

INSTITUT FRANÇAIS D'AMÉRIQUE TROPICALE



Section hydrologique



**LE BASSIN VERSANT EXPERIMENTAL  
DE LA CRIQUE VIRGILE**  
(Guyane Française)



**Rapport préliminaire**



O. R. S. T. O. M.



PARIS - JUILLET 1963

9944

INSTITUT FRANÇAIS d'AMÉRIQUE TROPICALE

---

Section Hydrologie

---

LE BASSIN VERSANT EXPERIMENTAL DE LA CRIQUE VIRGILE

---

Rapport préliminaire.

---

O.R.S.T.O.M.

---

Paris. Juillet 1963

---

D8  
IFA



21 AOUT 1970

9944

## SOMMAIRE

	Page
Introduction	1
Chapitre I - Caractères généraux du bassin Aménagement et exploitation	3
Chapitre II - Etude pluviométrique Les principales averses observées	15
Chapitre III - Etude de l'écoulement et des principales crues	27
Chapitre IV - Considérations sur le bilan hydrologique	33

Le bassin expérimental de la CRIQUE VIRGILE est l'un des premiers bassins expérimentaux mis en chantier par l'O.R.S.T.O.M. en pleine forêt vierge. La forêt de la Guyane Française, accessible seulement par voie d'eau et pratiquement inhabitée, constitue un très beau spécimen de la forêt dense ombrophile du bassin de l'AMAZONE tout proche.

Bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'un bassin expérimental puisqu'aucune expérience de déforestation n'y a été et n'y sera effectuée, le bassin de la CRIQUE VIRGILE a été conçu dans un but scientifique pour fournir le maximum de renseignements sur les divers éléments du cycle hydrologique en forêt dense. Les roches schisteuses et granitiques constituent l'essentiel du substratum du bouclier Guyanais, le programme de l'I.F.A.T. envisageait l'étude d'un bassin expérimental sur chacun de ces types de sous-sol ; aux recherches menées sur le bassin schisteux de la CRIQUE VIRGILE doivent succéder, dans un an environ, d'autres recherches sur un bassin granitique dont la reconnaissance est entreprise depuis la fin de 1962.

La reconnaissance et le choix du bassin expérimental sont des opérations délicates. Outre les difficultés inhérentes à la géographie physique du massif Guyanais, il faut y joindre celles qui découlent des impératifs de l'installation et de l'exploitation d'un chantier d'études en forêt impénétrable et inhabitée :

- bassin accessible par voie d'eau en toute saison, donc à proximité d'un grand cours d'eau,
- bassin exempt de coupes de bois anciennes ou en activité pour avoir une végétation forestière vierge,
- bassin ne faisant pas l'objet de recherches minières ou aurifères pour éviter la destruction de l'équilibre géomorphologique naturel des thalwegs,

- bassin peu éloigné de CAYENNE afin d'assurer périodiquement la relève du personnel et les approvisionnements en matériel,
- bassin enfin de faibles dimensions pour ne pas faire du relevé des pluviomètres une entreprise titanesque.

Ainsi fut choisie la CRIQUE VIRGILE située environ 60 km au Sud de CAYENNE, par 52°19' de longitude W et 4°31' de latitude N (carte n° 1). Cette crique est accessible depuis l'Ile de CAYENNE en 3h30 de navigation sur une grosse pirogue créole munie d'un moteur de 10 CV ; cet accès se fait par les cours du MAHURY puis de l'ORAPU. La CRIQUE VIRGILE est un petit affluent de rive droite de l'ORAPU, dont le bassin est d'environ 8 km<sup>2</sup> à la confluence. Seul inconvénient de ce choix obligé : la station de contrôle proche du confluent se révélera être sous l'influence du remous de l'ORAPU en forte crue, influence rendue plus complexe par le fait que dans la zone du dit confluent l'ORAPU est encore soumis à l'action de la marée.

Malgré le choix supposé optimal du bassin expérimental, on se doute aisément des obstacles qu'il fallut vaincre à partir de Mai 1958, date de début des travaux d'installation, pour obtenir que les premières mesures commencent le 1er Janvier 1959 et que la totalité des installations fonctionne en Juin 1959.

Des observations intenses furent poursuivies jusqu'en Novembre 1961 ; les relevés climatologiques et pluviométriques effectués à la station principale de la tour, haute de 30 mètres, ont été arrêtés seulement en Septembre 1962.

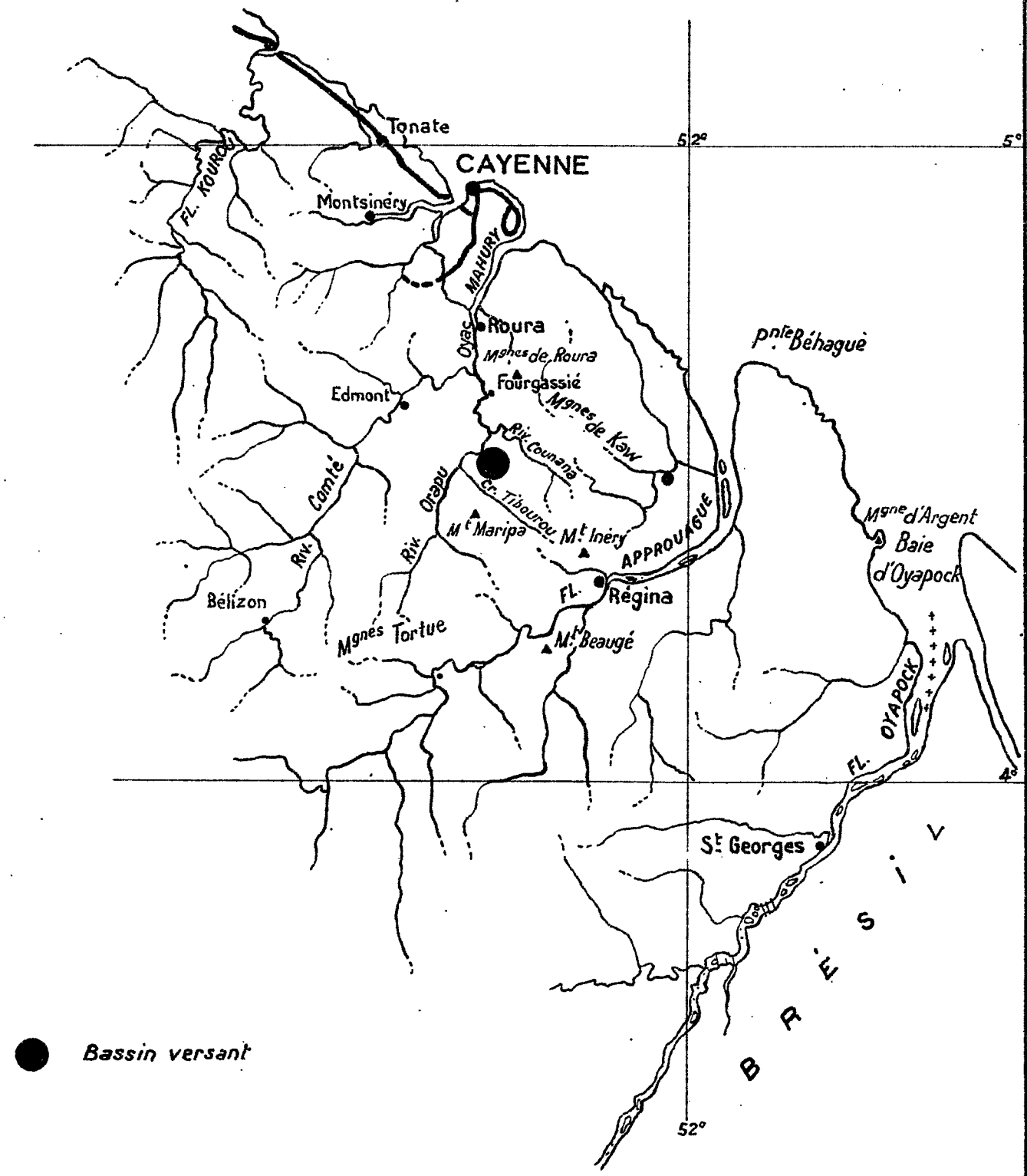
L'idée et l'organisation du bassin expérimental de la CRIQUE VIRGILE sont l'oeuvre de G. HIEZ qui fut chef de la section hydrologique de l'I.F.A.T. jusqu'en 1961, et qui dirigea ainsi la quasi-totalité des recherches. Il a été aidé pour l'exploitation et les travaux de dépouillements primaires des observations par J. KONG puis par J. HOORELBECK.

Les travaux d'analyse et d'interprétation qui ont conduit à ce rapport préliminaire ont été réalisés par P. RUAT et P. DUBREUIL ; ce dernier a rédigé le texte du rapport.

# BASSIN VERSANT DE LA CRIQUE VIRGILE

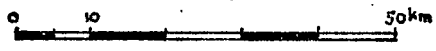
Gr\_1

## Situation



● Bassin versant

Echelle : 1/1,000,000<sup>e</sup>



La plupart des observations climatologiques, les études fines de l'influence du couvert forestier sur le régime des précipitations et certaines études particulières (humidité du sol.....) n'ont pas encore pu être analysées. Le présent rapport préliminaire livre simplement les conclusions hydrologiques de l'étude des averses et des crues résultantes observées, selon les méthodes classiques employées par l'O.R.S.T.O.M. dans ses autres études du même genre.

## CHAPITRE I.

### CARACTERES GENERAUX DU BASSIN.

#### AMENAGEMENT ET EXPLOITATION.

##### 1.1. Caractères Généraux.

Le bassin de la CRIQUE VIRGILE, dont la situation a été précisée dans l'introduction, a été équipé d'une station de contrôle limnimétrique sise à quelque 700 mètres en amont du confluent avec l'ORAPU. A cette station, le bassin versant représente 7,6 km<sup>2</sup>. Cette superficie a été déterminée sur un plan au 1/25.000e déduit de l'interprétation des photographies aériennes.

On trouvera sur la carte n° 2 :

- la délimitation du bassin
- le tracé du chevelu hydrographique
- l'indication figurative des courbes de niveau distantes de 25 mètres entre elles.

On remarquera l'aspect compact du bassin drainé par deux thalwegs principaux et d'égale importance qui confluent sous un angle proche de 90° à 500 mètres environ de la station de contrôle pour former la CRIQUE VIRGILE proprement dite.

Les caractéristiques chiffrées sont les suivantes :

périmètre 11,2 km

$$\text{coefficient de compacité } K = \frac{0,28 P}{\sqrt{S}} = 1,135$$

dimensions du rectangle équivalent  $\left. \begin{array}{l} L = 3,26 \text{ km} \\ l = 2,34 \text{ km} \end{array} \right\}$

Le bassin, nous l'avons dit, repose sur un substratum schisteux. Il s'agit plus exactement, selon la notice explicative de la carte géologique (feuille de CAYENNE) au 1/100.000 de B. CHOUBERT, de schistes antécambriens appartenant à la série de l'ORAPU (séricitoschistes) traversés de nombreuses failles et qui sont peu sujet à la latéritisation. Cependant sur le haut des versants des collines schisteuses, on observe parfois de gros blocs d'anciennes cuirasses démantelées.

Le relief est assez tourmenté et bien que les altitudes restent faibles, la plupart des vallées sont encaissées.

L'imperméabilité du matériau et la forte pluviosité concourent à une morphologie de nombreuses croupes cernées par une multitude de thalwegs (réseau hydrographique très dense).

L'hypsométrie du bassin n'est pas parfaitement connue, car les mesures barométriques effectuées par G. HIEZ n'ont pas été dépouillées. Le tracé figuratif des courbes de niveau d'après les photographies aériennes donne cependant une idée déjà satisfaisante de cette hypsométrie. Les altitudes s'échelonnent, entre un point culminant supérieur à 150 mètres sis au Sud-Ouest et un niveau de base peut-être inférieur à 10 mètres, avec la répartition suivante :

au dessus de	125 m	0,162 km <sup>2</sup>	soit	2,2 %
de	100 à 125 m	0,500 "	"	6,6 %
de	75 à 100 m	1,875 "	"	24,7 %
de	50 à 75 m	2,375 "	"	31,2 %
de	25 à 50 m	1,944 "	"	25,5 %
en dessous de	25 m	0,744 "	"	9,8 %



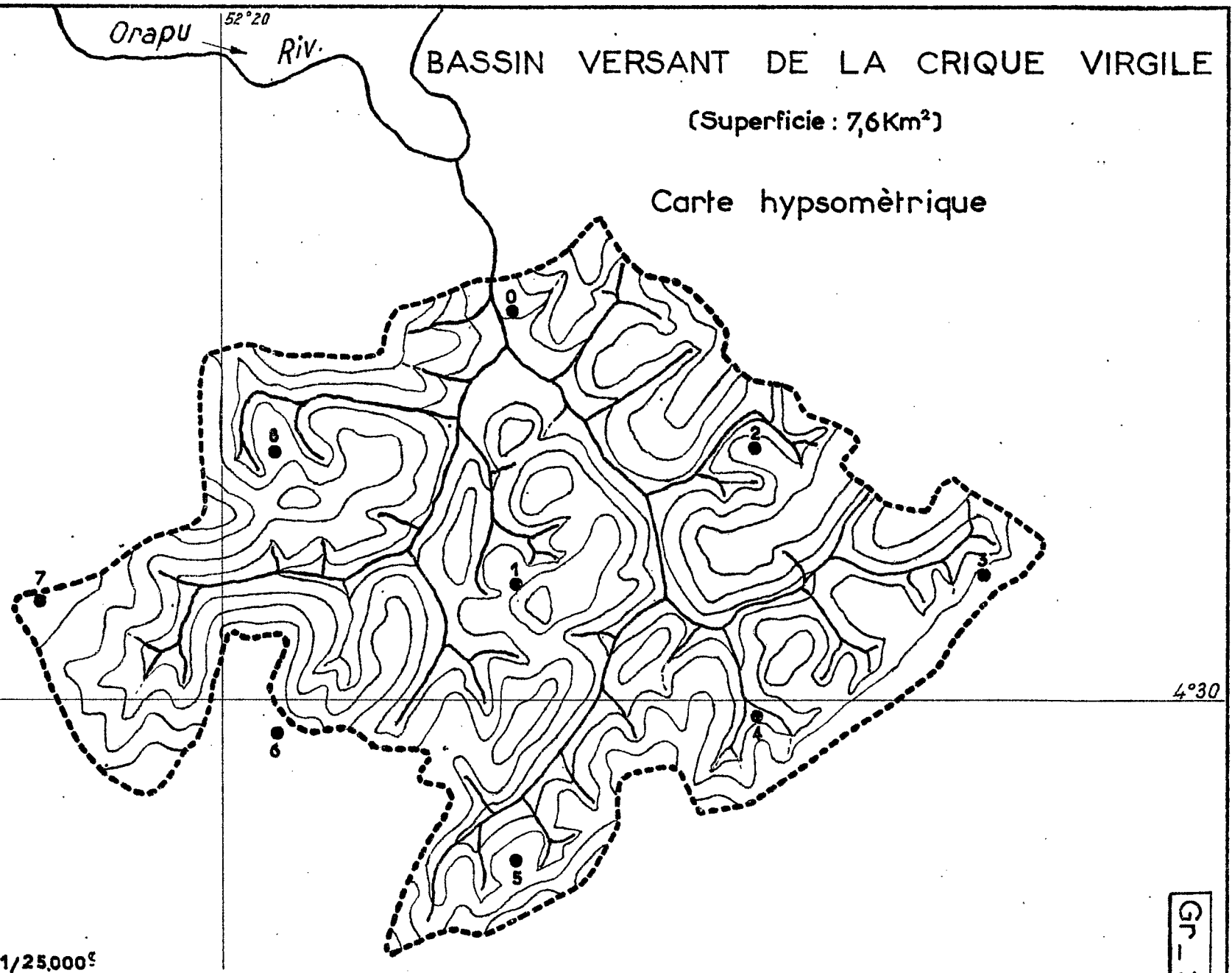
ORSTOM

A<sup>o</sup>

DATE :

DESSINÉ :

GUY\_271141



# BASSIN VERSANT DE LA CRIQUE VIRGILE

(Superficie : 7,6Km<sup>2</sup>)

Carte hypsométrique

Echelle : 1/25,000<sup>e</sup>

Courbes de niveau figuratives 200m 0 2 Km

4°30'

Gr\_2

Cette répartition hypsométrique est assez précise pour permettre le calcul d'un indice de pente du bassin à partir de la formule  $I_p : \frac{1}{\sqrt{L}} \sum_1^n \sqrt{x_i} d_i$

ou  $L$  est la longueur du rectangle équivalent  
 $d_i$  la dénivelée entre 2 courbes de niveau  
 $x_i$  la fraction de bassin comprise entre ces 2 courbes

On obtient  $I_p = 0,199$ , ce qui est déjà notable.

Concluons ce paragraphe sur le complexe physique en indiquant que sur la roches imperméable le sol argileux présente certaines possibilités de rétention, surtout imputables d'une part à l'horizon humifère et à la couverture de détritiques organiques qui le jonchent, et d'autre part aux zones latéritiques (restes de cuirasses démantelées), de telle sorte qu'un écoulement permanent non négligeable se maintient en étiage même lors des années sèches.

La forêt est composée de grands arbres atteignant facilement 25 à 30 mètres de haut, sous lesquels vit une végétation ombrophile de taillis assez dense, difficilement pénétrable pour un marcheur qui doit s'ouvrir son chemin à la hache.

## 1.2. Aménagement et exploitation.

### Le réseau pluviométrique.

Le procédé classique de relevé des pluviomètres par des observateurs aussitôt après chaque pluie ne pouvait être appliqué ici, étant donné :

a) l'abondance du régime des précipitations conduisant à une fréquence quotidienne et parfois biquotidienne des chutes de pluie.

b) les accidents du relief mamelonné et la lenteur de la marche en forêt sur un sol détrempe hérissé de racines et troncs d'arbres.

Dès l'origine a été prise la décision d'installer des pluviographes à augets basculeurs reliés par fil électrique à une station de base.

Sur la carte n° 3 figure le schéma d'implantation régulière des 8 pluviographes avec les layons où passent les lignes électriques qui sont tirées en fil comportant une âme d'acier et cuivre.

Chaque appareil doté d'un entonnoir de 400 cc était muni d'un récipient en verre destiné à recueillir l'eau de pluie à la partie inférieure. Protégé par de la laine de verre et une ventilation adéquate, ce récipient était à l'abri de l'évaporation. Son relevé mensuel à partir de Février 1960 a permis le contrôle du basculement des augets et la correction de la hauteur d'eau de chaque pluie dans certains cas.

Le principe de la transmission par fil est simple, chaque pluviographe étant équipé d'un contact à mercure à la place du mécanisme enregistreur. Par ce contact, le circuit électrique se ferme lors de chaque basculement d'auget. Le courant de 60 volts et 45 ampères, qui est fourni par 5 batteries d'accumulateurs de 12 volts, actionne alors un relai dans le tableau de réception des transmissions (voir plan n° 4). Il existe plusieurs résistances réglables et un rhéostat permettant d'ajuster la tension du courant qui, à la sortie du relais, commande d'une part le compteur, d'autre part l'inscription d'un trait par une plume traceuse électrique sur la bande enregistreuse. Sur cette bande enregistreuse du rectigraphe qui se déroule à vitesse constante, sont rassemblés les enregistrements des 8 pluviographes ; chaque basculement d'auget étant suivi de l'inscription d'un trait, la connaissance de la répartition temporelle de la pluie est précise et totale.

La mise en application de ce principe n'a pas été facile. Des survoltages intenses n'ont pu être annulés qu'après la pose d'une prise de terre à chaque pluviographe. La foudre a détruit toute l'installation en Juillet 1959, 2 mois après la mise en service (5 Mai 1959). Des parafoudres du type P et T ont été placés à l'entrée du tableau ; malgré cela une partie de l'installation a été détruite par un autre coup de foudre le 13 Novembre 1961.

On ne remit pas le réseau en état de fonctionner ultérieurement.

Ajoutons à cela que l'humidité considérable de la forêt a provoqué l'oxydation de nombreux axes d'augets basculeurs qui se bloquèrent ; leur remplacement par des couteaux fut satisfaisant.

Enfin, les pannes de transmission les plus fréquentes étaient dues aux ruptures des lignes électriques par les chutes continuelles de branches, de troncs d'arbres. Cet ennui n'était pas facile à supprimer car pour éviter les court-circuits et l'attaque du fil par l'humidité et les insectes, on posait les lignes à environ 1 mètre du sol ; malgré l'absence de raideur de ces lignes, les chutes de grosses branches les sectionnaient presque toujours.

Assez défectueux la première année, le système de transmission par fil a fonctionné plus correctement par la suite : s'il était rare d'obtenir une bonne transmission des 8 lignes pour une averse, les pannes n'affectaient jamais plus de 2 ou 3 appareils et étaient réparées le jour même par une équipe de 2 observateurs en état d'alerte permanente. Un dispositif d'alarme sur le tableau de réception permettait un contrôle périodique de l'intégrité des lignes et la détection de la ligne coupée. La connaissance de la répartition spatiale de chaque précipitation a donc pu être satisfaisante la plupart du temps.

#### La station météorologique.

Elle était située à 80 mètres en amont de la station de jaugeages de la CRIQUE VIRGILE. Elle se composait d'une unité au sol et d'une unité au sommet d'une tour. Cette tour métallique de 30 mètres de haut fut érigée pour étudier le microclimat régnant au-dessus de la cime des arbres de la forêt et pour analyser les différences avec le climat au sol sous forêt.

