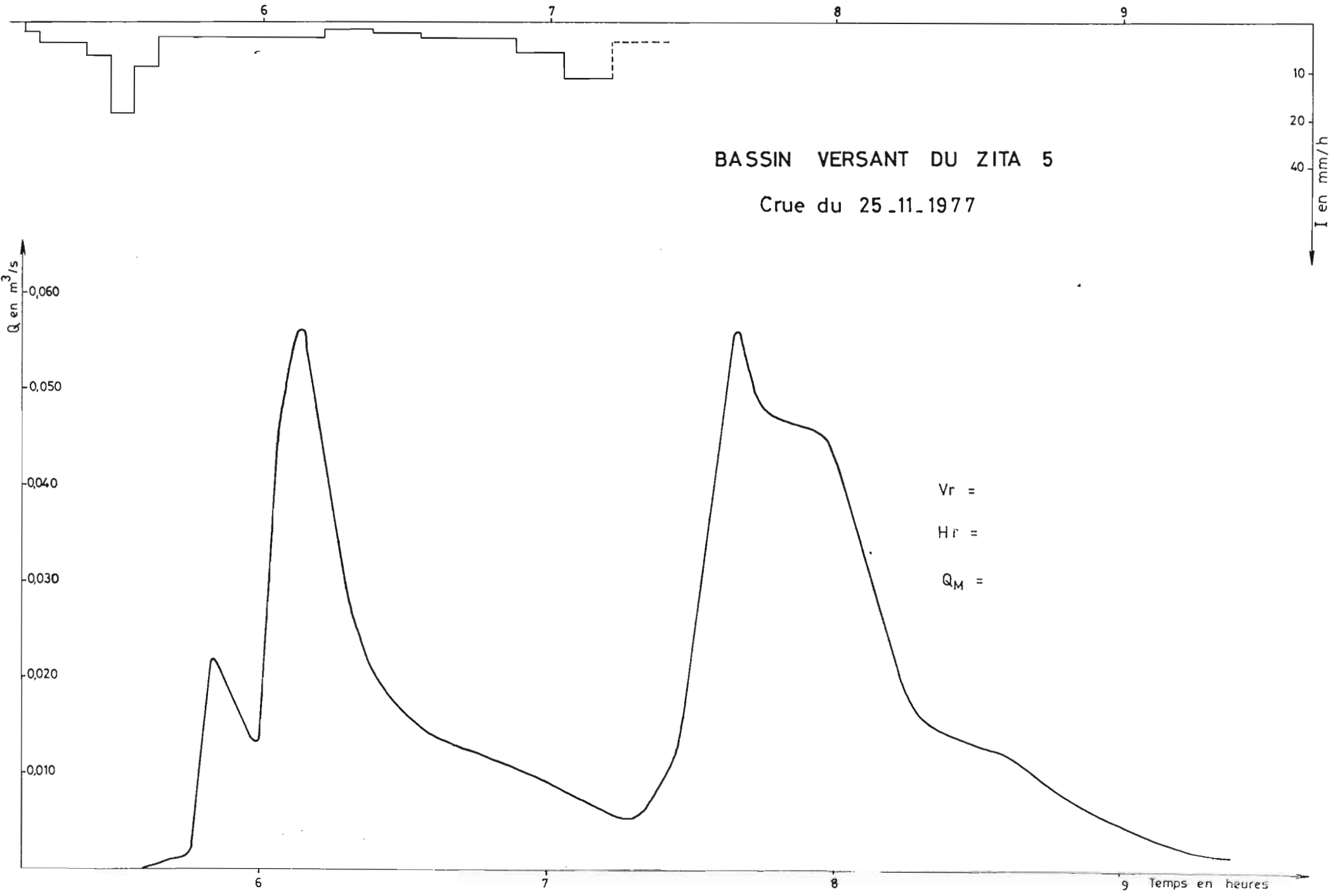


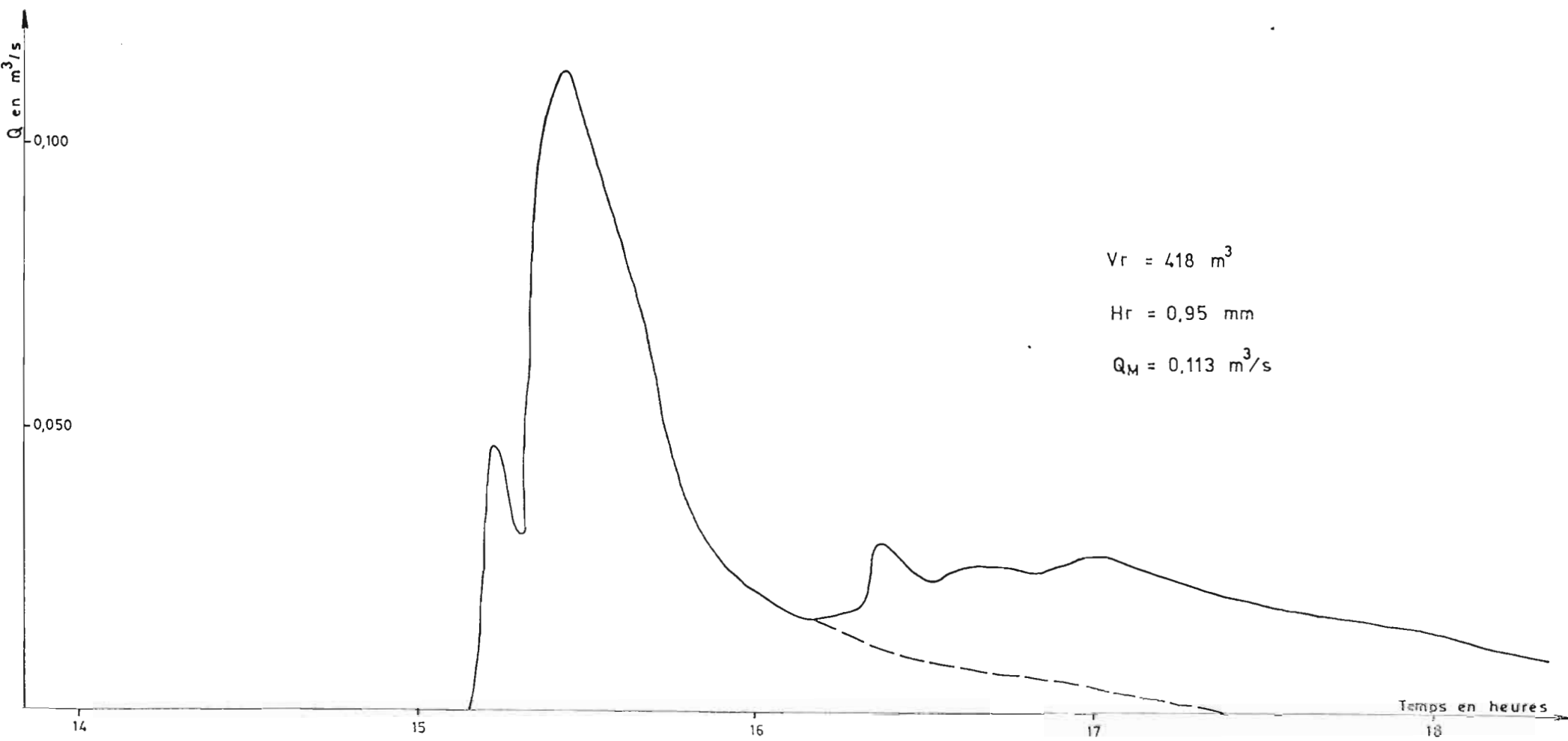
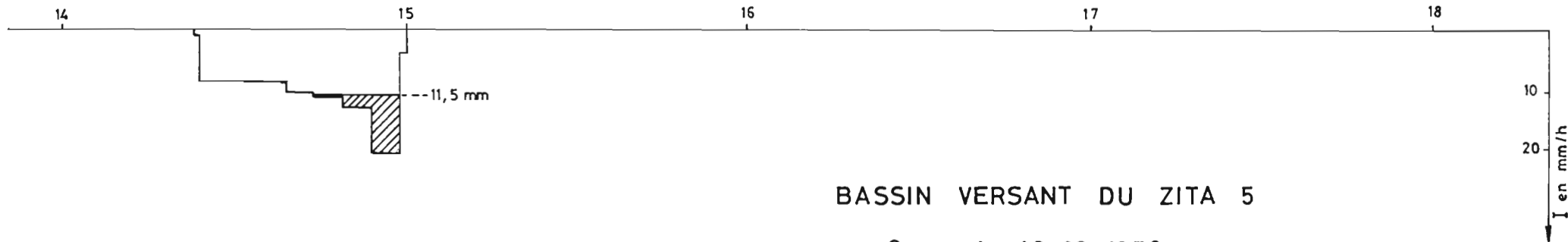
BASSIN VERSANT DU ZITA 5

Crue du 17.10.1977

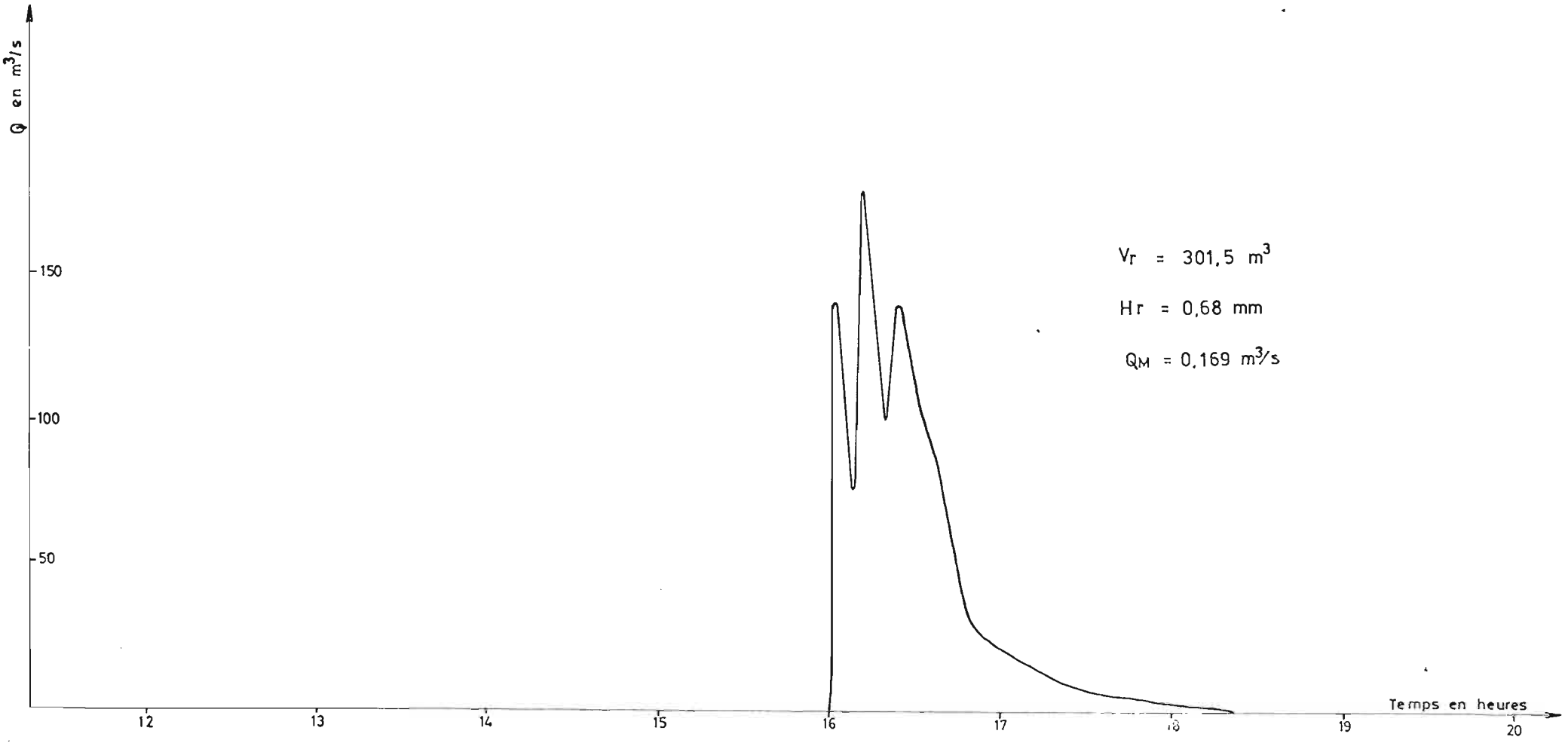
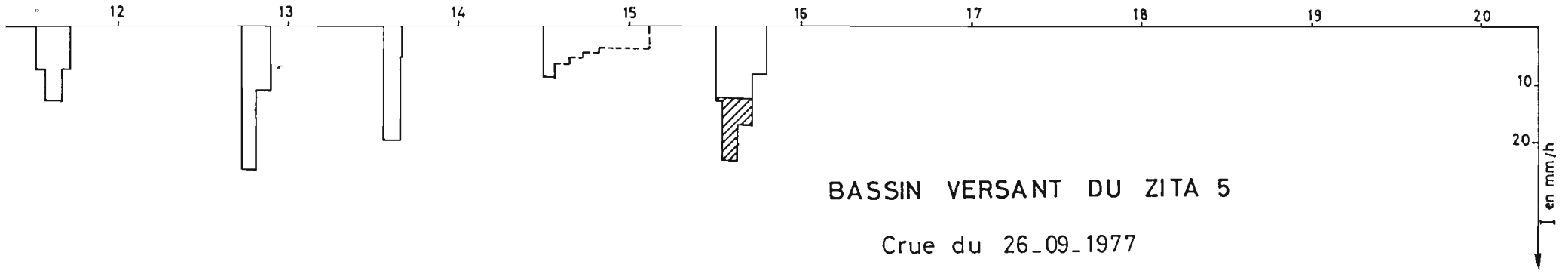












BIBLIOGRAPHIE

- [1] LE HOUEROU H.N. - Recherches phytosociologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale.  