CRS TGM

Ao

DATE:

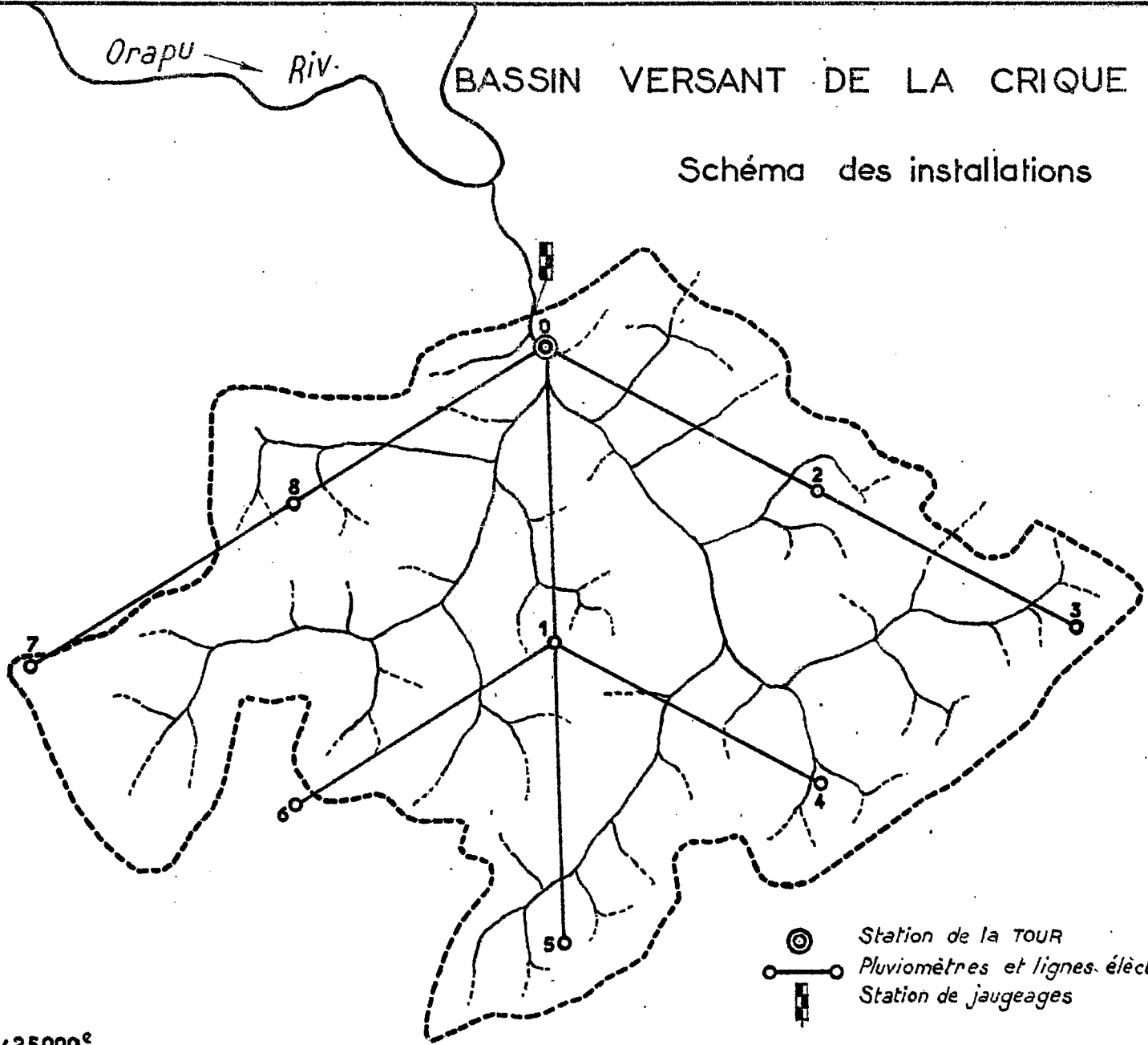
DESSINE:

GUY-271142

Orapu Riv.

# BASSIN VERSANT DE LA CRIQUE VIRGILE

## Schéma des installations



⊗ Station de la TOUR  
—○— Pluviomètres et lignes électriques  
⊞ Station de jaugeages

Echelle: 1/25000<sup>e</sup>

200m 0

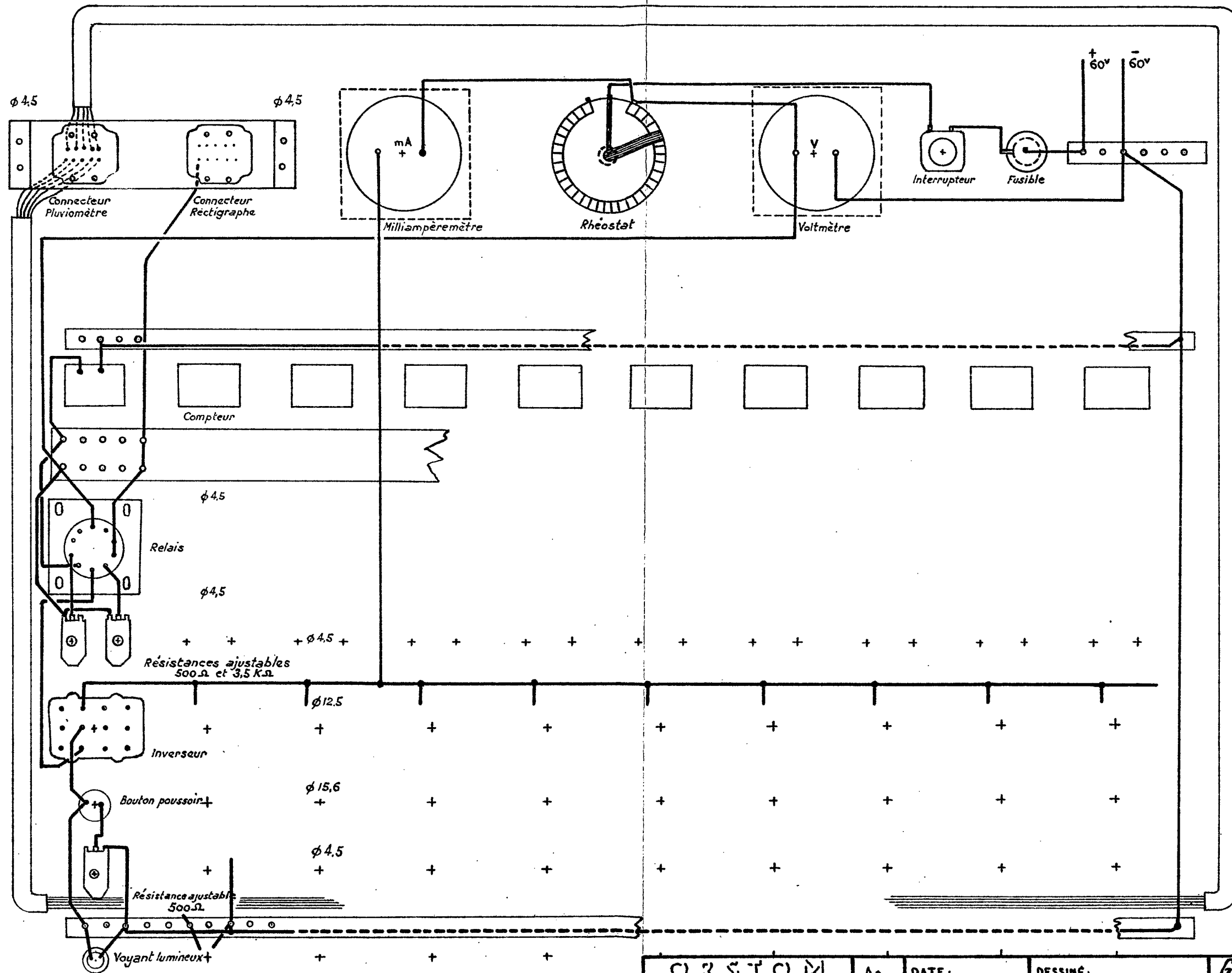
2Km

Gr-3

# Tableau de réception des pluviomètres télétransmetteurs (Février 1963)

Gr\_4

Echelle : 1/2



Du point de vue pluviométrique, le réseau des 8 pluviographes télétransmetteurs était complété :

- a) par un groupe de 3 pluviomètres sis sur la tour (deux enregistreurs de 400 et 2000 cc d'entonnoir et un totalisateur de 400 cc) ; l'enregistreur fut relié par fil au tableau de réception en Avril 1961 et devint le télétransmetteur n° 9
- b) par un pluviomètre enregistreur au pied de la tour, sous forêt, auquel étaient associés 8 pluviomètres totalisateurs répartis en croix sur 50 mètres de distance pour l'analyse fine de la variabilité spatiale de la pluie sous forêt.

Les installations climatologiques proprement dites comprenait deux abris météo identiques pour les unités sol et tour et dotés de :

- 1 baromètre enregistreur,
- 1 thermomètre enregistreur,
- 1 hygromètre enregistreur,
- 1 psychromètre,
- 1 évaporomètre Piche,
- 1 thermomètre à minima,
- 1 thermomètre à maxima.

Il y avait en outre des bacs d'évaporation d'un mètre carré :

- unité sol : 1 bac enterré (+ 1 témoin muni d'une couche d'huile)  
1 bac posé sur le sol.
- unité tour : 1 bac + son témoin avec couche d'huile.

La tour possédait en outre une girouette et un anémomètre. Les observations ont été effectuées régulièrement à la station météorologique chaque jour vers 6h30 et 15h45 à partir de Décembre 1958 et jusqu'en Septembre 1962.

Signalons l'existence de mesures particulières :

- d'humidité du sol par prélèvements d'échantillons à diverses profondeurs et à des époques variées.
- de température du sol à 0,60 m et 1 m.

Si les observations climatologiques ne sont pas encore toutes dépouillées et ne peuvent faire ici l'objet d'une analyse précise, on peut cependant indiquer qu'entre le sol et le sommet de la tour existe une différence de température assez constante de 2 à 3° et que l'humidité relative reste confinée près de 100 % sous la forêt, alors qu'elle descend aux alentours de 80 % en moyenne au sommet de la tour.

#### Les observations limnimétriques et les jaugeages.

La confluence des 2 formateurs de la CRIQUE VIRGILE se fait dans un "flat" alluvial, zone plate qui se transforme aisément en marécages au plus fort de la saison des pluies. Le lit de la CRIQUE VIRGILE a la forme d'un  $\nabla$  très évasé, d'environ 5 mètres de largeur à la base avec des berges douces et enherbées de 1,50 à 2,50 m de hauteur.

Le fond du lit est formé de sables grossiers et de petits graviers, dont l'entraînement n'est pas impossible lors de fortes crues.

Cette relative instabilité du lit associée au fait qu'une zone de débordement non négligeable s'étendait en rive gauche dans la zone d'implantation de la station limnimétrique, ont rendu nécessaire l'exécution d'une section de contrôle en béton. L'ensemble de l'aménagement (plan n°5) comprend :

- un canal rectangulaire en béton long de 5 mètres, haut de 3,50 m et large de 5 mètres. Deux échelles limnimétriques ont été posées sur les bajoyers du canal pour le contrôle d'un limnigraphe installé en retrait de la rive gauche (OTT type X à réduction 1/10 et rotation de 24 h.) et appelé Ll.



- un convergent profilé en arrondi précède le canal et est construit en madriers de bois dur retenus par des tirants.
- un divergent simple en bambous prolonge le canal.
- une digue en terre et fascines de bois a été édiflée en rive gauche sur près de 50 mètres pour éviter tout débordement.

Afin de réaliser des mesures de débits, l'aménagement précédent a été complété par :

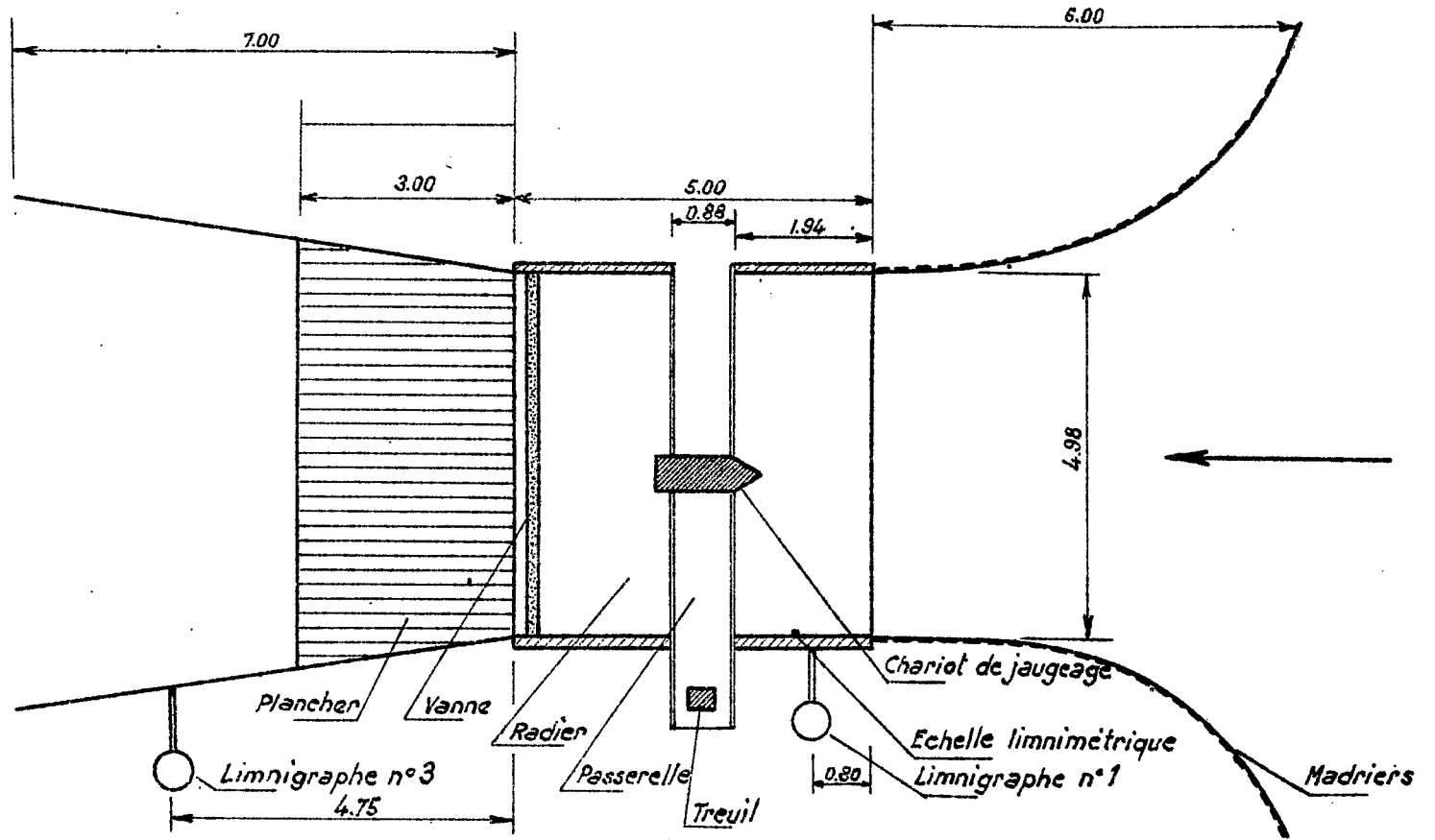
- la pose vers le milieu du canal d'une passerelle dotée d'un treuil monté sur un chariot se déplaçant sur rails avec système d'encliquetage pour chaque verticale de mesures de position déterminée.
- la construction à l'aval du canal d'une vanne-déversoir métallique avec poutres de renfort, haute de 1,26 m et actionnée par un treuil situé en bout de la passerelle de jaugeages. L'étanchéité de cette vanne est assurée latéralement par des joints de caoutchouc dans les rainures-guides, et sur le radier à l'aide d'un tube en plastique qui vient s'appuyer contre un madrier encastré dans le béton quand la vanne se ferme. Cette seconde étanchéité fut la plus difficile à réaliser et elle a fonctionné seulement en Juillet 1961. Cette vanne-déversoir devait permettre de faire des jaugeages de très petits débits et de travailler hors de l'influence du remous de l'ORAPU.

L'installation comprenait encore 2 autres limnigraphes OTT type X (à réduction 1/10 et rotation en 24 h.) :

- L 2 situé au confluent de la CRIQUE VIRGILE et de l'ORAPU pour enregistrer le niveau aval (influence mixte de l'ORAPU et de la marée) ; son zéro était à 1,684 m en dessous de celui du limnigraphe L 1.
- L 3 placé en Juillet 1961 juste aval du déversoir pour donner la charge aval sur celui-ci en cas de mesures de débit en "déversoir noyé".

# BASSIN VERSANT DE LA CRIQUE VIRGILE

## Station de jaugeage



474 424 374 324 274 224 174 124 74 24 0 Verticales de mesure jusqu'à j. 26

4865474449 399 349 299 249 199 149 99 49 24 11.5  
13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

à partir du j. 27

Echelle : 1 cm p.m. 1/100

Gr-5

GUY 271 144

A0

DATE :

DESSINE :

GUY 271 144

Le déversoir a été employé presque uniquement pour faire des jaugeages de basses eaux. Le niveau des plans d'eau amont et aval était relevé aux limnigraphes L 1 et L 3, ainsi que l'heure, avant la fermeture de la vanne, au début du déversement et lors de la stabilisation des plans d'eau.

Les autres jaugeages ont été faits au moulinet accroché à un saumon suspendu à un câble depuis le treuil de la passerelle ; la rapidité de variation des niveaux dans la crique n'a pas autorisé la réalisation de nombreux jaugeages complets. On a eu recours à la méthode des jaugeages continus par verticales. Ces jaugeages au moulinet furent réalisés soit point par point, soit à l'aide du dispositif intégrateur Dossedag de OTT (descente à vitesse constante du moulinet).

On trouvera ci-dessous une liste qualitative des divers jaugeages et une liste avec les dates de ces mesures.

#### Etablissement des relations hauteurs - débits.

Avec les méthodes de jaugeages continus employées, on a dû commencer par tracer les courbes de relation entre la hauteur et le débit élémentaire pour chaque verticale de mesures. Ce travail a été effectué en 2 fois, car la position des verticales a été modifiée après les 26 premiers jaugeages de 1959 pour mieux apprécier l'action des parois latérales du canal sur la vitesse d'écoulement. On a constaté rapidement une forte dispersion des mesures imputables aux variations de pente hydraulique.

L'influence du remous aval ne se fait pratiquement pas sentir quand la cote au limnigraphe L 2 est inférieure à 1,68 m, c'est-à-dire quand le niveau du confluent est inférieur au niveau de base de la station de jaugeage (zéro du limnigraphe L 1). On a, dans ces conditions, tracé une seule courbe d'étalonnage univoque à partir des jaugeages continus n° 41 à 56, 60 et 63 et des jaugeages au déversoir n° 10, 14, 15, 30 et 35. (plan n° 6).

Liste de jaugeages effectués à la station  
de la CRIQUE VIRGILE

---

I/ Jaugeages au moulinet :

I/ Après la 1ère graduation de la passerelle :

A/ Jaugeages complets à l'intégrateur :

N° 3, 15, 25, 26.

B/ Jaugeages continus à l'intégrateur :

N° 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,  
15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23.

C/ Jaugeages continus par points :

N° 6,24

2/ Après la 2ème graduation de la passerelle :

A/ Jaugeages complets à l'intégrateur :

N° 31

B/ Jaugeages continus à l'intégrateur :

N° 32, 65, 66, 68

C/ Jaugeages continus par points :

N° 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39,  
40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,  
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61,  
62, 63, 64, 67, 69, 70.

II/ Jaugeages au déversoir :

N° 1 à 38.

Répartition des jaugeages dans le temps.

Date	Intégration	Normal
20.5.59	1	
4.6.59	2 à 5	6
7.6.59	7 à 19	20
11.6.59	21 à 23	24
19.9.59		25 et 26
1.4.60		27 et 28
6.5.60	29 et 30	
14.5.60	31 et 32	
25.5.61		33
16.6.61		34 à 38
17.6.61		39 et 40
3.8.61		41 à 44
14.10.61		45 à 50
13.11.61		51 à 55
23.1.62		56 à 63
25.1.62	65 et 66	64 et 67
12.4.62	68	69 et 70

Comme le nombre total des jaugeages réalisés dépasse la centaine, la plupart des valeurs ordinaires des pentes hydrauliques sont représentées. Ne connaissant pas exactement la distance entre la station et le confluent, on s'est contenté de calculer la dénivelée, à savoir  $L_1 + 168 \text{ cm} - L_2$ . Pour chaque verticale de mesures, on a tracé un faisceau de courbes hauteurs-débits pour des dénivelées variant de 20 en 20 cm et de 20 jusqu'à 140 cm, à l'aide des jaugeages par intégration n° 1 à 19 et des jaugeages continus n° 20 à 24 puis 41 à 56 et 60 à 63.

Le faisceau définitif des courbes d'étalonnage pour  $H_2 > 168 \text{ cm}$  est représenté sur le plan n° 7.

De ces courbes on a déduit directement ou par interpolation, des barèmes d'étalonnages centimétriques :

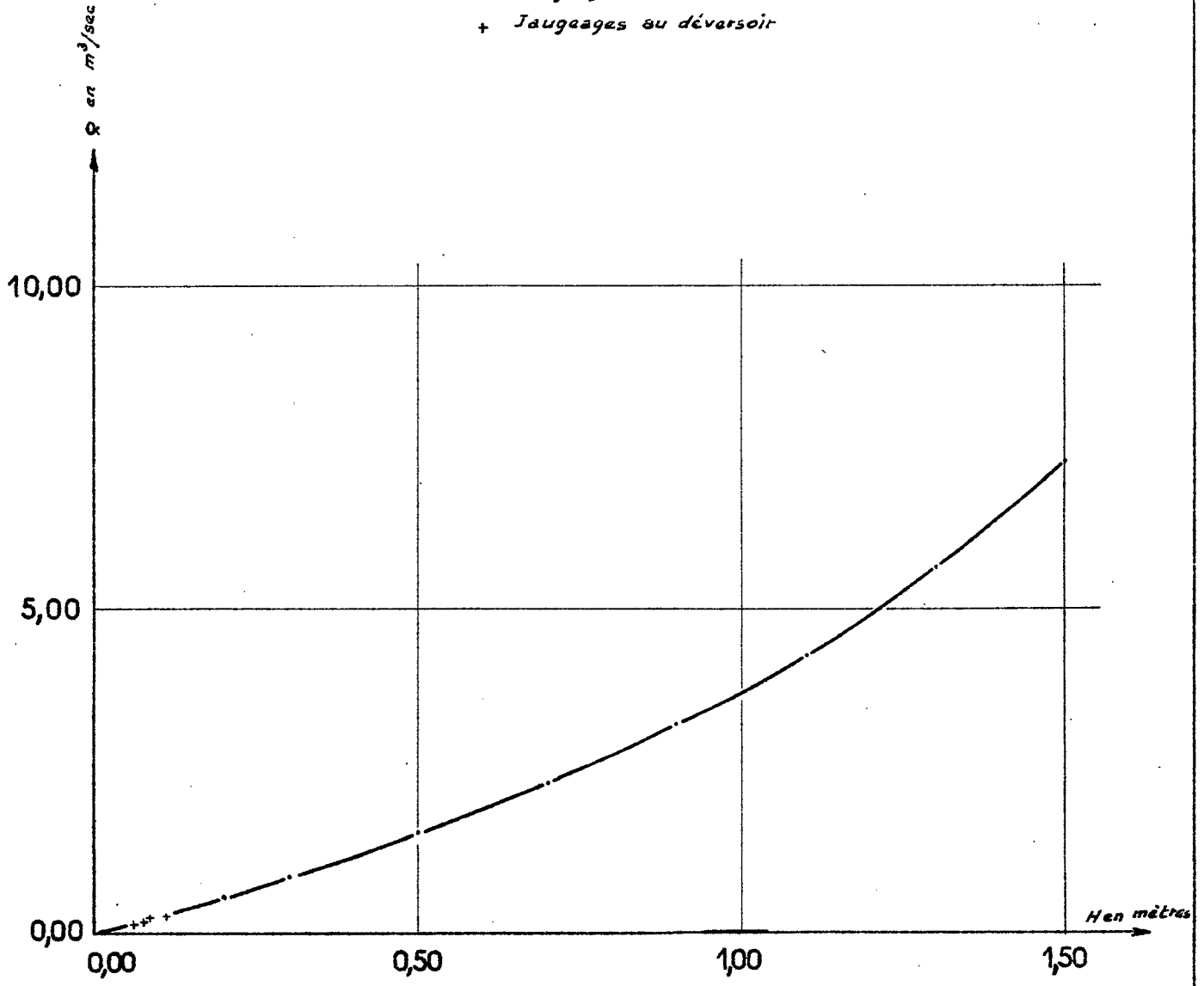
- de 0 à 1,50 m pour la courbe univoque quand  $H_2 < 168$
  - de 0 à 2,35 m pour les courbes  $Q(H)$  quand  $H_2 > 168$
- et que les dénivelées varient de 0 à 150 cm.

La totalité de la gamme des hauteurs d'eau observées de 1959 à 1961 a pu ainsi être transformée en débits avec une précision satisfaisante.

COURBE D'ETALONNAGE DE LA  
CRIQUE VIRGILE

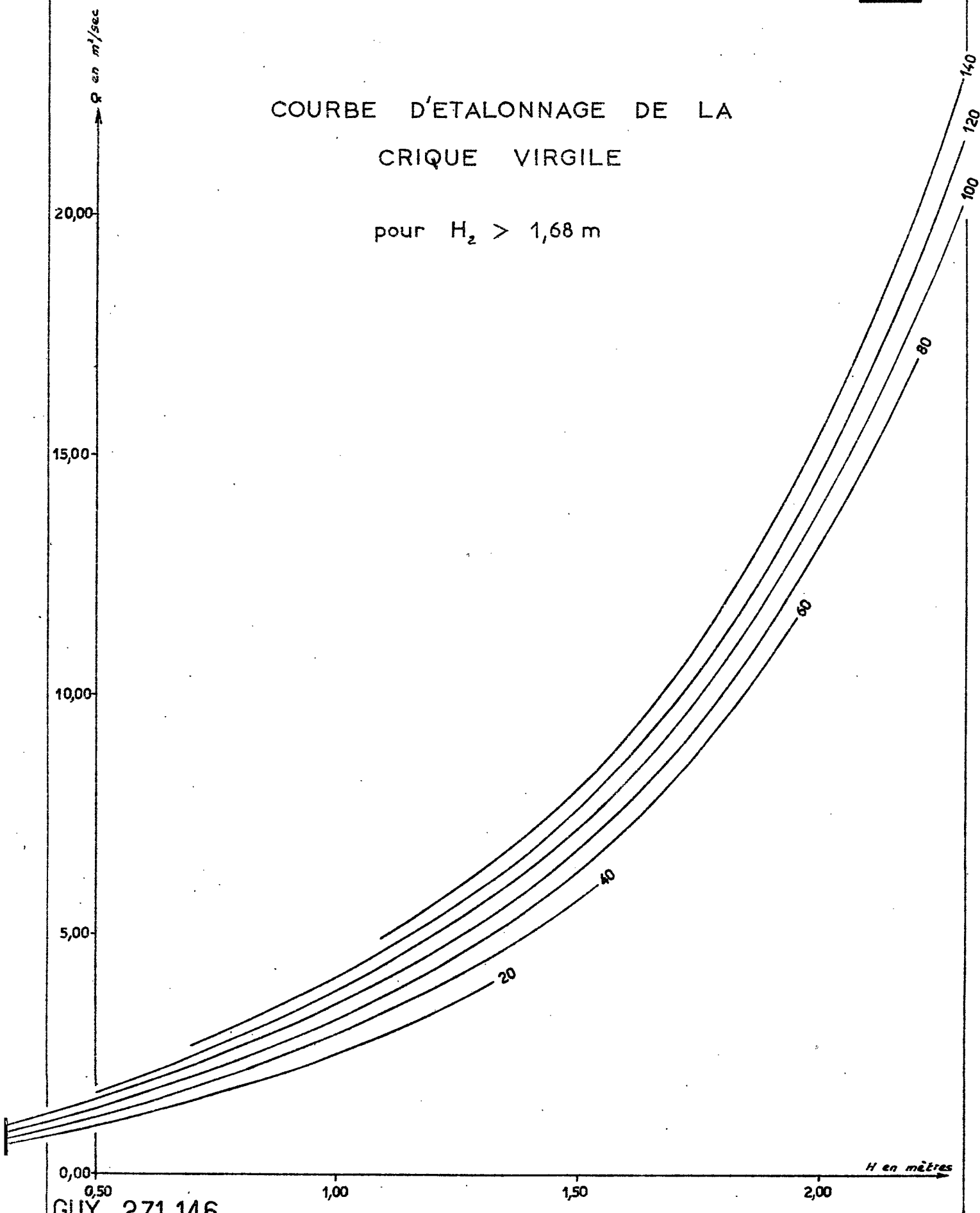
pour  $H_2 < 1,68$  m

. Jaugeages continus  
+ Jaugeages au déversoir



COURBE D'ETALONNAGE DE LA  
CRIQUE VIRGILE

pour  $H_2 > 1,68$  m





CHAPITRE II

ETUDE PLUVIOMETRIQUE.

LES PRINCIPALES AVERSES OBSERVEES.

---

L'étude pluviométrique ne peut pas être exhaustive car les dépouillements des observations ont porté essentiellement sur les principales averses ayant donné lieu à un écoulement caractérisé. En d'autres termes, hormis le pluviomètre de la tour dont nous avons tous les relevés journaliers de Janvier 1959 à Mai 1962, les observations des pluviomètres télétransmetteurs inscrites sur le rectigraphe n'ont été traduites en hauteurs d'eau que pour les principales averses ; entre celles-ci, on s'est contenté de calculer le total des précipitations reçues à chaque appareil sans les individualiser.

Ces observations pluviométriques sur le bassin s'étendent de Mai 1959 à Juin 1961, avec une interruption du 18 Juillet 1959 à la fin de la même année, à la suite de la destruction partielle de l'installation par la foudre.

Dans les tableaux suivants intitulés "Relevés pluviométriques en mm" on trouvera successivement :

- les relevés journaliers de la tour entre Janvier et Avril 1959
- les relevés journaliers à tous les pluviomètres (tour comprise)  
de Mai 1959 à Juin 1961
- les relevés journaliers de la tour de Juillet à Décembre 1961

L'examen de ces tableaux révèle une divergence curieuse entre les hauteurs reçues sur la tour et au niveau du sol dans les abattis où se trouvent installés les 8 autres pluviographes.

La tour est systématiquement moins arrosée que le reste du bassin, mais cette déficience paraît varier avec l'importance de la précipitation. En effet, si l'on compare les hauteurs d'eau moyennes sur le bassin avec celles observées sur la tour, on constate que :

- 1) Pour les 23 averses importantes ayant donné lieu à des crues par ruissellement notable, la déficience de la tour est d'environ 10 %, la corrélation linéaire est très serrée et permet d'écrire :

$$\text{Tour} = 0,90 \quad \text{Moyenne B.V.}$$

- 2) Pour les périodes entre ces 23 fortes averses pour lesquelles on a les relevés cumulés des 8 pluviographes qui correspondent à une somme d'averses faibles et moyennes, la déficience est considérable ; la corrélation est encore assez serrée et se présente sous la forme :

$$\text{Tour} = 0,58 \quad \text{Moyenne B.V.} - 13.$$

Une telle divergence est inexplicable tant que ne seront pas connus, jour par jour, les relevés enregistrés sur le rectigraphe. Il serait curieux qu'un phénomène naturel, dû à la différence d'exposition des 2 groupes de pluviomètres, explique seul cette divergence.

Cette anomalie est surtout gênante pour étudier le bilan hydrologique annuel sur lequel nous reviendrons ; elle ne perturbe heureusement en rien l'analyse des fortes averses et des crues résultantes qui, seule, nous préoccupe dans ce rapport.

Nous devons pour le moment regarder les relevés de la tour avec scepticisme, mais comme ils sont les seuls complètement dépouillés, nous avons dressé pour les 3 années 1959, 60 et 61 les tableaux des fréquences des précipitations recueillies.

Il y a une certaine homogénéité entre les 3 années. Le nombre moyen de jours de pluies annuels doit être voisin de 155 dont près de 55 % correspondent à des précipitations inférieures à 10 mm.

Ce total annuel de 155 jours est faible. On compte généralement 180 à 210 jours sur la côte et près de 250 jours dans l'intérieur de la GUYANE.

C'est donc parmi les pluies supérieures à 10 mm qu'il faut chercher celles qui sont susceptibles de donner lieu à une crue. En région forestière équatoriale, la détermination de la hauteur limite de précipitation, en-dessous de laquelle il n'y a pas de crue, est des plus délicates. En effet, l'écoulement y étant permanent d'une part et l'importance de la couverture végétale ne permettant pas, d'autre part, une nette séparation entre ruissellements superficiel et hypodermique, on est contraint de choisir une limite arbitraire qui pourra être :

- soit inférieure, c'est-à-dire correspondre à la hauteur de pluie au-dessous de laquelle ne se produit aucun gonflement net de l'écoulement permanent de base,
- soit supérieure, et alors représenter la hauteur de pluie à partir de laquelle s'observe une crue évidente.

Sur le graphique 8 figure la recherche de cette limite en fonction de l'intervalle de jours à la pluie précédente. On y constate qu'aucun gonflement de l'écoulement ne se produit pour une pluie inférieure à 8 mm ; la limite s'élève à 15 mm après 3 jours secs et à 25 mm après 8 jours.

Fréquence des précipitations de 24 heures  
recueillies sur la tour.

1959	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
0-10	8	9	1	3	1	8	14	4	7	7	10	10	82
10-20	3	1	2	1	4	6	1	1			5	2	26
20-30	2	3		3	4	2	2	2	1			3	22
30-40	1	1		2	1	1					1		7
40-50		1			1	1			1				4
50-60		1		1		1							3
60-70				1									1
70-80						1							1
80-90													
90-100				1									1
100-125	1												1
Total	15	16	3	12	11	20	17	7	9	7	16	15	148

1960	J	F	F	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
0-10	12	6	4	8	9	9	9	8	6	5	8	8	92
10-20	2	6	3	3	5	3	5	5	1	3	2	5	43
20-30	1	1		1	3	3		1		1		1	12
30-40		2	1	1	3	1	1				1		10
40-50		1		2								1	4
50-60													
60-70	1			1	1								3
70-80													
80-90				1									1
90-100				1									1
Total	16	16	8	18	21	16	15	14	7	9	11	15	166

1961	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
0-10	12	8	7	8	12	6	5	9	4	4	1	9	85
10-20	4	2	1		4	9	6	2	3	3	3	7	44
20-30	2	2		1		3	1	1		1	2	4	17
30-40					1	1	1		1	1	1		6
40-50					1	1				1			3
50-60	1												1
60-70	1				1								2
70-80													
80-90													
90-100													
Total	20	12	8	9	19	20	13	12	8	10	7	20	158

ORSTOM

Ao

DATE :

DESSINÉ :

GUY-271.147

# Précipitation limite d'écoulement sur la CRIQUE VIRGILE

(Période de Mai 1959 à Décembre 1960)

Hauteur moyenne de la pluie en mm

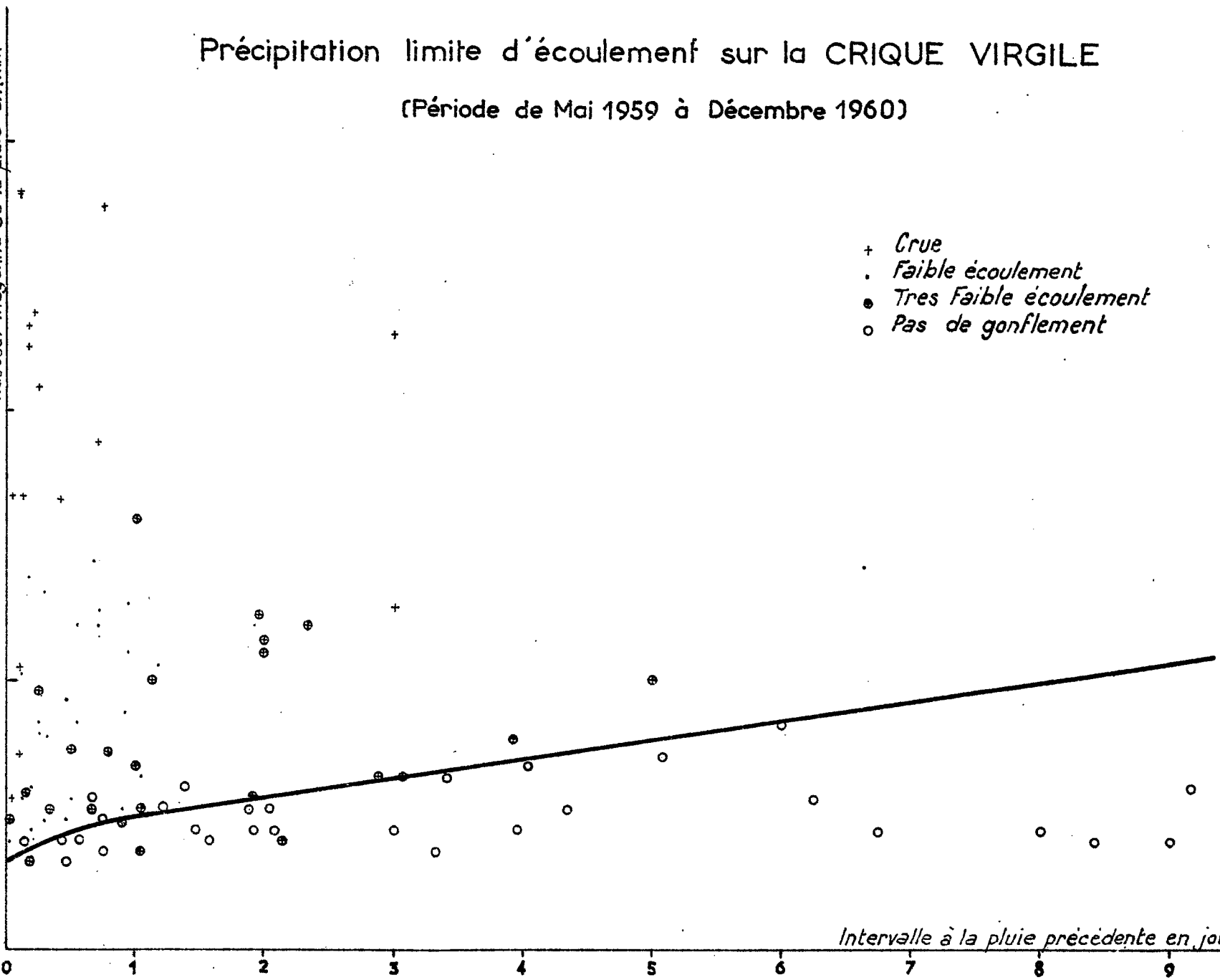
75  
50  
25  
0

- + Crue
- . Faible écoulement
- Très Faible écoulement
- Pas de gonflement

Intervalle à la pluie précédente en jours

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Gr\_8



La limite supérieure correspondant à l'apparition d'une crue évidente n'est pas nettement distincte de la limite inférieure, surtout quand la pluie envisagée survient moins de 24 heures après la précédente. Après 2 à 3 jours secs, on peut placer cette limite entre 30 et 40 mm.

Entre Mai 1959 et Juin 1961, on a enregistré à la tour 34 précipitations supérieures à 30 mm et 20 dépassant 40 mm. Ces observations corroborent le total de 23 averses caractérisées qui ont donné lieu à ces crues évidentes.

Nous donnons ci-après une brève description analytique de ces 23 averses et crues qui sont répertoriées suivant leur numéro chronologique d'occurrence.

Les averses N° 3, 9, 54, 66, 80, et 87 dont les hauteurs d'eau sont comprises entre 12 et 40 mm ont donné lieu à de faibles ruissellements avec temps de réponse variant de 2h30 à 3h20.

Les averses N° 13, 84, 85, 88-88bis, 101 et 102, dont les hauteurs d'eau sont comprises entre 26 et 38 mm, ont donné lieu à des ruissellements à peu près de même grandeur que les averses précédentes, c'est-à-dire des faibles crues dont le débit maximal ne dépasse pas  $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$ . Ces averses sont complexes et pour certaines il est assez difficile de déterminer le temps de réponse de la première montée ; les temps de réponse de la deuxième montée varient entre 2h05 et 3h10.

#### Averse N° 14

Cette averse du 4-6-59 de 1h35 de durée et de 26,1 mm de hauteur moyenne est bien groupée et présente une seule pointe de 90 mm/h d'intensité maximale (pluviomètre N° 9). La répartition de la pluie n'est pas très homogène, surtout vers le centre du bassin où l'écart atteint 13 mm par rapport à la moyenne.

Le ruissellement résultant de cette averse est bien caractéristique, la crue, qui a duré 8 heures, a atteint un débit maximal de  $10,7 \text{ m}^3/\text{s}$  avec un temps de réponse de 2h25.

Averse N° 15

Les 6 et 7-6-59, une série de 10 averses de durée totale de près de 8h a atteint 70,3 mm de hauteur moyenne et la pointe d'intensité la plus forte était de l'ordre de 50 mm/h au pluviomètre de la station. La répartition de l'ensemble de ces averses sur le bassin n'est pas trop mauvaise, l'écart le plus important par rapport à la hauteur moyenne étant de 20 mm.

Cette averse complexe a donné lieu à une crue durant 22 heures assez importante car le terrain était déjà un peu saturé par une petite averse ayant eu lieu 2h30 avant. On peut distinguer les deux maximums de la crue atteignant respectivement 10 et 17 m<sup>3</sup>/s avec des temps de réponse de 2h50 et 2h15.

Averse N° 67

Le 18-2-60, une série de quatre averses de 3h30 de durée totale et de 41,8 mm de hauteur moyenne a atteint une intensité maximale de 37 mm/h au pluviomètre de la station. La répartition dans l'espace n'est pas très mauvaise, l'écart le plus important étant de 11 mm par rapport à la hauteur moyenne.

Cette averse est complexe et on ne distingue, sur l'hydrogramme, que la dernière bosse de la crue dont le maximum est de 7,2 m<sup>3</sup>/s. La durée totale de la crue est de 9 heures et le temps de réponse de la dernière bosse, seul appréciable, est de 2 heures.

Averses N° 70 et 70 bis.

L'averse du 25 au 26-2-60 de 52,2 mm de hauteur moyenne se divise en deux parties et l'intervalle de temps qui les sépare est de 1h30. La première averse, dont la durée est de 1 heure, a atteint une intensité maximale de 64 mm/h pour la plus forte pointe au pluviographe de la station. La deuxième averse dont la hauteur est à peu près égale à celle de la première est plus étalée puisqu'elle a duré 3 heures environ avec une intensité maximale aux deux pointes de 22 mm/h au pluviomètre de la station. La dispersion est moins importante que



pour les averses décrites précédemment, l'écart par rapport à la hauteur moyenne est de 8 mm.

Etant donné que ces deux averses sont bien détachées, on peut distinguer aisément les deux maximums de la crue qui sont respectivement de 5 et 7,8 m<sup>3</sup>/s. La durée totale de la crue est de 12 heures et les temps de réponse sont respectivement de 2h30 et 2h15.

#### Averse N° 75

L'averse complexe du 31-3 au 1-4-60 présente à peu près le même caractère que l'averse N° 15 (série de 8 averses dont 3 principales), la durée totale est de 15 heures et sa hauteur moyenne est de 169 mm. Les intensités maximales atteintes pour les trois principales pointes sont de 74,47 et 35 mm/h au pluviomètre de la station. La répartition dans l'espace est assez bonne, l'écart maximal par rapport à la hauteur moyenne étant de 25 mm. L'état de saturation était assez satisfaisant car une petite averse eu lieu 2h30 avant.

La crue complexe résultant de cette averse a duré 20 heures et a été la plus importante observée en 3 ans. On peut distinguer la première pointe qui est la plus forte avec un débit maximal atteignant 25 m<sup>3</sup>/s ; les trois autres bosses sont bien apparentes, surtout les deux premières dont les valeurs maximales sont les suivantes : 17,9 et 18 m<sup>3</sup>/s. Les temps de réponse de ces trois crues successives sont respectivement de 2h40, 2h00 et 2h10.

#### Averse N° 79

Cette averse du 17-4-60, dont la durée totale est de 6 heures, est séparée par un intervalle de 40 minutes, sa hauteur moyenne est de 68,8 mm et la pointe la plus importante se trouvant dans la première partie de l'averse atteint 60 mm/h au pluviomètre de la station. La répartition de cette averse dans l'espace est à peu près comme celle de l'averse N° 15,

c'est-à-dire que l'écart est de 20 mm par rapport à la hauteur moyenne.

La crue à laquelle cette averse a donné lieu est complexe ; comme les deux averses sont trop rapprochées, il est impossible de déterminer les valeurs maximales du débit et le temps de réponse des deux premières pointes ; pour la troisième pointe, ces valeurs sont : 13,8 m<sup>3</sup>/s et 2h45.