Inst. Rech. Sahar. Univ. Alger mém. h.s., 510 p.  
54 tabl. 4 cartes - 1959 -
- [2] CAMUS H., BOURGES J. - Recherches en milieu méditerranéen semi-aride.  
"Note sur les installations des bassins versants de l'Oued Zita".
- [3] JOFFRE R. - Recherches en milieu méditerranéen semi-aride.  
"Carte phytoécologique du bassin versant de l'Oued Zita"  
Mission ORSTOM, Tunis, multigr. 20 p., 3 graph.  
1 carte h.t. - 1978 -
- [4] LE HOUEROU H.N. - La végétation de la Tunisie Steppique (avec référence au Maroc, à l'Algérie et à la Libye).  
Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tun. Vol. 42, 5., 620 p.  
avec tabl., 2 cartes couleur h.t. - 1969 -
- [5] LAMACHERE J.M. - Recherches en milieu méditerranéen semi-aride (Oued Zita Sud Tunisien).  
"Aperçu géologique et lithologique du bassin versant de l'Oued Zita".  
Mission ORSTOM - Tunis - Multigr. 12 p. 5 gr., 1 carte h.t. - 1980 -
- [6] BOURGES J., BOUZAIANE S. - Les crues exceptionnelles du 12 décembre 1973 sur le bassin versant de l'Oued Zita.  
Mission ORSTOM, ronéo, 36 p., 20 graph., + annexes -  
Juin 1974 -
- [7] FERSI M. et col. - Dossier pluviométrique de GABES.  
DRES - Gabès, multigr., 16 p. tabl. et fig. Gabès,  
novembre 1978.