#### Averse N° 86.

L'averse du 4-5-60 ne présente pas de grosse pointe d'intensité mais est quand même assez ramassée par rapport aux précédentes et les intensités sont assez soutenues entre 10 et 20 mm/h. Les valeurs caractéristiques sont les suivantes : hauteur moyenne : 55,8 mm, durée 4 heures, intensité maximale pour la principale pointe, 35 mm/h. La répartition dans l'espace n'est pas très bonne et l'on peut approximativement se fixer une valeur de l'écart par rapport à la hauteur moyenne : 22 mm, malgré l'absence de relevés aux pluviomètres N° 5, 7 et 8.

La durée de la crue provoquée par cette averse est de 9h30, son débit maximal est de 14,8 m<sup>3</sup>/s et son temps de montée est de 3 heures.

#### Averse N° 90

C'est le 6-5-60 que cette averse eu lieu : averse de 35 minutes bien détachée avec une forte pointe d'intensité, comparable à l'averse N° 14 mais moins importante, sa hauteur moyenne étant de 25,6 mm et son intensité maximale de 58 mm/h au pluviomètre de la station où la hauteur d'eau recueillie est la plus faible. La dispersion est assez mauvaise car l'écart atteint 10 mm par rapport à la hauteur moyenne.

L'averse N° 90 a donné lieu à une petite crue durant 7 heures dont la valeur maximale est de 5,8 m<sup>3</sup>/s et le temps de réponse de 2h30.

Averse N° 92

Cette averse d'un peu plus de 4 heures, dont la hauteur moyenne est de 34,5 mm, a une très faible intensité ( $I$  max : 19 mm/h au pluviomètre de la station). La répartition dans l'espace est difficile à définir avec précision car il manque les relevés aux pluviomètres N° 7 et 8 ; on trouve un écart approximatif de 10 mm par rapport à la hauteur moyenne.

Malgré la faiblesse de l'intensité, cette averse a quand même donné lieu à une petite crue car, 4 heures avant, une pluie de 22 mm est venue améliorer les conditions de saturation. Le débit maximal de cette crue atteint 6,3 m<sup>3</sup>/s et le temps de réponse donné par la deuxième partie de l'averse est de 3 heures.

Averse N° 95

L'averse du 21-5-60 est du même type que la précédente, c'est à dire de longue durée (13 heures) et de faible intensité, sa hauteur moyenne est de 57,8 mm. La première partie de cette averse ne possède pas de pointe d'intensité, c'est seulement dans la deuxième partie que l'on peut voir deux pointes dont la plus forte est de 18 mm/h. La répartition dans l'espace est bonne, l'écart maximal par rapport à la hauteur moyenne est de 6 mm.

La crue complexe résultant de cette averse présente deux maximums respectivement de 6,4 et 7,0 m<sup>3</sup>/s, la durée de cette crue est de 15 heures et le temps de réponse pour la deuxième partie de l'averse est de 2h30.

Averse N° 111.

C'est le 21-6-60 que l'on a observé cette averse de même type que les averses N° 14 et 90. Les caractéristiques de cette averse sont les suivantes :

- durée totale : 1h35 avec une queue d'averse de 45 minutes.

- hauteur moyenne : 31,7 mm.

- intensité maximale de la pointe : 114 mm/h au pluviomètre de la station. La répartition dans l'espace est assez bonne sauf au centre et à l'est du bassin où l'écart atteint 12 mm par rapport à la hauteur moyenne.

La crue aurait été plus importante si l'état de saturation du terrain avait été satisfaisant. Le débit maximal est de l'ordre de 6,7 m<sup>3</sup>/s et le temps de réponse de 2h30.

On trouvera, en annexes, des graphiques qui représentent pour chacune de ces 23 averses :

- la répartition de la pluie sur le bassin avec le tracé des isohyètes
- le hyétogramme de (ou des) l'averse enregistrée à la tour
- l'hydrogramme de la crue résultante.

Si l'on s'attache uniquement au point de vue pluviométrique, on constate à l'examen de ces graphiques :

- a) que les averses ont des répartitions dans le temps assez hétérogènes. Il n'est pas rare de voir 3 ou 4 averses se succéder dans les 24 heures, ou même dans un laps de temps plus court, ce qui provoque la formation d'un hydrogramme de crue complexe. On voit, à côté d'averses courtes et intenses (N° 14, 66, 90, 102, 111), beaucoup de précipitations durant plusieurs heures avec des intensités inférieures à 20 et même à 10 mm/h, desquelles émergent parfois quelques pointes plus sévères (N° 15, 75, 79, 84, 85). Dans de telles conditions, la détermination des fractions utiles et efficaces des précipitations n'est guère possible.

- b) que, sur un bassin de  $7,6 \text{ km}^2$ , la dispersion dans l'espace d'une même averse peut-être notable, vraisemblablement à cause des accidents du relief. Si l'on étudie le coefficient d'abattement  $K$ , en rapport de la hauteur moyenne de pluie sur le bassin à la hauteur maximale relevée en un pluviomètre du bassin, on le voit varier entre 0,68 et 0,93. Le coefficient d'abattement n'est qu'assez lâchement dépendant de la hauteur de l'averse considérée ; sa valeur la plus probable croîtrait cependant de 0,80 pour une pluie de 25 mm jusqu'à 0,93 pour une pluie supérieure à 150 mm en passant par 0,88 pour 100 mm et 0,90 pour 125 mm.

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm - 1959

TOUR

Date	J	F	M	A
1				
2				
3	1,9		2,1	22,9
4		41,5		
5				
6	4,1			
7	18,6	2,7		
8	11,5	3,2		
9		4,0		3,5
10			13,1	
11		2,7		5,5
12				58,4
13				
14		8,4		20,0
15		4,3		
16	3,3			
17	3,4			
18	2,2			
19	14,3			
20	21,3			<u>61,0</u>
21	5,5	29,2		36,2
22	22,4	28,2		31,7
23		55,9		
24	4,5	2,5		
25	118,4	2,6		
26	3,3	18,3	18,2	1,8
27	36,7	36,4		17,9
28		4,4		<u>98,6</u>
29		20,2		
30				21,5
31				
Total	271,4	264,5	33,4	379,0

Chiffres soulignés : Averses ayant ruisselé.

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Mai 1959											
N° plu.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.	
Date											
1											
2											
3											
4											
5	10,0	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	42,0	-	-	-	-	-	-	-	-		
7											
8											
9											
10	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-		
11	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-		
12											
13	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-		
14											
15	22,1	30,5	29,5	-	35,0	56,0	-	37,5	28,0		
16											
17	20,4										
18											
19											
20											
21	21,5										
22	14,8										
23											
24											
25											
26		118,0	-	-	89,5	98,0	-	93,5	-	Val.cumul.	
27	39,0	11,0	-	42,5	53,0	52,5	-	47,5	-		
28											
29											
30											
31	23,9	-	63,0	51,5	24,5	52,0	-	10,5	-		
Total	228,8	(159,5)	(92,5)	(94,0)	(202,0)	(258,5)		(189,0)	(28,0)		

- Pluviomètres télétransmetteurs en panne.

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Juin 1959										
N° pluv.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2										
3		:34,0:	:38,0:	-	:28,5:	:44,5:	:43,5:	-	-	:40,0:
4		:15,0:	:19,0:	-	:20,5:	:17,0:	:21,5:	-	-	:20,0:
5		:49,0:	:17,0:	-	:44,0:	:47,5:	:37,0:	-	-	:51,5:
6		: 4,3:	:17,5:	-	:14,5:	:16,5:	:15,5:	-	-	: 3,0:
7		:77,5:	:72,5:	-	:68,5:	:67,0:	:70,5:	-	-	:61,5:
8		:26,5:								
9		: 3,7:								
10		: 1,8:								
11		:11,8:								
12		:17,3:								
13										
14										
15		: 4,2:								
16										
17			:107,5:	-	:106,5:	:55,5:	-	-	-	:33,5: Ve. 7
18		:51,0:	:80,0:	-	:65,5:	:68,0:	-	-	-	
19		:15,2:								
20		: 3,3:								
21		:15,8:								
22										
23										
24		:14,3:								
25										
26										
27		:20,8:								
28		: 5,2:								
29		: 6,4:								
30										
31		: 3,0:								
Total		:380,1:	:351,5:		:348,0:	:316,0:	:188,0:			:209,5:

- Pluviomètres télétransmetteurs en panne.



BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Juillet 1959										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2	8,5									
3										
4	20,7									
5	6,2									
6	16,5									
7										
8	7,2									
9										
10	5,4									
11										
12	5,2									
13										
14	4,8									
15	303,5	-	260,0	118,0	-	-	-	-	-	Val.cumul.
16	28,5	48,0	-	43,0	29,0	-	-	-	-	
17										
18	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	Pas de relevés.
19	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	"
20	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	"
21	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	"
22	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	"
23	1,9	-	-	-	-	-	-	-	-	"
24										
25	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	"
26										
27	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	"
28										
29										
30										
31										
Total	138,5	(351,5)		(30,0)	(147,0)					











BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Janvier 1960										
N° plu.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2										
3										
4										
5	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	Pas de relevés.
6	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	"
7	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	"
8	10,5	-	-	-	-	-	-	-	-	"
9	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	"
10										
11	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	"
12	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	"
13	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	"
14	61,5	-	63,0	54,5	49,5	48,5	38,0	60,0	57,0	
15										
16	6,2									
17	1,1									
18	9,2									
19	16,3									
20										
21										
22	7,9									
23	8,7									
24										
25										
26										
27	1,1									
28										
29										
30										
31										
Total	167,2		63,0	54,5	49,5	48,5	38,0	60,0	57,0	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Février 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2										
3										
4										
5	3,5									
6										
7	12,2									
8										
9										
10										
11	3,4									
12										
13										
14	10,7									
15										
16	12,7									
17	17,5	83,5	199,5	181,5	128,0	256,0	225,0	306,0	247,5	Val. cumul.
18	39,0	-	41,5	35,0	23,5	34,0	37,0	40,0	42,5	
19	38,5	-	49,5	46,5	-	53,0	45,0	41,0	44,0	
20	14,9									
21										
22										
23	8,7									
24	7,7									
25	1,4	-	31,5	61,5	35,5	67,0	65,5	57,5	62,0	Val. cumul.
26	49,5	76,0	69,0	64,0	104,5	62,5	60,5	47,5	58,5	
27	22,7									
28	16,4									
29	1,1									
Total	259,9	(159,5)	391,0	388,5	(291,5)	472,5	433,0	492,0	454,5	



BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Mars 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2										
3										
4										
5										
6	10,4									
7										
8										
9										
10										
11										
12		11,0	121,0	103,0	122,5	72,0	150,0	109,0	89,5	Val. cumul.
13	34,0	42,0	-	-	-	39,5	56,0	47,0	67,0	
14										
15										
16	1,5									
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24	3,1									
25										
26	3,8									
27										
28										
29	2,0									
30	19,8									
31	10,6	92,0	130,0	154,5	84,5	96,5	101,5	221,0	97,5	Val. cumul.
Total	85,2	245,0	(251,0)	(257,5)	(207,0)	208,0	307,5	377,0	254,0	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Avril 1960											
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.	
Date											
1		90,8	107,0	105,5	105,5	107,0	106,0	116,5	111,5	102,0	
2		88,5	43,0	106,0	103,5	103,5	105,0	102,5	101,0	100,0	
3		48,5	147,5	50,0	42,0	40,0	42,5	46,0	51,5	55,0	
4											
5		11,6									
6		3,2									
7		6,0									
8											
9											
10		3,3									
11		1,6									
12											
13											
14		19,5									
15		20,4									
16											
17			88,0	92,5	120,5	94,5	122,5	120,0	78,0	130,0	Val.cumul.
18		67,5	-	93,5	83,5	83,5	72,5	75,5	72,5	80,0	
19		15,5	-	23,0	15,5	24,5	33,0	23,5	17,0	20,0	
20											
21		3,9									
22											
23		4,0									
24											
25											
26		9,1									
27											
28		1,4	127,0	117,0	73,0	75,5	69,0	71,0	76,5	53,5	Val.cumul.
29		30,5	28,5	-	24,5	25,5	-	19,0	26,0	32,0	
30		49,5	41,0	-	32,0	42,0	-	-	45,0	43,5	
Total		474,8	(582,0)	(587,5)	600,0	596,0	(550,5)	(574,0)	579,0	616,0	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Mai 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1	10,5	21,0	6,5	24,0	26,5	-	-	21,0	18,5	
2										
3										
4	67,5	73,5	112,5	79,5	75,5	-	71,5	-	11,0	
5	22,5	30,0	26,5	31,0	34,5	-	27,5	-	-	
6	36,5	52,0	55,0	42,5	49,0	-	51,5	-	-	
7	18,5	29,0	33,0	24,0	34,5	-	25,0	-	-	
8	5,9									
9	7,6									
10	4,2									
11	11,5									
12										
13										
14	37,4	200,5	233,0	60,5	89,5	299,5	108,5	-	77,0	Val.cumul.
15	28,0	32,0	41,0	42,5	38,0	28,5	29,0	29,0	-	
16	9,2									
17										
18	4,1									
19										
20	11,2	55,5	47,0	53,0	47,5	54,5	46,0	61,0	63,5	Val.cumul.
21	29,0	1,0	30,5	29,5	27,5	27,0	27,0	26,0	29,5	
22	32,0	24,5	44,5	44,0	49,5	49,5	46,0	41,0	40,0	
23										
24	6,9									
25										
26	8,4									
27										
28	11,4									
29										
30	1,2									
31	7,0	139,0	137,5	126,0	126,5	139,5	102,0	138,5	124,0	Val.cumul.
Total	370,5	658,0	767,0	556,5	598,5	598,5	534,0	311,5	363,5	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Juin 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1	23,0	34,5	28,0	32,0	40,5	33,0	32,5	27,0	26,5	
2	-	36,0	32,0	25,5	31,0	27,0	34,0	35,0	29,0	Manq.rel.TOUR
3	0,8									
4										
5										
6										
7										
8										
9	2,1									
10	2,4									
11										
12										
13	2,2									
14	14,1									
15	4,3									
16	7,3									
17	6,6									
18		171,0	165,0	68,0	177,0	167,5	153,0	162,0	146,0	Val.cumul.
19	20,0	36,0	25,0	58,5	37,5	29,5	34,5	33,0	96,0	
20										
21	-	23,0	19,5	16,0	16,5	15,5	19,5	23,5	28,0	Manq.rel.TOUR
22	28,5	43,0	42,5	53,5	40,0	29,5	29,5	27,0	33,0	
23										
24										
25										
26	7,5									
27										
28	4,6									
29										
30	10,9									
Total	(134,3)	343,5	312,0	253,5	342,5	302,0	303,0	307,5	358,5	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Juillet 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1	34,4									
2										
3	2,1									
4										
5										
6	2,7									
7										
8	6,8									
9	12,8									
10										
11	1,8									
12	14,1									
13	8,9									
14	9,8									
15										
16										
17		139,0	143,0	133,0	135,5	150,0	143,0	144,5	136,0	Val. cumul.
18	16,0	24,0	19,5	17,5	22,5	23,0	22,5	21,0	22,0	
19										
20	13,1									
21										
22	3,8									
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29	11,6									
30	2,5									
31	2,7									
Total	143,1	163,0	162,5	150,5	158,0	173,0	165,5	165,5	158,0	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Août 1960										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1	7,3									
2	16,5									
3	5,2									
4	1,7									
5	12,4									
6	2,1									
7										
8										
9	4,0									
10										
11	1,1									
12										
13	14,4									
14										
15										
16	5,8									
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24	6,2									
25										
26										
27										
28										
29	12,3	212,5	179,0	258,0	209,0	189,0	258,5	202,5	191,0	Val. cumul.
30	17,5									
31	22,3									
Total	128,8	212,5	179,0	258,0	209,0	189,0	258,5	202,5	191,0	



BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Octobre 1960										
N° pluv.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8	9,3									
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16	4,7									
17										
18										
19	13,9									
20	10,8									
21	3,3									
22	11,1									
23										
24										
25										
26	9,0	228,0	249,0	217,5	212,0	189,0	133,0	186,5	188,5	Val. cumul.
27	26,5									
28	5,6									
29										
30										
31										
Total	94,2	228,0	249,0	217,5	212,0	189,0	133,0	186,5	188,5	









BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Février 1961										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1	4,2									
2	2,3									
3	4,4	307,0	233,5	173,0	219,5	-	154,0	235,5	-	Val.cumul.
4	23,5	14,0	19,0	31,0	37,0	-	12,0	9,0	-	
5										
6										
7										
8										
9	11,1									
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16	20,3									
17										
18										
19	1,4									
20										
21	1,0									
22										
23										
24	13,1									
25	5,7									
26	7,4									
27										
28										
29	1,8									
30										
31										
Total	96,2	321,0	252,5	204,0	256,5		166,0	244,5		





BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Mai 1961										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1		368,0	373,5	238,5	326,5	-	322,5	357,5	-	Val. cumul.
2	-	35,5	38,0	-	36,5	35,0	34,5	32,0	35,0	Manq. rel. TOUR
3										
4										
5										
6	1,2									
7	1,1									
8	5,7									
9	6,2									
10										
11	1,4									
12										
13										
14	12,3									
15	10,7									
16										
17	4,4									
18	6,9									
19	5,0									
20										
21										
22	3,4									
23	4,0									
24	15,3									
25	6,9									
26										
27										
28	10,0	195,5	199,5	168,0	190,0	199,0	171,5	166,0	175,0	Valeurs cumulées
29	3,9	51,5	53,0	42,5	43,5	40,0	45,5	49,5	53,5	) Manque relevés TOUR
30	-	62,0	65,0	58,5	-	72,5	70,0	63,0	60,5	
31	-	47,5	48,0	39,0	-	35,5	40,0	44,0	52,0	
Total	98,4	760,0	777,0	(546,5)	(596,5)	(382,0)	684,0	712,0	(376,0)	

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm

Juin 1961										
N° pluvi.	TOUR	1	2	3	4	5	6	7	8	Obs.
Date										
1		48,5	44,0	10,5	-	43,5	49,5	48,5	45,5	Manque re- levés TOUR
2	-	39,5	39,5	-	-	43,0	43,0	35,0	35,5	
3										
4		29,8								
5										
6		15,2								
7										
8		22,7								
9		13,8								
10		10,1								
11										
12		7,2								
13		4,9								
14										
15										
16		27,2								
17		14,1								
18		18,2								
19		10,2								
20		11,8								
21		15,6								
22										
23										
24		1,1								
25										
26		7,6								
27		3,5								
28		4,0								
29										
30										
31		13,6								
Total	230,6	88,0	83,5	(10,5)		86,5	92,5	83,5	81,0	



BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Relevés pluviométriques en mm - 1961

TOUR

Date	J	A	S	O	N	D
1						
2					17,0	7,3
3	7,1					15,7
4		23,0	4,2			4,6
5	13,2			41,4		
6	12,0	2,7			13,7	1,6
7						25,0
8	13,0				9,0	
9	22,5	19,9			29,0	12,7
10		7,8				29,0
11	31,5	8,8		12,2		
12			17,0			
13				3,1		
14		18,2			37,5	12,3
15		3,6				16,9
16	1,2		10,9			
17			30,0			14,4
18			5,7	3,5		
19		9,3	11,1	11,6		2,2
20		1,6		33,6		19,8
21		1,9	5,6		24,3	13,6
22	15,2	1,9		7,2		
23						1,2
24					17,8	
25	11,3					9,7
26			2,1			20,3
27	3,9					22,3
28				24,5		1,9
29	2,8			14,5		1,5
30	5,6	8,4		5,8		6,9
31	16,5					
Total	155,8	107,1	86,6	157,4	148,3	238,9

Chiffres soulignés : Averses ayant ruisselé.

### CHAPITRE III.

#### ETUDE DE L'ÉCOULEMENT ET DES PRINCIPALES CRUES.

Nous avons réuni, sur le tableau de la page suivante, les valeurs caractéristiques des 23 averses et crues faisant l'objet de la présente analyse. La signification de chaque colonne est donnée ci-dessous :

P moy	: Hauteur moyenne de l'averse en mm
P max	: Hauteur maximale de l'averse en mm
P min	: Hauteur minimale de l'averse en mm
ta	: Intervalle de temps à la pluie précédente en jours ou heures.
Ve	: Volume d'écoulement en m <sup>3</sup>
Ke	: Coefficient d'écoulement en %
Q <sub>o</sub>	: Débit de base avant la crue en m <sup>3</sup> /s
Q max	: Débit maximal en m <sup>3</sup> /s
tm	: Temps de montée en heures
tp	: Temps de réponse en heures
Pe	: Lame de pluie écoulée pendant la crue.

Comme la séparation des ruissellements superficiel et hypodermique n'est pas possible en zone forestière humide, nous nous sommes contenté, pour chaque crue, d'individualiser le volume écoulé qui ne pouvait être imputé à l'écoulement de base, et nous parlerons de volume écoulé et de coefficient d'écoulement pour ces crues.

La complexité de la forme des hydrogrammes découle de celle des précipitations. Aussi avons-nous tenté de faire, malgré tout, apparaître les temps caractéristiques (de montée et de réponse) en les déterminant pour chaque pointe d'averse individualisée (à forte intensité) et pour la pointe résultante quand elle était discernable sur l'hydrogramme. On a pu avoir de la sorte jusqu'à 3 pointes par crue. Pour toutes, les temps caractéristiques gardent des valeurs voisines.

VALEURS CARACTERISTIQUES DES CRUES DE LA CRIQUE VIRGILE

(B.V. : 7,6 km<sup>2</sup>).

N° Averse	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	t <sub>a</sub> jours	V <sub>e</sub> 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	K <sub>e</sub> %	Q <sub>0</sub> m <sup>3</sup> /s	Q max m <sup>3</sup> /s	tm heures			tp heures			Pe mm
										1	2	3	1	2	3	
3	14-5-59	28,6	41,5	22,1	2 j	53,3	24	0,67	3,93	2h.30			3h.15			6,6
9	26-5-59	25,1	29,0	21,0	5 j	59,8	32	0,79	4,46	2h.00			2h.30			7,9
13	2-6-59	30,0	35,0	21,0	56 h	47,5	21	0,73	3,65	-	-		-	3h.10		6,3
14	4-6-59	26,1	33,8	13,5	2h.30	119,5	62	0,64	10,71	2h.30			2h.25			15,8
15	7-6-59	70,3	90,4	56,0	2h.30	394,6	76	0,80	17,03	-	2h.15		2h.50	2h.15		51,8
54	13-1-60	23,9	27,5	21,5	6h.	46,8	26	0,94	3,99	2h.00			2h.30			6,2
66	17-2-60	39,8	47,5	28,0	1 j	51,8	18	0,50	4,11	2h.15			2h.45			6,8
67	18-2-60	41,8	47,5	31,0	10h.	108,0	35	0,70	7,83	-	-	-	-	-	2h.00	14,2
70-																
70bis	25-2-60	52,2	56,5	44,1	6h.	149,8	39	0,52	7,77	2h.00	2h.15		2h.30	2h.15		19,8
75	1-4-60	169,0	183,0	143,5	2h.30	743,0	59	0,40	25,0	3h.15	-	-	2h.40	2h.00	2h.10	97,5
79	17-4-60	68,8	77,0	56,9	18h.	222,5	44	0,46	13,8	-	-	-	-	-	2h.45	29,2
80	18-4-60	18,4	27,2	12,8	12h.	46,8	34	0,79	4,16	2h.00			3h.20			6,1
84	29-4-60	33,1	39,8	25,5	7h.	61,2	25	1,04	4,63	-	2h.30	2h.15	-	2h.30	2h.15	8,1
85	30-4-60	30,1	37,0	26,6	17h.	72,0	32	0,94	4,28	-	2h.30		-	2h.30		9,4
86	4-5-60	55,8	71,0	49,0	4h.	198,0	48	0,64	14,9	3h.30			3h.00			26,0
87	4-5-60	12,0	13,9	10,4	11h.	38,9	44	1,43	4,63	2h.00			2h.45			5,1
88-																
88bis	5-5-60	31,4	35,2	25,2	17h.	87,8	38	0,91	4,86	2h.30	-		3h.10	2h.05		11,6
90	6-5-60	25,6	31,5	15,3	2h.30	66,2	35	0,60	5,80	2h.00			2h.30			8,7
92	14-5-60	34,5	43,9	29,3	4h.	64,1	25	2,60	6,30	-	3h.30		-	3h.00		8,5
95	21-5-60	57,8	62,5	51,6	4h.	177,1	41	0,60	7,08	-	-		-	2h.30		23,3
101	31-5-60	30,0	38,5	23,8	13h.	63,4	29	0,50	4,37	2h.30			3h.05			8,4
102	1-6-60	26,4	32,0	21,0	28h.	47,5	24	0,51	4,80	1h.20			2h.20			6,2
111	21-6-60	31,7	44,0	23,0	72h.	85,0	36	0,63	6,68	2h.00			2h.30			11,2

ta jours : 1 j : Intervalle avec une pluie précédente comprise entre 5 et 20 mm

1 j : " " " " supérieure à 20 mm

Les temps de montée s'échelonnent entre 1h20mn et 3h30mn mais plus des  $\frac{3}{4}$  des observations sont groupées entre 2h et 2h30mn et le seul examen des crues unitaires conduit à adopter 2h15mn comme valeur moyenne.

Les temps de réponse sont répartis entre 2h et 3h20mn, mais l'on trouve 70 % des valeurs observées entre 2h15mn et 2h45mn. La valeur la plus fréquente (30 %) est 2h30mn qui se trouve être confirmée par le seul examen des crues unitaires.

Cette homogénéité des temps caractéristiques est encourageante et permet d'espérer, en dépit de la complexité de nombreux hydrogrammes, que l'on puisse mettre en évidence un hydrogramme unitaire - type du bassin. Dans cette recherche, nous considérons comme unitaire l'averse dont la fraction utile est inférieure à 2 h, et dont la répartition a été homogène sur l'ensemble du bassin. Sept averses ont été retenues. Pour rendre comparables les hydrogrammes des crues résultantes, ils ont été tous ramenés à un volume commun choisi égal à 76 000 m<sup>3</sup>, (soit 10 mm de lame écoulée).

Les diagrammes correspondants ont été établis en notant les débits à différents intervalles de part et d'autre du maximum de crue, pris comme origine des temps ; les résultats sont groupés sur un même tableau joint. On y constate une bonne homogénéité entre les divers hydrogrammes tout particulièrement pour les colonnes entourant la pointe (de -1h à +1h) et qui groupent les plus forts débits. Les valeurs moyennes des débits ont été calculées pour chaque colonne et leur succession représente assez bien l'hydrogramme type du bassin. Le débit de pointe moyen vaut 5,5 m<sup>3</sup>/s soit 725 l/s.km<sup>2</sup>.

Nous avons entrepris l'étude des coefficients d'écoulement en cherchant à matérialiser les liaisons qui les unissent à leurs principaux facteurs conditionnels, qui sont la précipitation responsable de la crue et l'état de saturation du terrain au moment où survient cette chute de pluie.

HYDROGRAMMES UNITAIRES - CRIQUE VIRGILE.

Q m<sup>3</sup>/s pour V = 76.000 m<sup>3</sup> (10 mm)

Averse n°	-3h	-2h	-1h.½	-1h	-½h	Q max T=0	+½h	+1h	+1h.½	+2h	3h	4h	5h
14	-	1,4	3,2	4,4	5,2	5,5	5,2	4,5	3,6	2,9	1,4	0,6	0,2
66	-	0,1	1,0	2,6	4,5	5,2	4,8	4,5	4,0	3,5	2,5	1,4	0,7
80	-	0,3	1,3	3,3	4,4	5,2	4,7	4,4	4,0	3,4	2,5	1,4	0,8
86	0,2	2,1	3,4	4,4	5,1	5,2	5,0	4,3	3,4	2,6	1,3	0,6	0,2
90	-	0,1	1,3	3,9	5,1	5,5	5,2	4,9	4,1	3,4	2,1	0,9	-
102	-	-	0,2	2,0	4,9	6,6	6,1	5,4	4,6	3,7	2,3	1,2	0,2
111	-	0,1	2,2	4,2	5,0	5,2	5,0	4,5	3,8	2,9	1,7	1,0	0,6
Moyenne	0	0,6	1,8	3,6	4,9	5,5	5,1	4,6	3,9	3,2	2,0	1,0	0,4

Nous avons admis que le facteur le plus influent devait être la précipitation représentée simplement par sa hauteur moyenne P sur le bassin. Pour caractériser le second facteur, nous avons décidé de calculer un indice de saturation. Dans une première approche comme celle-ci, on peut se contenter de supposer que l'état de saturation du terrain est une fonction croissante de la hauteur de la (ou des) précipitations antérieures et qu'il diminue avec l'intervalle de temps  $t_a$  séparant l'averse étudiée de la précipitation antérieure. On pourrait envisager le calcul d'un indice de saturation à l'aide des formules :

$$IS = \sum Pa \cdot e^{-t_a} \text{ ou } IS = \sum \frac{Pa}{t_a}$$

C'est cette seconde hypothèse qui a été retenue.

On trouvera sur un tableau joint les valeurs de cet indice IS en face de celles de la pluie moyenne P et du coefficient d'écoulement  $K_e$  pour les 23 crues étudiées.

L'analyse des liaisons a été faite par la méthode des déviations résiduelles jusqu'à la seconde approximation. Bien que relativement satisfaisant, le résultat laissait subsister des écarts notables et une lâcheté des liaisons trop grande.

Nous avons d'abord tenté, mais en vain, de minimiser les déviations résiduelles en introduisant un 3<sup>e</sup> facteur conditionnel : la forme du hyétogramme de la pluie représenté par l'intensité moyenne totale, puis l'intensité maximale en 1 heure... etc...

Il nous a semblé alors plus judicieux de revoir le calcul de l'indice de saturation sur des bases plus précises :

a) en choisissant la formule  $IS = \sum \frac{Pa}{t_a^3} / 2$  qui permettait, en accroissant l'importance de l'intervalle  $t_a$ , de réduire l'influence sur la valeur de l'indice des pluies antérieures très anciennes. Ceci était justifié par le fait qu'en forêt humide il pleut sans cesse et plus de 15 jours par mois.

b) en ne tenant compte, pour les pluies antécédentes, que de celles qui n'avaient pas donné lieu à une crue ; pour les autres, il était procédé à une diminution de  $P_a$  en lui retranchant  $P_e$  c'est à dire la lame d'eau écoulée - l'indice de saturation devenait ainsi  $IS = \sum \frac{P_a - P_e}{t_a^{3/2}}$

Les liaisons obtenues cette fois furent meilleures. Sur le graphique n° 9 est représentée la relation liant le coefficient  $K_e$  à la pluies moyenne  $P$  sous une forme curviligne ; sur le graphique 10 apparaissent les corrections à apporter à la valeur obtenue pour  $K_e$  à partir de  $P$  en fonction de l'indice de saturation ; la correction étant nulle pour  $IS = 25$  mm/jour, on voit que la courbe  $K_e = f(P)$  du graphique 9 correspond à cet indice.

Pour éprouver l'intensité des liaisons obtenues et comme l'allure des points sur le graphique 10 en permettait l'hypothèse, nous avons admis que la relation entre la correction  $\Delta K_e$  et l'indice de saturation était linéaire. On a obtenu un coefficient de corrélation excellent de 0,80 et bien significatif. Il est bon de signaler que ce calcul effectué avec le 1er indice  $\frac{P_a}{t_a}$  n'aboutissait qu'à 0,65 de coefficient de corrélation. Cette relation s'exprime par :  $\Delta K_e = 0,448 IS - 9,8$ .

Une même intensité de liaison semble affecter  $K_e$  et  $P$ , mais il ne peut être question d'une relation linéaire, le coefficient d'écoulement après avoir crû très vite jusque vers  $P = 60$  mm, ralentit fortement sa croissance au-delà, comme pour tendre vers une limite supérieure.

Calcul des Indices de Saturation.

CRIQUE VIRGILE

=====

N° Averse.	P moy. en mm	Ke %	IS = $\sum \frac{Pa}{ta}$ en mm/j	IS = $\sum \frac{Pa}{ta \sqrt{2}}$
3	28,6	24	17,8	13,6
9	25,1	32	15,3	18,6
13	30,0	21	13,6	6,9
14	26,1	62	55,1	65,0
15	70,3	76	62,7	39,1
54	23,9	26	11,2	29,3
66	39,8	18	27	21,3
67	41,8	35	54,5	43,4
70	52,2	39	27	23,1
75	169	59	22,2	34,8
79	68,8	44	29,4	15,2
80	18,4	34	92,5	46,0
84	33,1	25	35,7	14,0
85	30,1	32	51,6	33,9
86	55,8	48	34,2	32,2
87	12,0	44	87,2	109,2
88	31,4	38	65,5	44,5
90	25,6	35	60,4	38,4
92	34,5	25	63,2	12,6
95	57,8	41	39,8	21,6
101	30,0	29	35,6	12,5
102	26,4	24	49,3	27,8
111	31,7	36	41,6	5,4



ORSTOM

A0

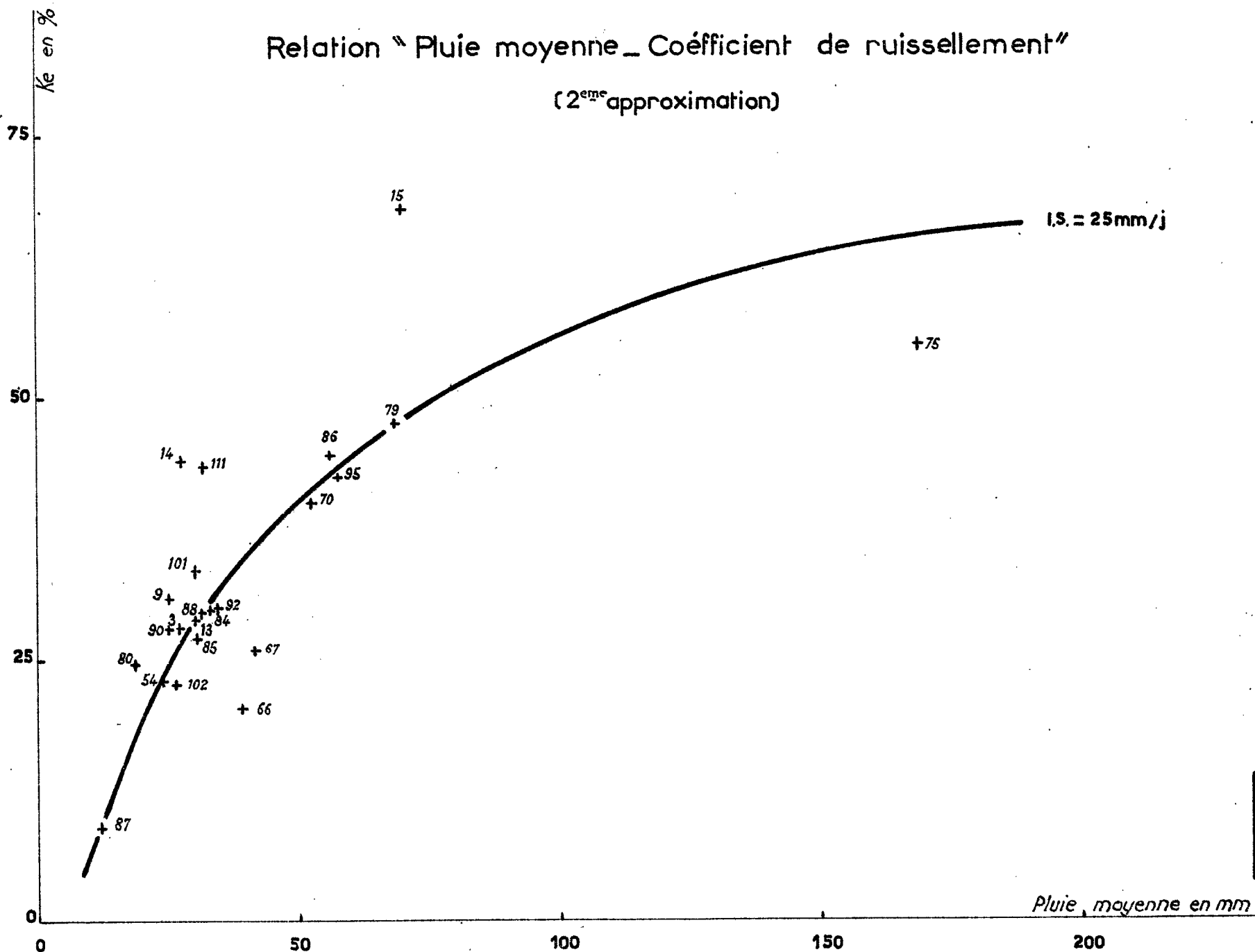
DATE:

DESSINÉ:

GUY-271.148

# Relation " Pluie moyenne \_ Coefficient de ruissellement "

(2<sup>ème</sup> approximation)



Gr-9

CRISTOM

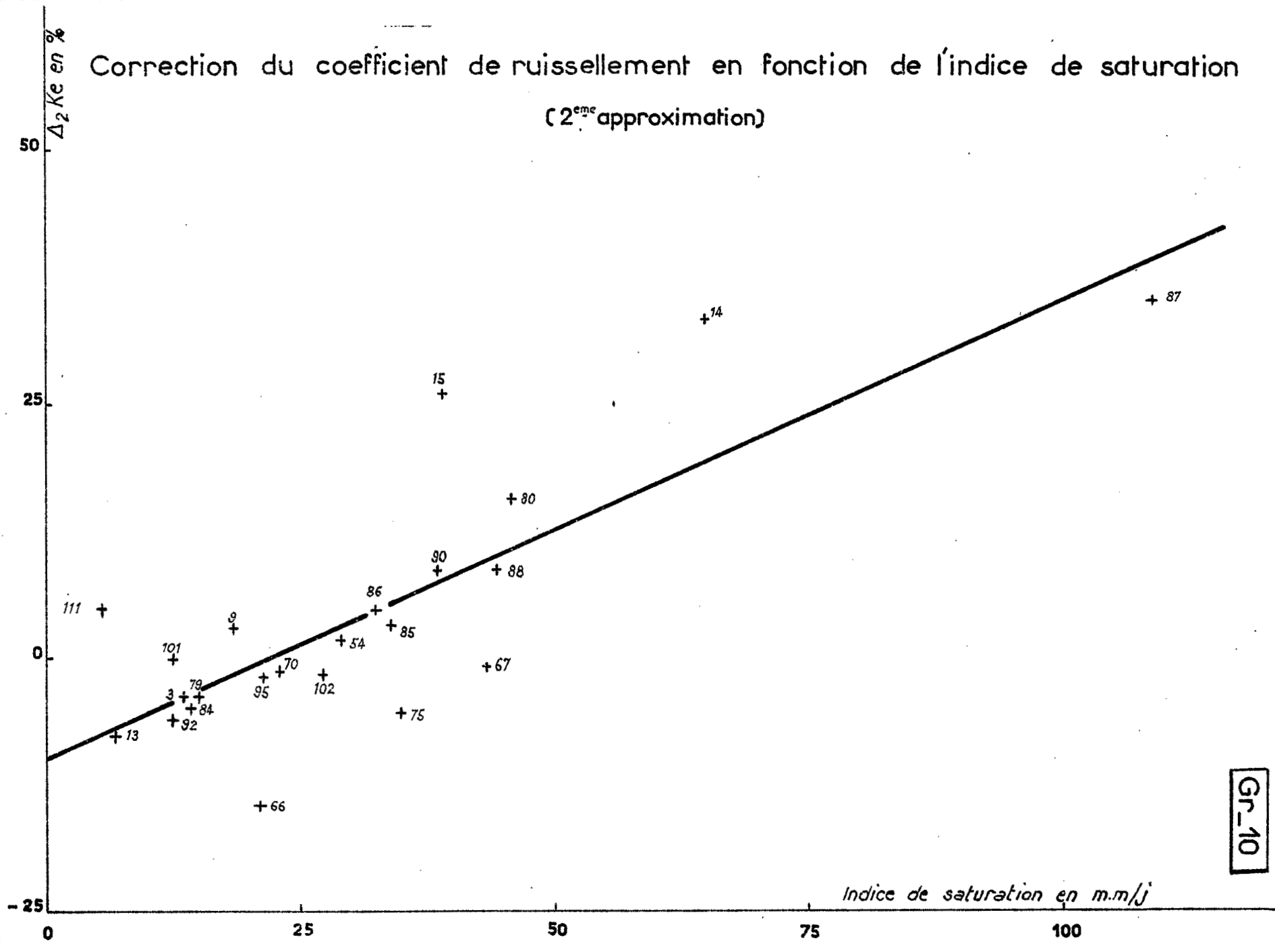
A0

DATE:

DESSINE:

GUY - 271.149

# Correction du coefficient de ruissellement en fonction de l'indice de saturation (2<sup>ème</sup> approximation)



Gr-10

### Evaluation de la crue décennale.

Il faudrait tout d'abord déterminer l'averse de fréquence décennale. Si nous considérons les pluies en 24 heures observées à la tour pendant 3 ans, nous voyons que le nombre d'averses supérieures à 30 mm représente 11,7 % en moyenne, et 3,2 % au-dessus de 50 mm et 0,19 % au-dessus de 100 mm.

On retrouve des pourcentages comparables si l'on prend, dans la période 1956 -1960, les postes pluviométriques guyanais de la région fortement arrosée au sein de laquelle est située la CRIQUE VIRGILE : ROURA, DEGRAD-EDMOND, KAW, REGINA, OUANARY, GUISEMBOURG et ROCHANBEAU.

Bien qu'il soit difficile, sur d'aussi courtes périodes d'observations, de se livrer à une analyse scientifique correcte, nous avons constaté que la précipitation décennale en 24 heures à ces différents postes se situait approximativement entre 150 et 200 mm. Nous retiendrons le chiffre de 175 mm, qui ne peut prétendre à une précision supérieure à  $\pm 15$  %.

L'évaluation de la crue décennale de la CRIQUE VIRGILE peut alors se faire suivant le plan suivant, qui emprunte ses données aux divers paragraphes de ce rapport :

Averse décennale ponctuelle en 24 h : 175 mm  
Coefficient d'abattement sur le bassin : 0,94 mm  
Précipitation décennale moyenne sur le bassin : 165 mm  
Indice de saturation : 35 mm/jour.  
Coefficient d'écoulement : 70 %  
Lame d'eau écoulée : 116 mm  
Volume écoulé : 880.000 m<sup>3</sup>  
Durée probable de la pluie utile : 8 heures.  
Crue décennale composée de 4 hydrogrammes unitaires décalés de 2 heures avec un temps de montée de 6 à 8 heures.  
Débit maximal de 38 m<sup>3</sup>/s soit 5.000 l/s/km<sup>2</sup>

Il est important de noter que l'averse N° 75 du 1<sup>er</sup> Avril 1960, qui avait une hauteur de fréquence décennale et jouissait d'un indice de saturation voisin de 35 mm/h, a donné lieu à une crue de 743.000 m<sup>3</sup> ( $K_e = 59 \%$ ) dont la pointe n'atteignit que 25 m<sup>3</sup>/s, soit 3.300 l/s/km<sup>2</sup>. Tout pourrait tendre à faire considérer cette crue comme décennale. La violence relative de la crue que nous avons calculée provient de l'hypothèse, peut-être sévère, de concentration en 8 heures de la pluie utile avec des intensités sensiblement voisines alors que celle du 1/4/60 avait duré 11 heures avec les intensités les plus fortes survenant au début d'averse.

Il est évident que l'averse du 1<sup>er</sup> Avril 1960 et celle de notre hypothèse de calcul constituent les positions extrêmes (du point de vue du ruissellement) que peut revêtir la répartition dans le temps d'une averse décennale. Une meilleure connaissance de la forme la plus probable du hyétogramme des fortes précipitations en zone équatoriale humide serait nécessaire mais elle est difficile à atteindre à la fois par la complexité de ce type de pluies et par le manque d'observations en quantité suffisante.

Concluons donc en disant que le débit spécifique de 5.000 l/s/km<sup>2</sup> constitue certainement la limite supérieure de la pointe de crue décennale sur la CRIQUE VIRGILE. Il est vraisemblable que, pour un bassin de 25 km<sup>2</sup> environ situé dans la même région, nous aurions une diminution d'au moins 50 % de ce débit spécifique de pointe.

CHAPITRE IV

CONSIDERATIONS SUR LE BILAN HYDROLOGIQUE.

Nous possédons les débits journaliers de la CRIQUE VIRGILE du 1<sup>er</sup> Mai 1959 au 30 Avril 1962 ; on les trouvera en fin de ce chapitre. Une représentation graphique en est donnée sur les plans 11 à 13 où sont portés les débits moyens journaliers tous les 2 jours ; cependant, quand une forte pointe de crue de 24 heures risquait ainsi de passer inaperçue, elle a aussi été dessinée.

Le régime hydrologique est celui de tous les cours d'eau guyanais :

- une saison de hautes eaux de Décembre à Juin séparée souvent en deux par un étiage secondaire en Mars, et une saison de basses eaux non exempte de petites crues isolées d'Août à Octobre.

Les fortes crues sont le fait de fortes averses de 24 heures, aussi l'examen des débits maximaux annuels de 24 heures ne donnerait-il qu'une idée fausse du régime des crues. Nous avons simplement réuni dans un premier tableau tous les débits journaliers supérieurs à 500 l/s/km<sup>2</sup> soit 3,8 m<sup>3</sup>/s :

Date	Débit moyen	Débit instantané
7-6-59	6,30	17 m <sup>3</sup> /s
17-6-59	4,26	
1-4-60	10,89	25
4-5-60	4,21	14,90
8-1-61	6,51	13,4
16-1-62	4,64	18,2

Comme il ne cesse de pleuvoir même au cours de la saison des basses eaux, le tarissement de la CRIQUE VIRGILE est perturbé et l'appréciation des débits d'étiage assez délicate. On observe d'ailleurs aussi bien l'étiage annuel en Mars-Avril qu'en Octobre-Novembre ce qui peut s'expliquer quand la petite saison sèche se prolonge et que la lère période de pluies de Décembre à Février n'a pas été assez abondante pour reconstituer les réserves.

Les débits d'étiage sont relativement abondants puisque l'année 1961, peu arrosée, a cependant eu un débit caractéristique d'étiage de 100 l/s et un étiage absolu de 80 l/s, soit 13 et 10,5 l/s/km<sup>2</sup>.

Date	Etiage absolu	Débit caractéristique d'étiage
23/10/59	0,40	0,42 m <sup>3</sup> /s
2/3 /60	0,13	0,18
31/3 /61	0,08	0,10

Ces valeurs sont comparables à celles qui ont été mesurées sur les petits ruisseaux issus du massif du MAHURY, dans l'Ile de CAYENNE.

Pour la période d'observations 1959-62, on a dressé le tableau des débits moyens mensuels et établi les moyennes. On note que le trimestre Septembre-Novembre est le moins arrosé, Octobre étant le mois au plus faible débit : 0,31 m<sup>3</sup>/s soit 41 l/s. km<sup>2</sup>.

Le petit été de mars s'observe nettement ; le débit moyen de Mars est inférieur de 25 % à celui de Février et avec 0,40 m<sup>3</sup>/s n'est guère plus abondant que ceux du trimestre de basses eaux.

Le trimestre de hautes eaux Avril-Juin s'achève par le mois le plus abondant avec 0,96 m<sup>3</sup>/s soit 125 l/s.km<sup>2</sup>.

Seules, les années 1960 et 61 sont complètes ; leurs modules valent respectivement 0,59 m<sup>3</sup>/s (78 l/s.km<sup>2</sup>) et 0,39 m<sup>3</sup>/s (51 l/s.km<sup>2</sup>). Le module moyen sur la période 1959-62 ressort à :

0,55 m<sup>3</sup>/s soit 72 l/s.km<sup>2</sup>

L'année hydrologique commence en Novembre, et plus exactement en Décembre, certaines années l'étiage ne survenant qu'en Novembre.

On peut donc considérer que l'année civile est bien représentative de l'année hydrologique et qu'il n'y a pas lieu de faire de correction pour le calcul du bilan hydrologique.

Nous ne pouvons, en ce qui concerne le bilan hydrologique, que faire des suppositions, la pluviométrie exacte sur le bassin nous étant mal connue. Seule en effet est connue, sans interruption, la pluviométrie sur la tour, mais nous avons déjà dit que les relevés apparaissaient comme douteux et, en tout cas, très nettement inférieurs à ceux des pluviographes du reste du bassin.

Nous avons contrôlé cette déficience des relevés de la tour en calculant les coefficients d'écoulement des années 1960 et 1961 et celui des principaux mois de hautes eaux par rapport à la pluviométrie de la tour ; nous avons trouvé des valeurs voisines et souvent supérieures à 100 %.

En ce qui concerne les coefficients d'écoulement mensuels, nous savons qu'ils ne sont guère corrects que pour les mois de hautes eaux. Nous pouvons en avoir une idée assez précise car, fort heureusement, les relevés des 8 pluviographes pour les mois de Janvier à Mai 1960 et de Mai 1961 sont complets. Voici le tableau de ces calculs :

Période	Pluie mm	Volume écoulé 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	Ke %	Lame écoulée (mm)
Janvier-Mars 60	793	4 260	70,6	560
Avril 60	618	3 550	75,5	466
Mai 60	620	3 080	65,3	405
Janvier-Mai 60	2031	10 890	70,5	1431
Mai 61	372	1 230	43,5	162

DEBITS MOYENS MENSUELS et MODULES en m<sup>3</sup>/s.

CRIQUE VIRGILE

Année	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Module
1959					0,86	1,31	0,82	0,64	0,56	0,46	0,58	0,59	
1960	0,65	0,63	0,37	1,37	1,12	0,77	0,54	0,42	0,28	0,27	0,26	0,45	0,59
1961	0,71	0,37	0,26	0,24	0,46	0,81	0,37	0,23	0,19	0,21	0,25	0,55	0,39
1962	0,63	0,59	0,57	0,51									
Moyenne	0,66	0,53	0,40	0,71	0,81	0,96	0,58	0,43	0,34	0,31	0,36	0,53	0,55



N.B. La pluie moyenne sur le bassin a été calculée sans tenir compte des relevés de la tour.

Ces résultats sont homogènes et tout à fait en harmonie avec les observations des coefficients d'écoulement de chaque forte averse. On remarquera la faiblesse relative du Ke de Mai 1961, mois peu arrosé d'une année sèche.

Nous ne connaissons pas exactement la pluviométrie des autres mois de la période d'observations. Pour se faire une simple idée du bilan hydrologique à l'échelle annuelle, nous devons tenter d'estimer la pluviométrie moyenne reçue sur le bassin en utilisant la relation qui la lie à celle reçue à la tour (cf. chapitre II).  $T = 0,58 BV - 13$ .

Les pluviométries relevées à la tour en 1959, 1960 et 1961 sont respectivement 2173, 2208 et 1716 mm ; on en déduit que les hauteurs d'eau moyenne reçues par le bassin peuvent être estimées respectivement et pour les mêmes années à 3780, 3840 et 2980 mm.

Ces estimations nous paraissent vraisemblables, et peut-être même un peu sous-estimées. En effet les isohyètes annuelles de la Guyane ont été tracées à l'occasion de l'établissement de l'ouvrage "Régimes hydrologiques en Guyane Française", et, grâce à la présence des 3 postes de ROURA, DEGRAD-EDMOND et KAW, on peut estimer assez bien la pluviométrie sur la région de la CRIQUE VIRGILE.

Nous trouvons par ce moyen 3900 mm pour 1959 et 1960 et 3200 mm pour 1961 avec une erreur vraisemblablement inférieure à  $\pm 5\%$ .

Avec les valeurs ainsi estimées, on a calculé le bilan global des années 1960 et 1961 :

Année	Pluie (mm)	Volume écoulé $10^3 \text{ m}^3$	Ke %	Lame écoulée (mm)	Déficit (mm)
1960	3840	18 729	64	2465	1375
1961	2980	12 205	54	1610	1370

Le déficit d'écoulement annuel est un peu faible, alors que, sur les bassins des principaux fleuves guyanais, il est plutôt situé entre 1400 et 1600 mm. Une légère sous-estimation de la pluviométrie peut en être la cause.

Le bassin de la CRIQUE VIRGILE est l'objet d'un écoulement abondant, mais ceci est normal car la région est la plus arrosée de toute la GUYANE. La pluviométrie moyenne interannuelle y est estimée au moins égale à 4000 mm. On peut donc supposer que l'année 1960 est assez proche d'une année moyenne, pour laquelle on retiendra un module probable de 0,60 m<sup>3</sup>/s soit environ 80 l/s.km<sup>2</sup>.

Il est à remarquer que l'année 1961 est assez sèche; dans l'Ile de CAYENNE, on lui affecta une fréquence décennale.

Cela donne une idée de la variabilité modérée du régime des petits cours d'eau comme la CRIQUE VIRGILE.

BASSIN VERSANT de la CRIQUE VIRGILE

Débits moyens journaliers (Année 1959)

Date	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1					1,25	0,72	0,87	1,37	0,55	0,48	0,42	0,54
2					1,26	1,44	0,70	0,89	0,52	0,53	0,62	0,48
3					0,85	1,31	1,02	0,68	0,52	0,70	0,51	0,45
4					0,72	2,77	0,89	0,63	0,51	0,60	0,42	0,43
5					2,44	0,97	0,74	0,61	0,52	0,50	0,43	0,43
6					0,57	1,28	0,90	0,61	0,55	0,47	0,63	0,42
7					0,45	6,30	1,01	0,60	0,61	0,46	0,52	0,40
8					0,54	1,50	0,89	0,60	0,61	0,45	1,12	0,42
9					0,58	1,00	0,81	0,60	0,58	0,45	0,65	0,48
10					0,51	2,00	0,80	0,59	0,56	0,45	0,49	0,52
11					0,58	1,00	0,80	0,58	0,51	0,45	0,44	0,50
12					0,72	0,99	0,72	0,58	0,57	0,44	0,56	0,87
13					0,69	0,50	0,71	1,30	0,59	0,44	0,48	0,60
14					1,42	0,53	0,78	0,66	0,52	0,42	0,97	1,13
15					0,84	0,63	2,06	0,58	0,55	0,42	0,67	0,71
16					0,95	0,64	1,06	0,58	0,55	0,47	0,60	0,80
17					1,11	4,26	0,77	0,55	0,50	0,46	0,51	1,08
18					0,62	1,25	0,39	0,55	0,52	0,40	0,46	0,78
19					0,77	1,11	0,76	0,55	0,51	0,43	0,46	0,64
20					0,97	1,21	0,73	0,56	0,51	0,42	0,53	0,58
21					1,02	0,76	0,68	0,58	0,49	0,41	0,53	0,49
22					0,63	0,60	0,75	0,55	0,48	0,42	0,53	0,59
23					0,53	0,76	0,82	0,55	0,49	0,40	0,90	0,68
24					0,55	0,68	0,68	0,56	0,48	0,40	0,68	0,64
25					0,55	0,64	0,85	0,54	0,46	0,42	0,62	0,58
26					1,55	1,01	0,69	0,54	1,24	0,46	0,65	0,55
27					1,04	1,17	0,70	0,52	0,71	0,42	0,56	0,52
28					0,57	0,84	0,68	0,53	0,51	0,47	0,48	0,47
29					0,58	0,79	0,68	0,54	0,50	0,49	0,47	0,49
30					0,99	0,67	0,68	0,60	0,48	0,45	0,56	0,50
31					0,93		0,88	0,58		0,43		0,47
Q moy. (m <sup>3</sup> /s)	0,86	1,31	0,82	0,64	0,56	0,46	0,58	0,59				

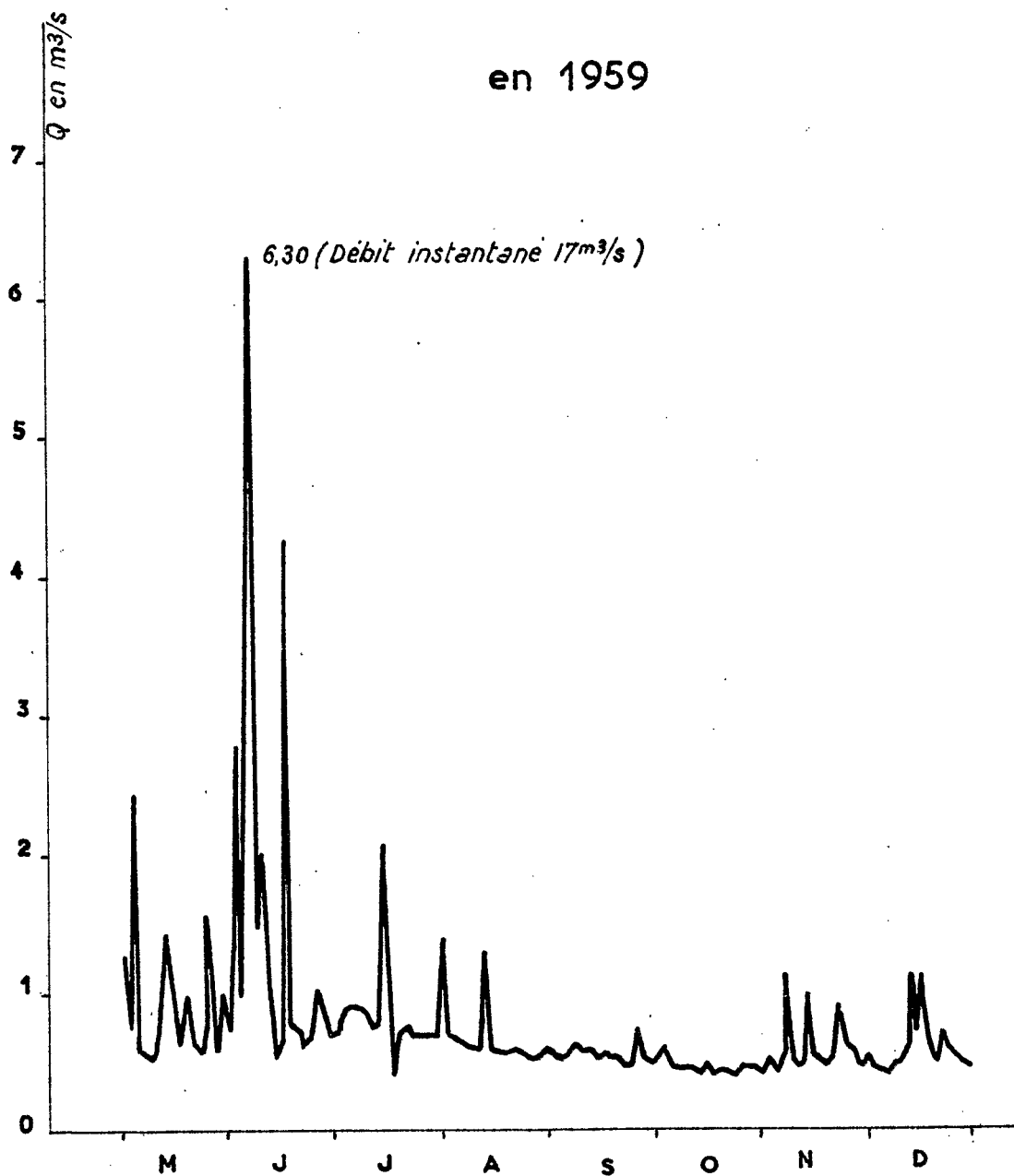




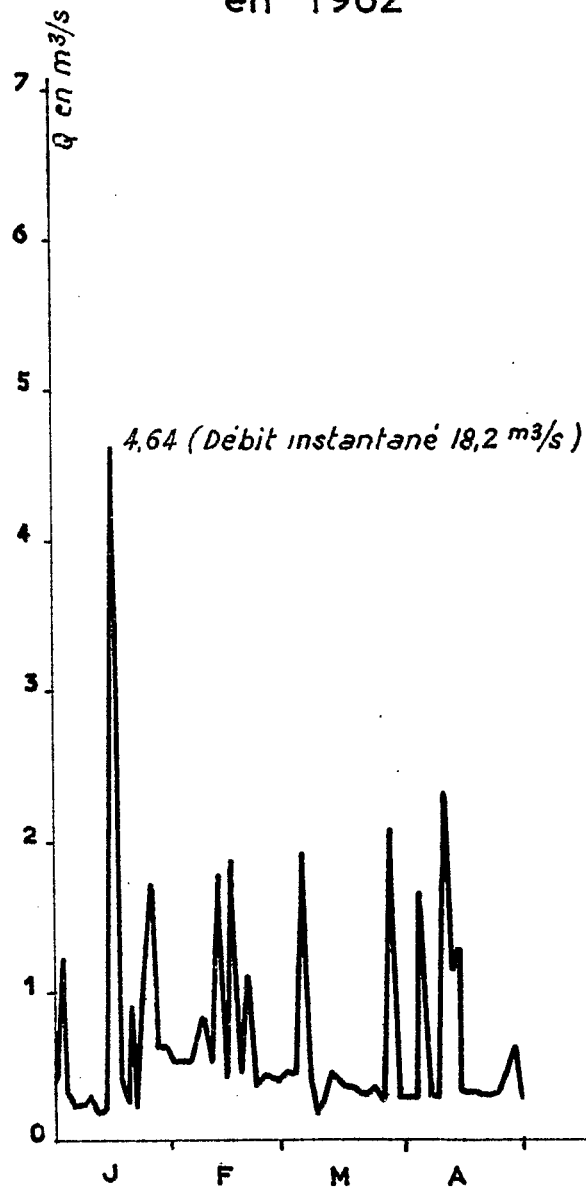


# Débits journaliers de la CRIQUE VIRGILE

en 1959



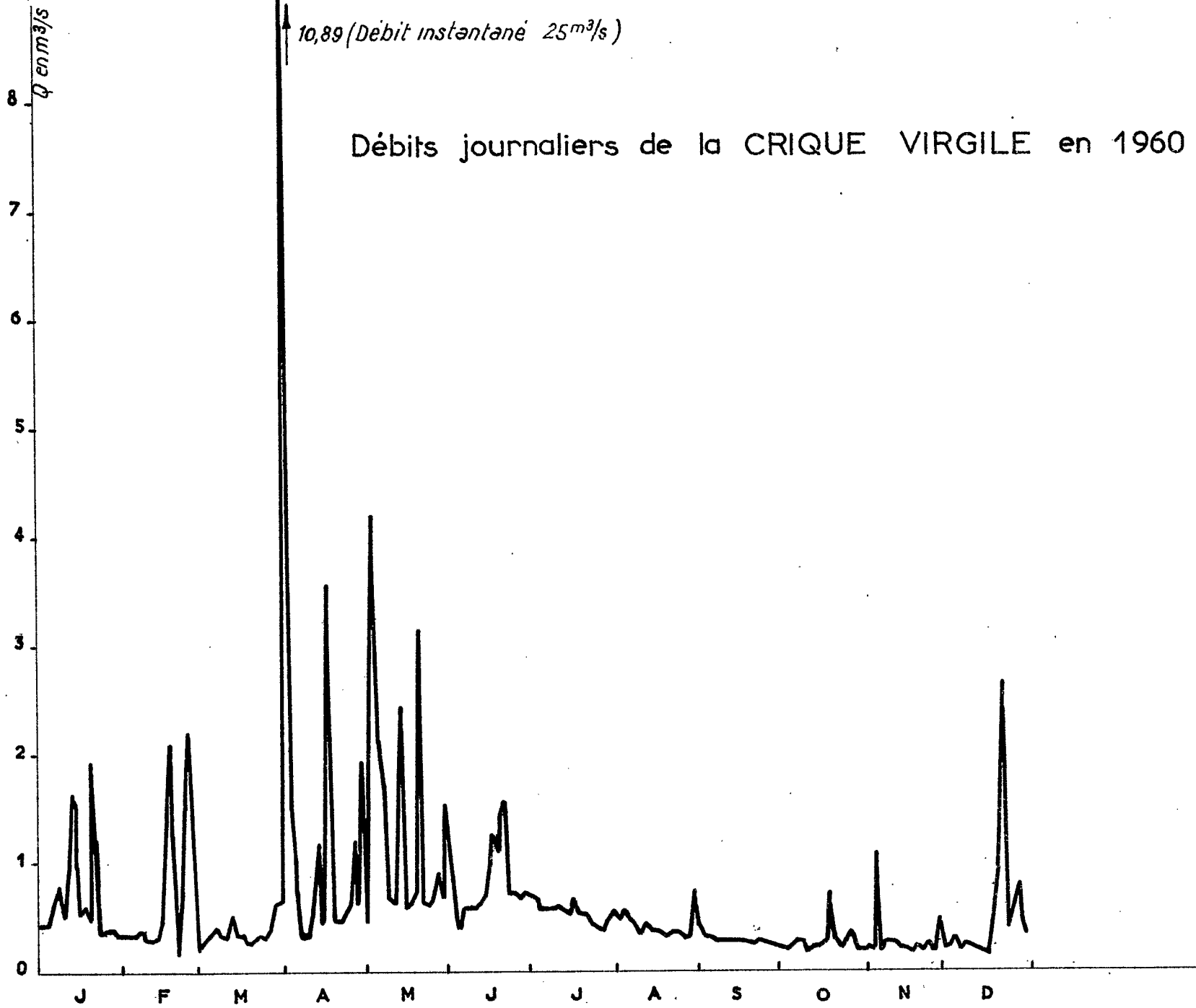
en 1962



Gr-11

CRISTOM  
A°  
DATE:  
DESSINE:  
GUY - 271 150

C R S T O M  
A<sub>0</sub>  
DATE:  
DESSINE:  
GUY-271.151



Gn-12



C.R.S.T.O.M.

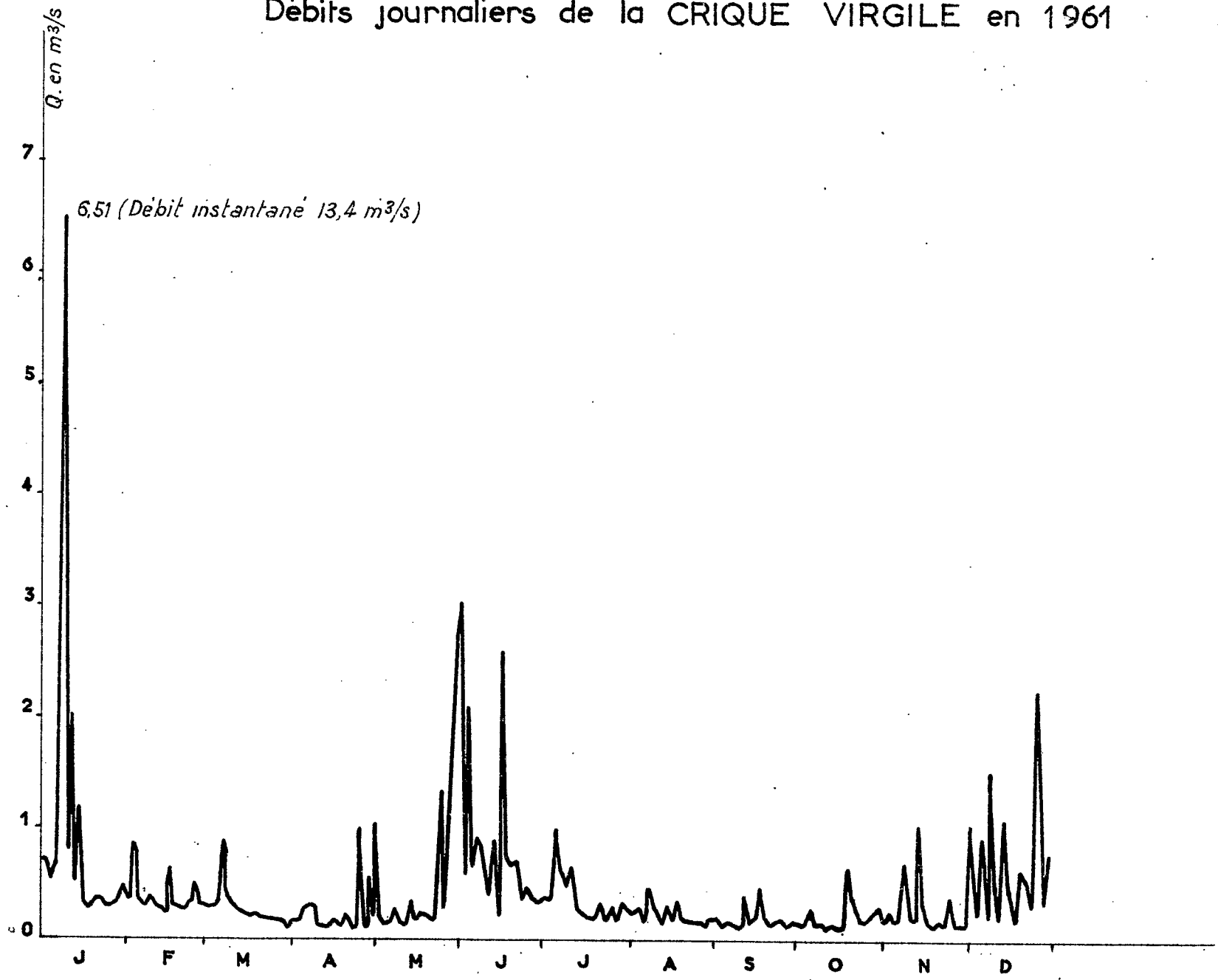
Ao

DATE:

DESSINE:

GUY\_271.152

# Débits journaliers de la CRIQUE VIRGILE en 1961



Gr-13

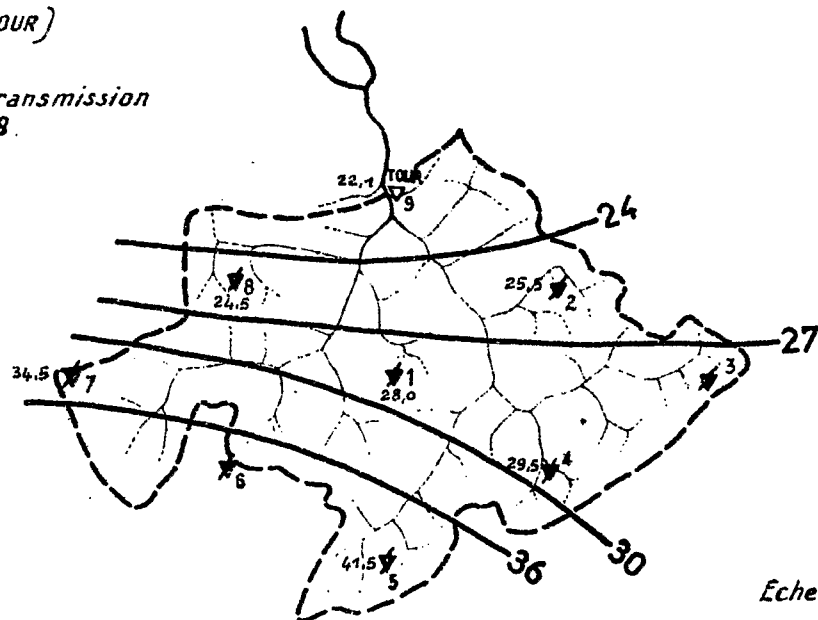
# Annexes

# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N° 3

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 8.



Hmin : 22,1 mm  
Hmax : 41,5 mm  
Hmoy : 28,6 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 14 mai 1959

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

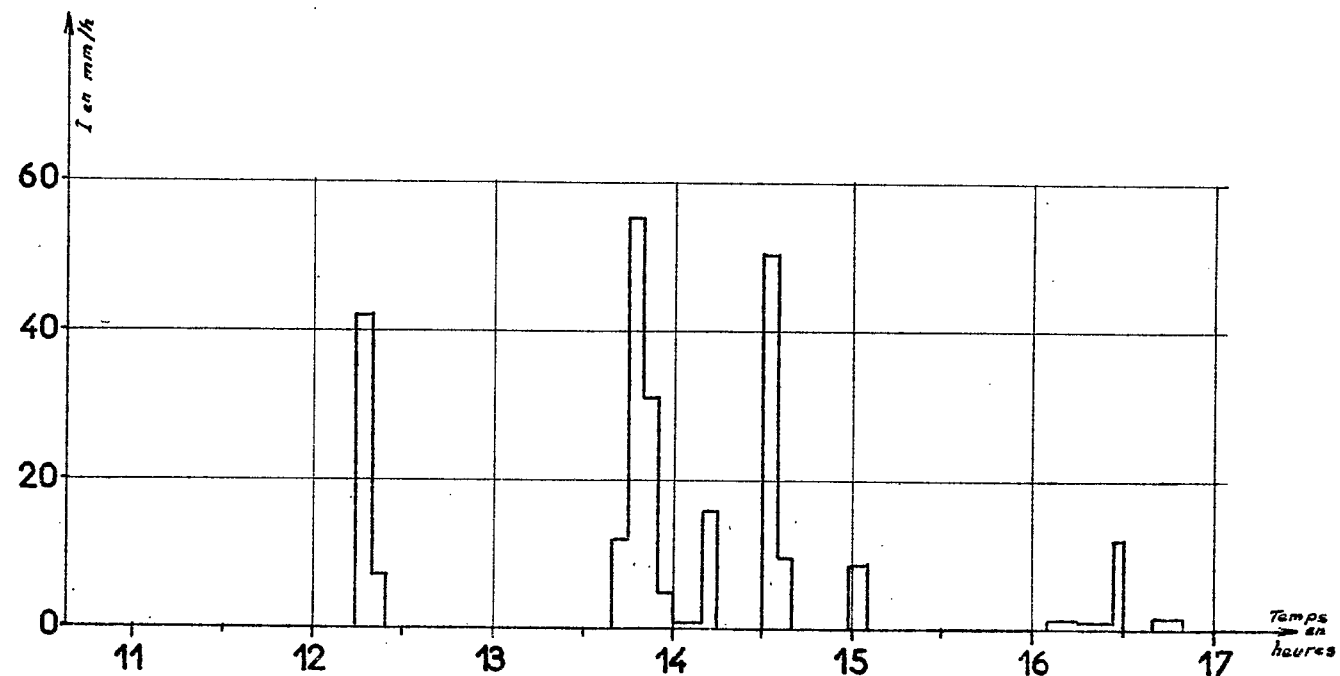
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heures avant : 0 mm
- 24 heures avant : 0 mm
- 3 jours avant : 17 mm
- 10 jours avant : 77 mm

## HYÉTOGRAMMES

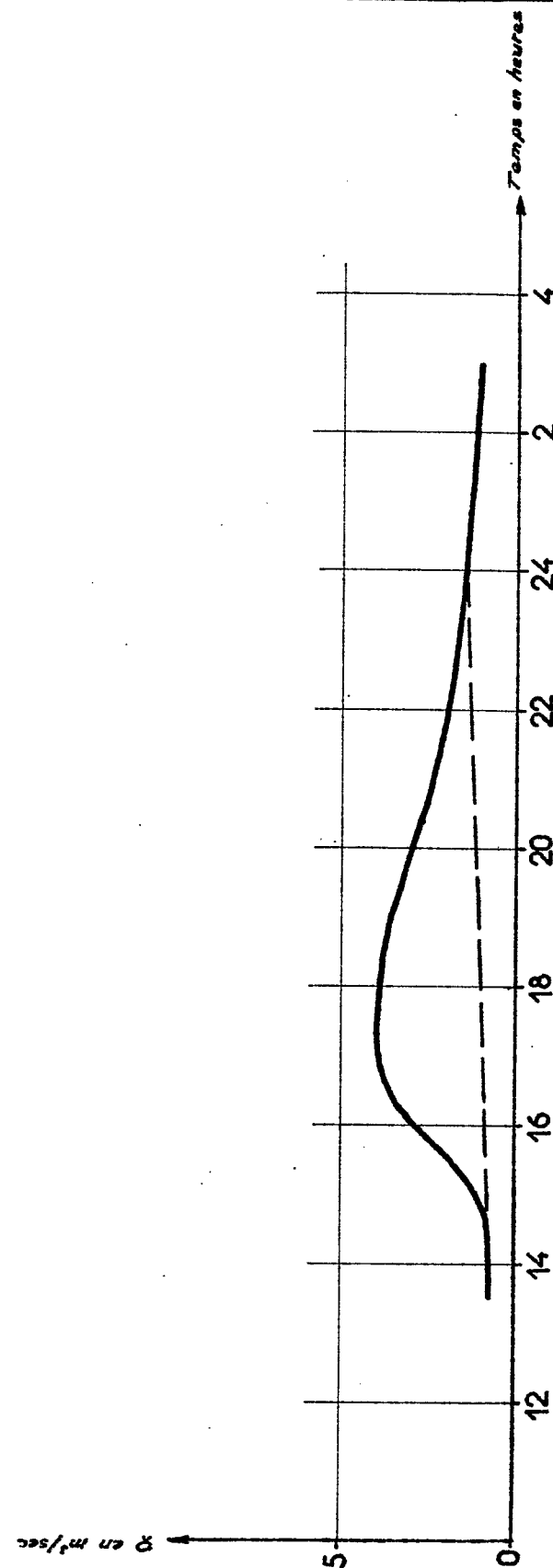
TOUR

H = 22,1 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 14-5-59

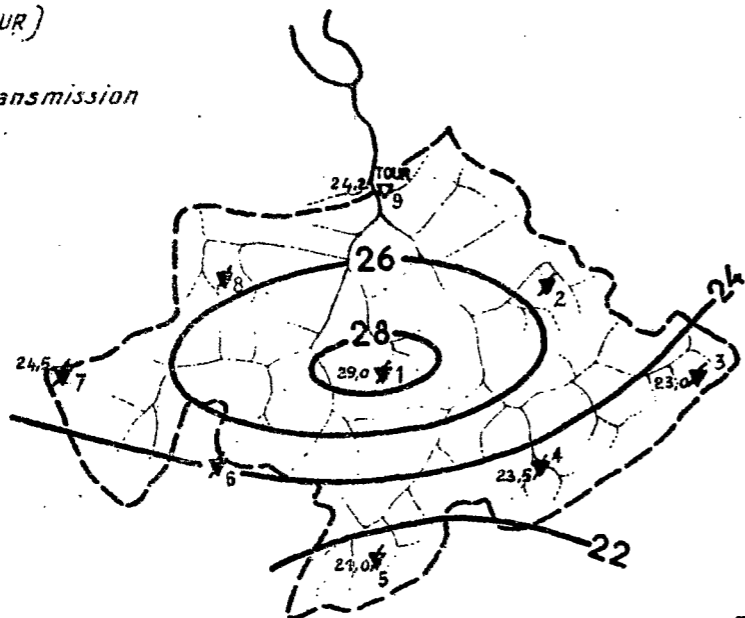


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°9

▽ Pluviographe (TOUR)

✧ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 21,0  
Hmax : 29,0  
Hmoy : 25,1

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 26 mai 1959

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

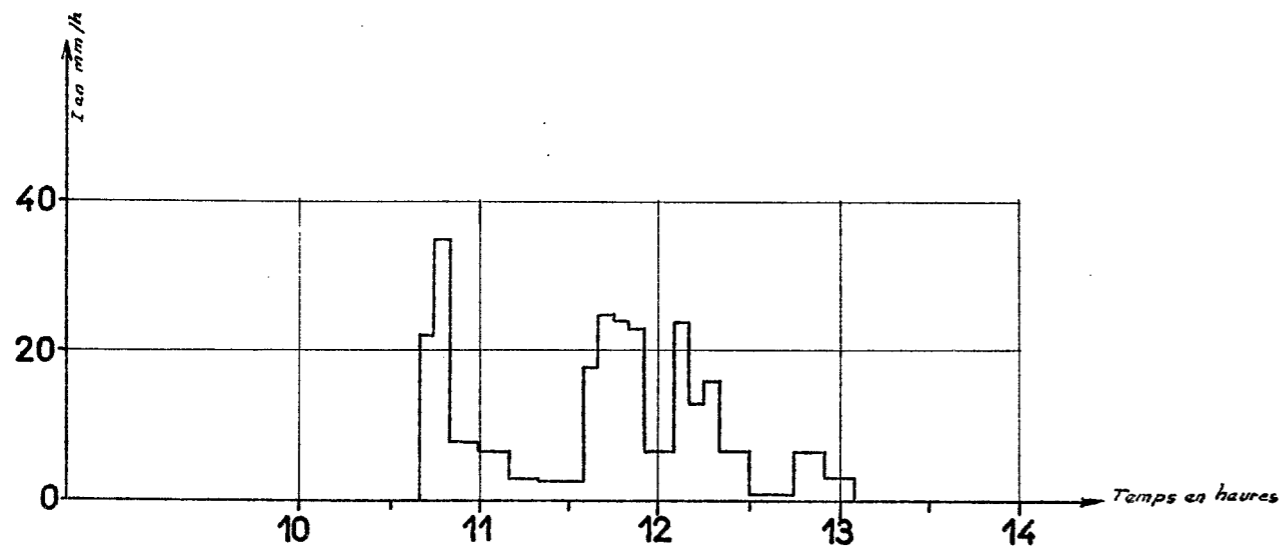
**PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES**

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 5 mm
- 24 heures avant : 5 mm
- 3 jours avant : 5 mm
- 10 jours avant : 57 mm

## HYÉTOGRAMMES

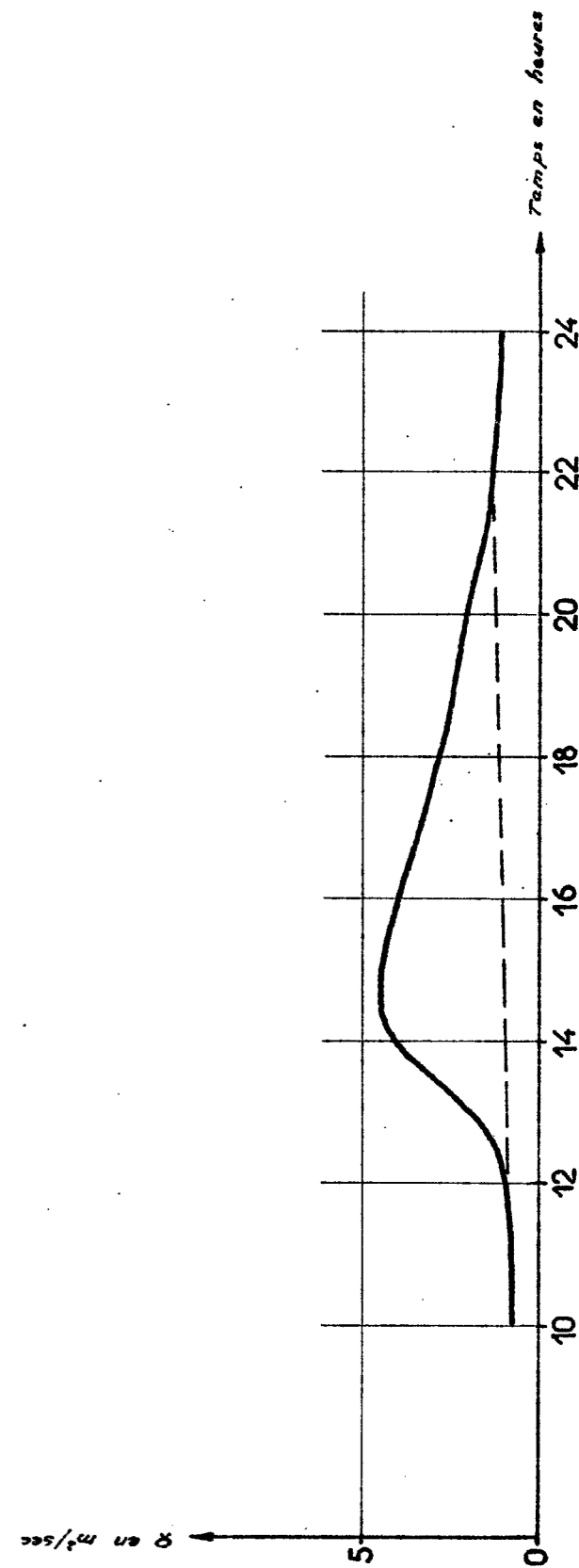
TOUR

H = 24,2 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 26-5-59

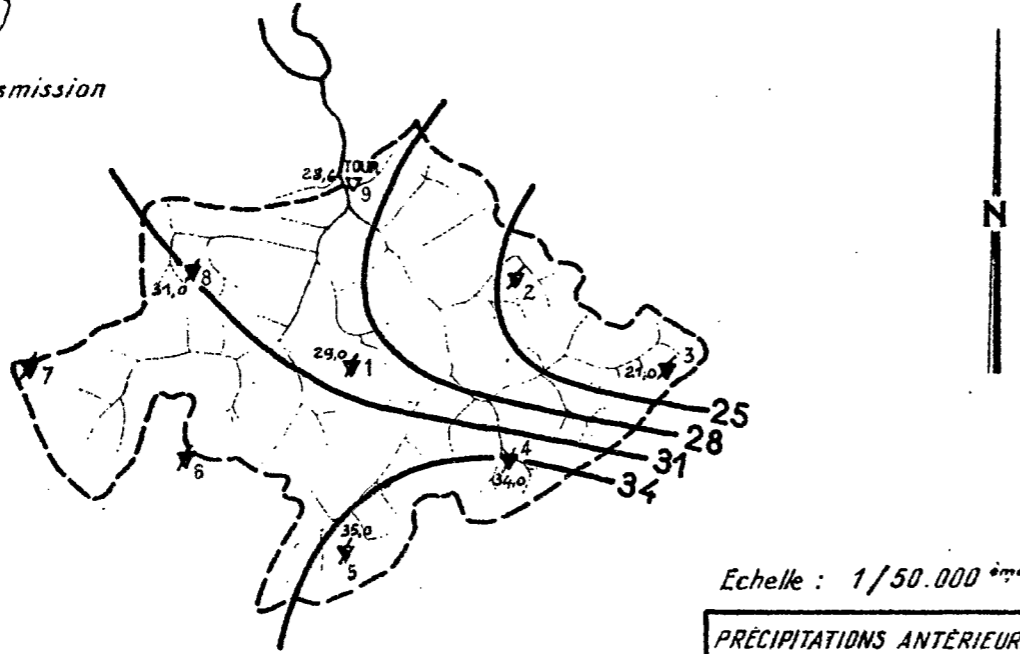


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°13

▽ Pluviographe (TOUR)

✕ Pluviographes à transmission par Fil. De 1 à 9.



H min : 21,0 mm  
H max : 35,0 mm  
H moy : 30,0 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 2 juin 1959

Echelle : 1/50.000ème

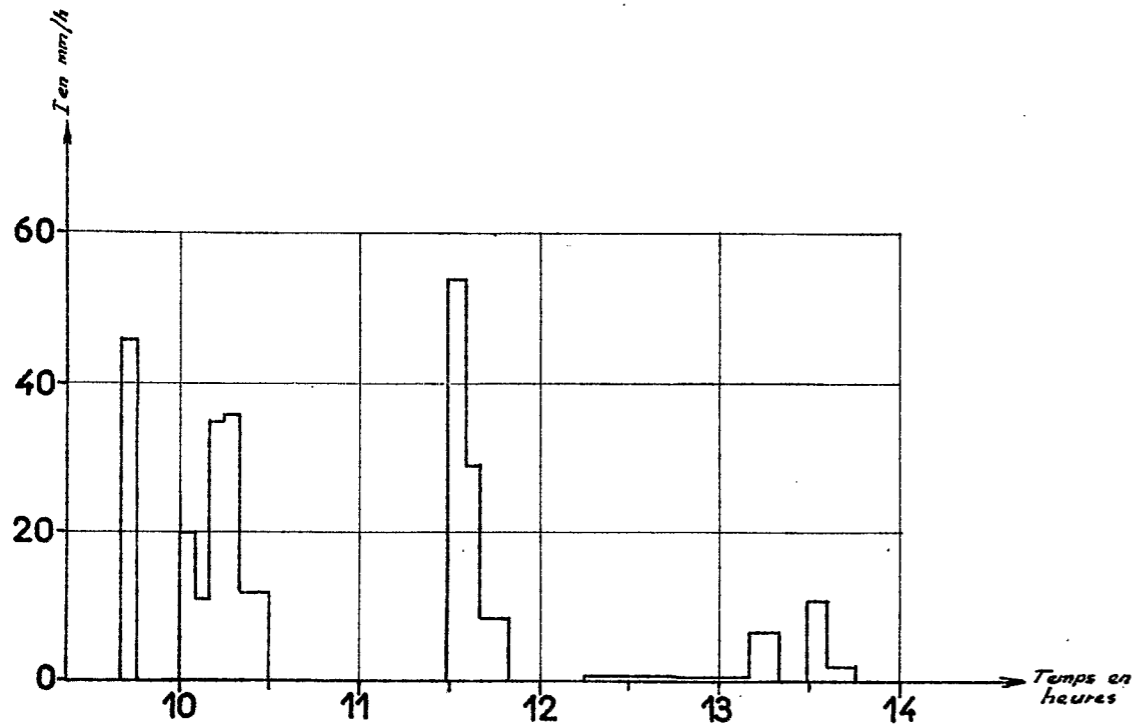
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 0 mm
- 24 heures avant : 0 mm
- 3 jours avant : 24 mm
- 10 jours avant : 60 mm

## HYÉTOGRAMMES

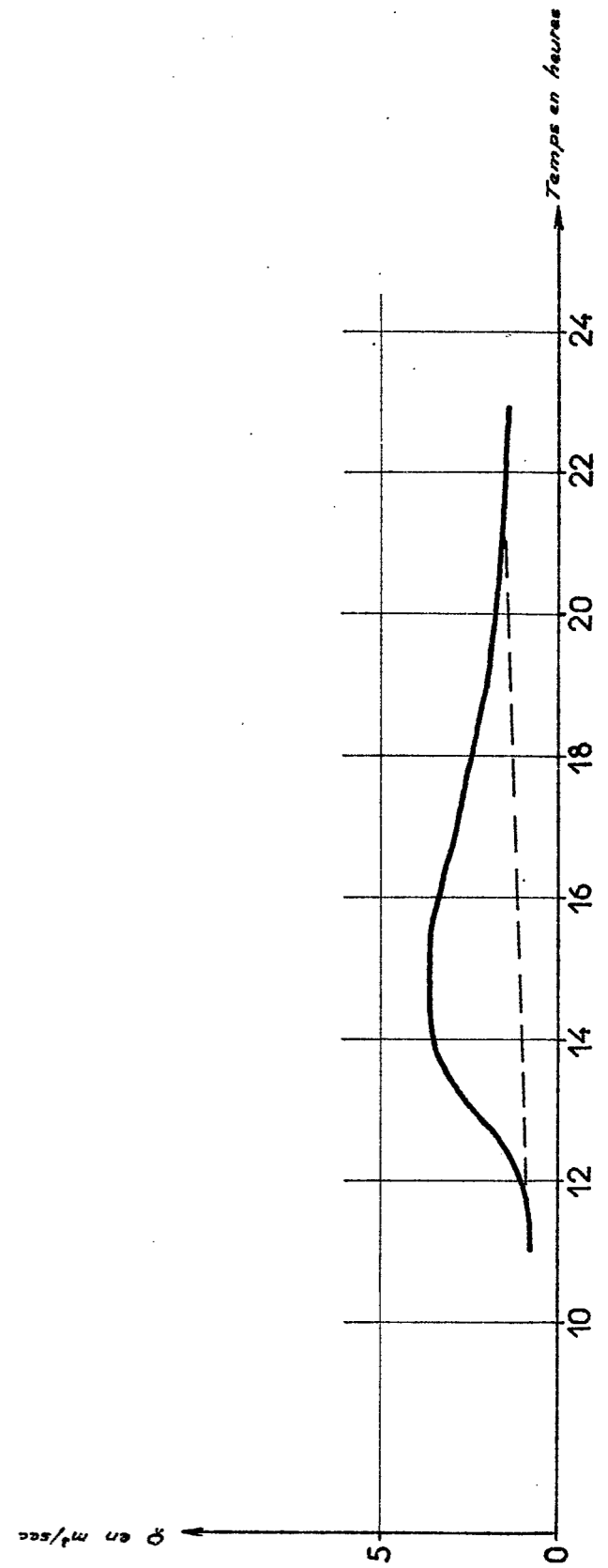
TOUR

H = 28,6 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 2-6-59

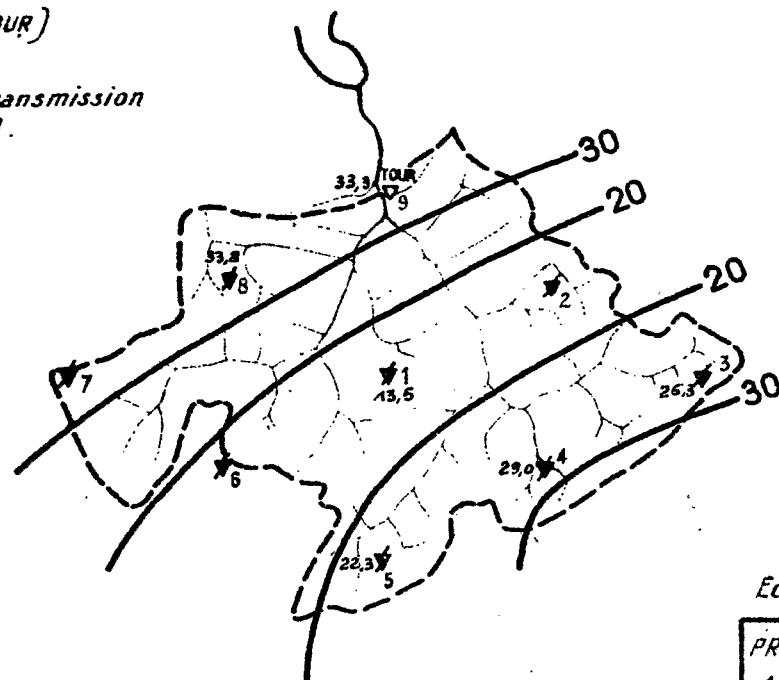


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°14

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 13,5 mm  
Hmax : 33,8 mm  
Hmoy : 26,1 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 4 juin 1959

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

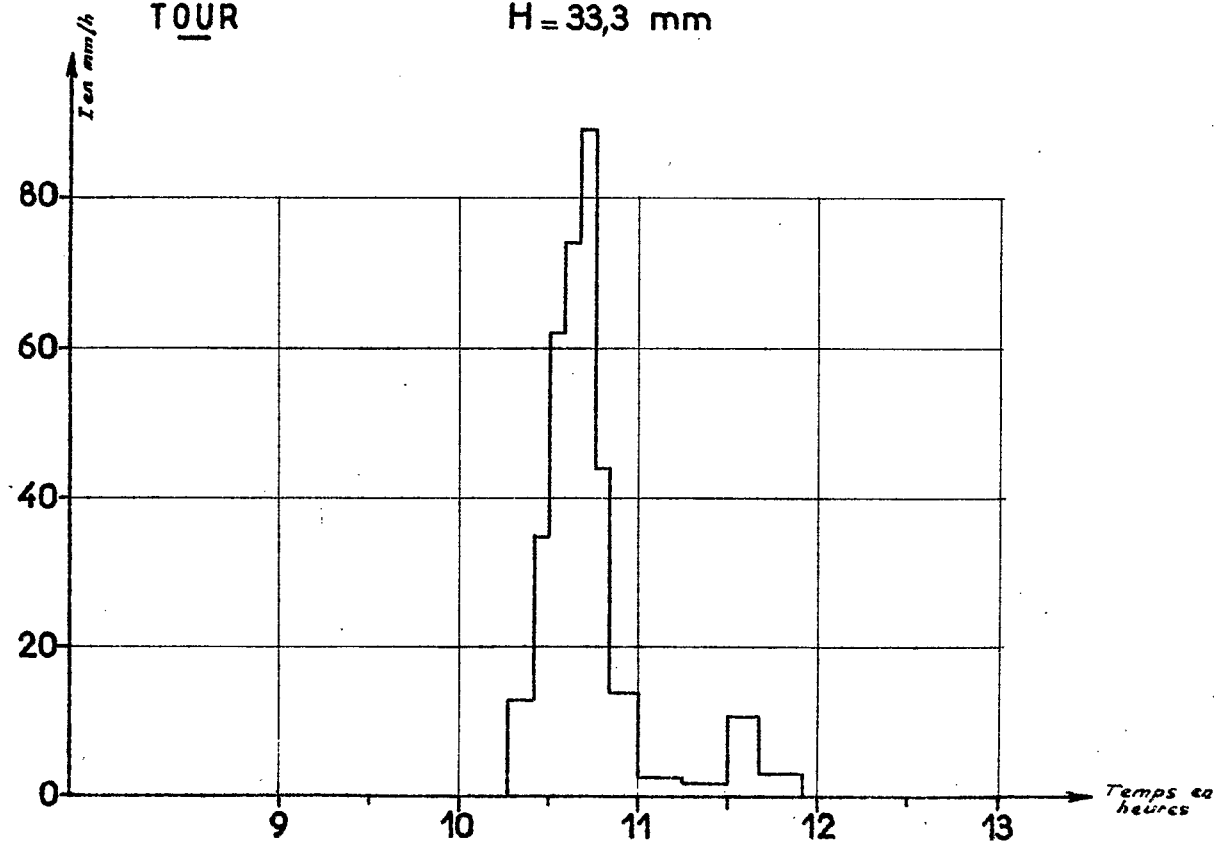
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heures avant : 12 mm
- 24 heures avant : 31 mm
- 3 jours avant : 61 mm
- 10 jours avant : 121 mm

## HYÉTOGRAMMES

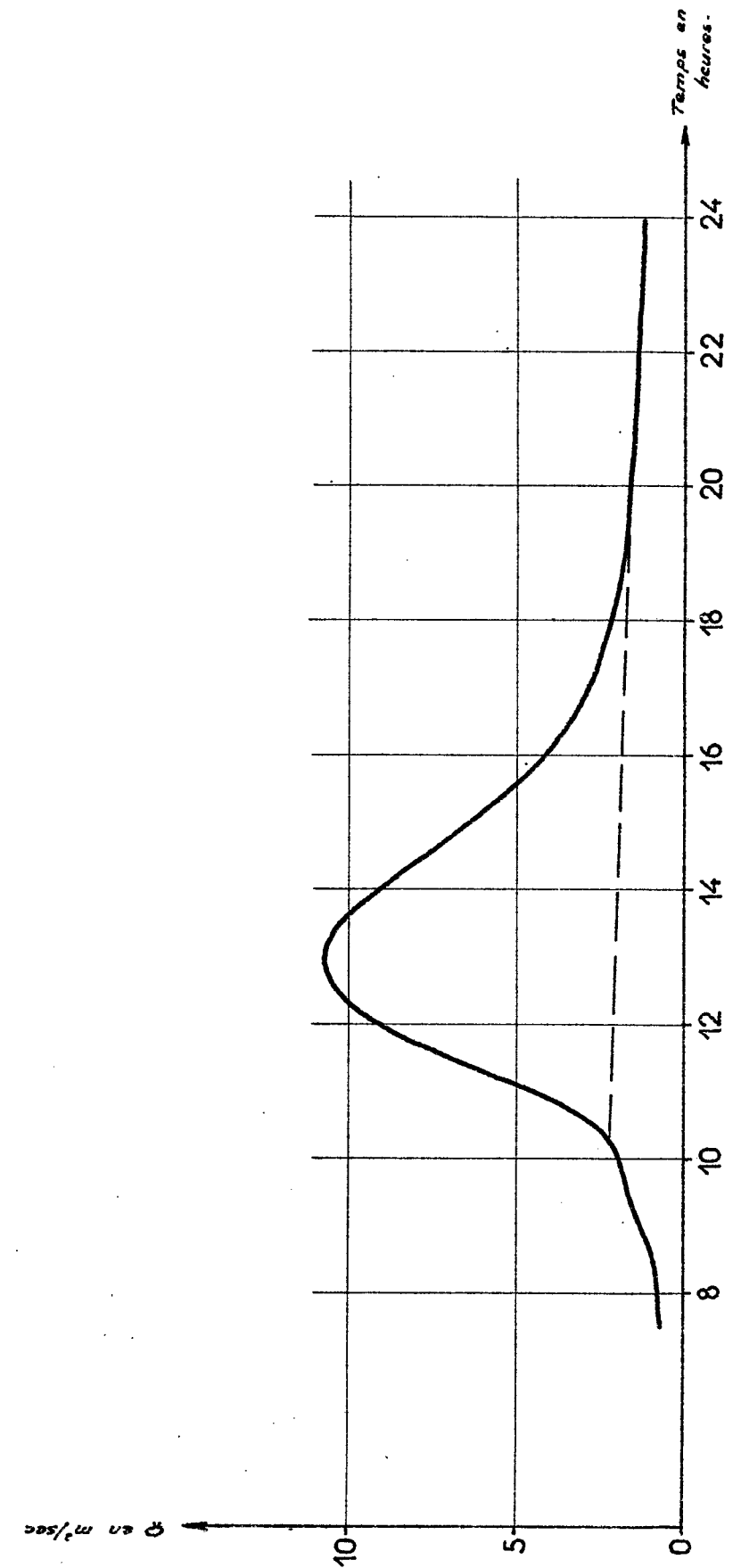
TOUR

H = 33,3 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 4-6-59

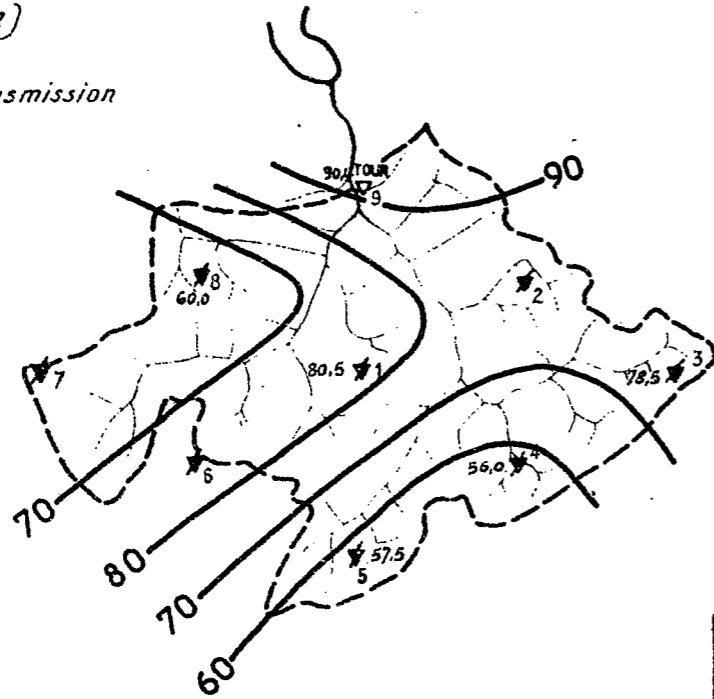


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°15

▽ Pluviographe (TOUR)

✕ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 56,0 mm  
Hmax : 90,4 mm  
Hmoy : 70,3 mm

Dispersion :

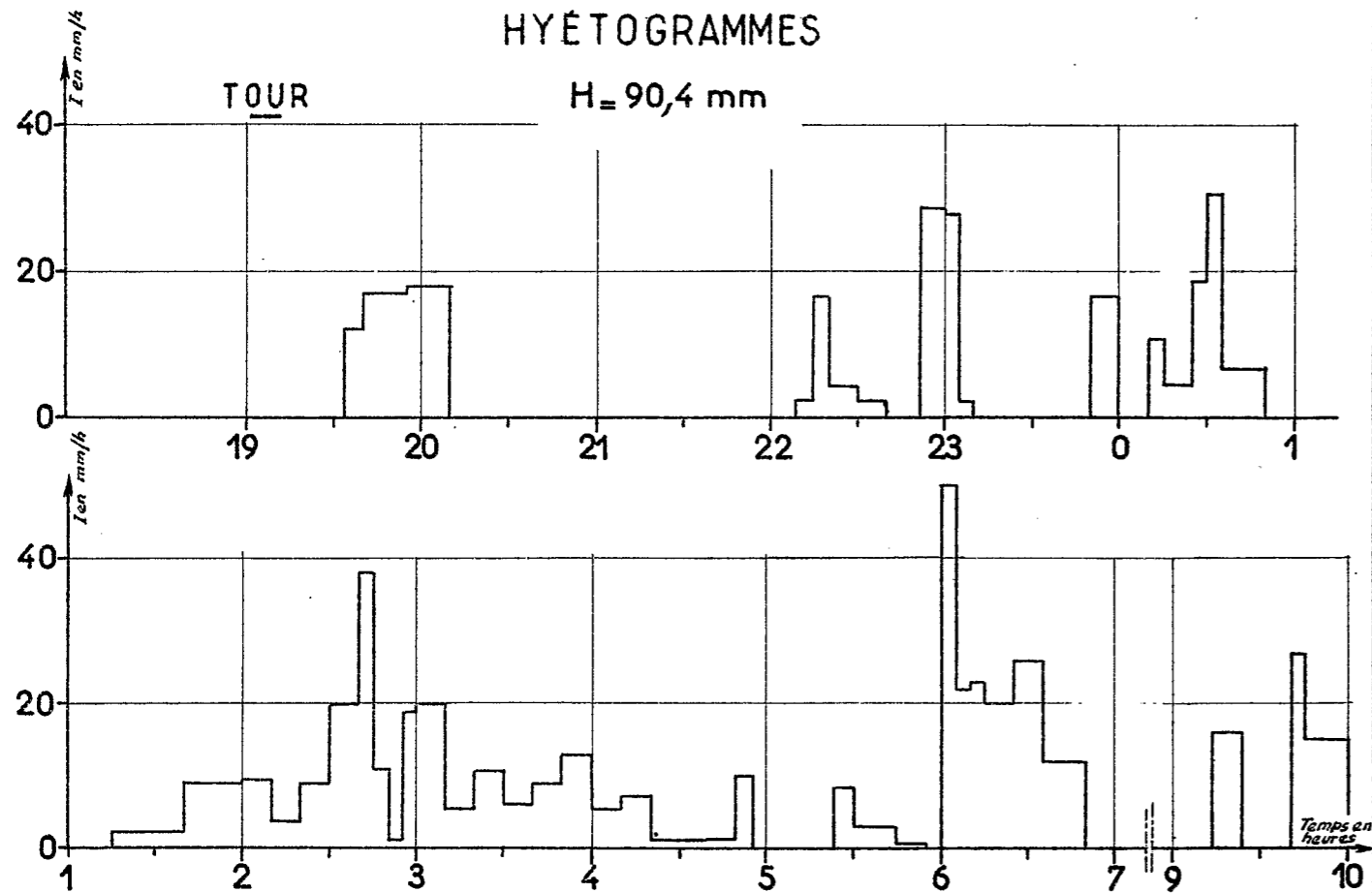
Isohyètes pour l'averse du : 6 au 7 juin 1959

Echelle : 1/50.000

PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

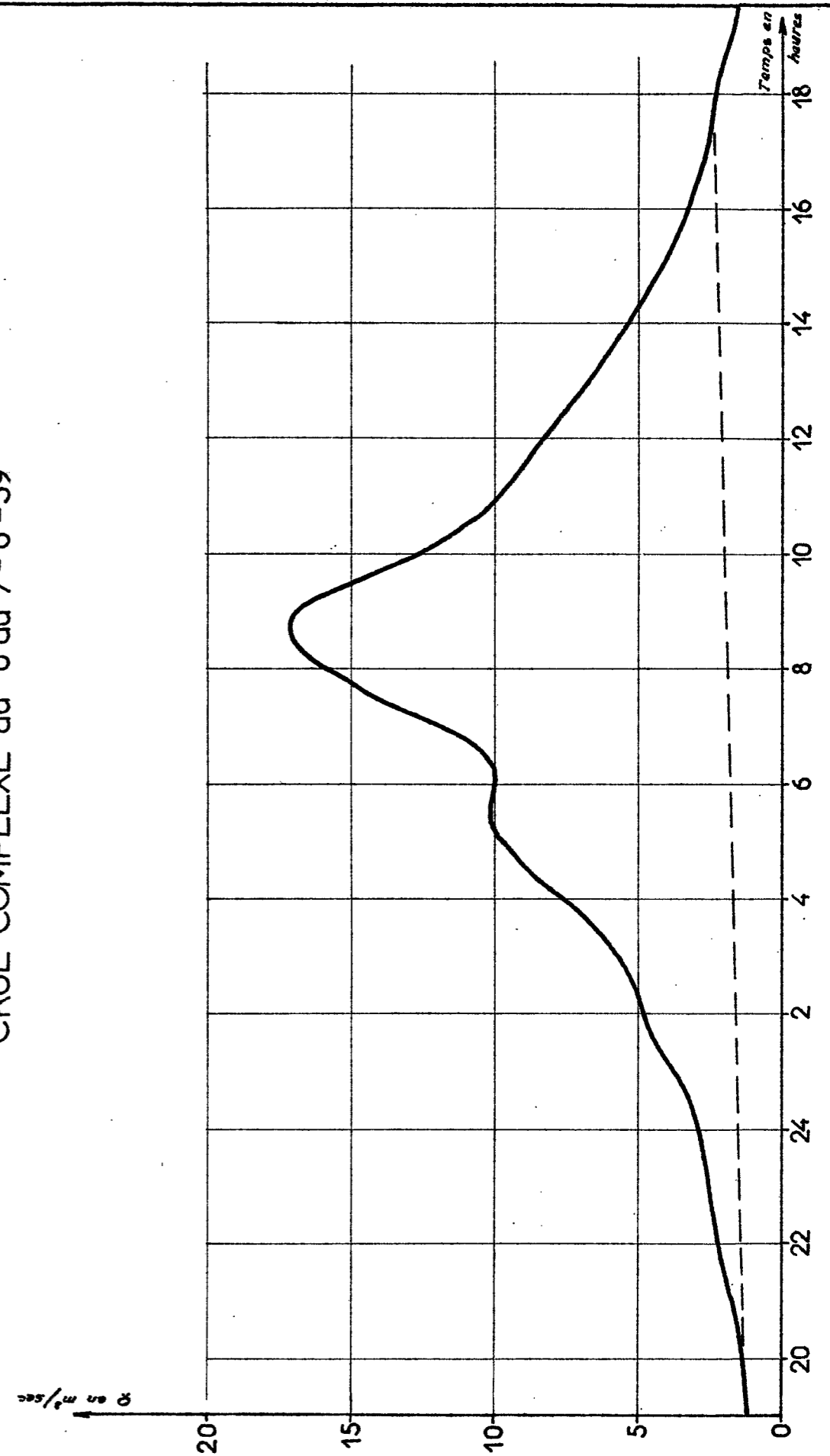
- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 5 mm
- 24 heures avant : 24 mm
- 3 jours avant : 82 mm
- 10 jours avant : 143 mm

## HYÉTOGRAMMES



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 6 au 7-6-59

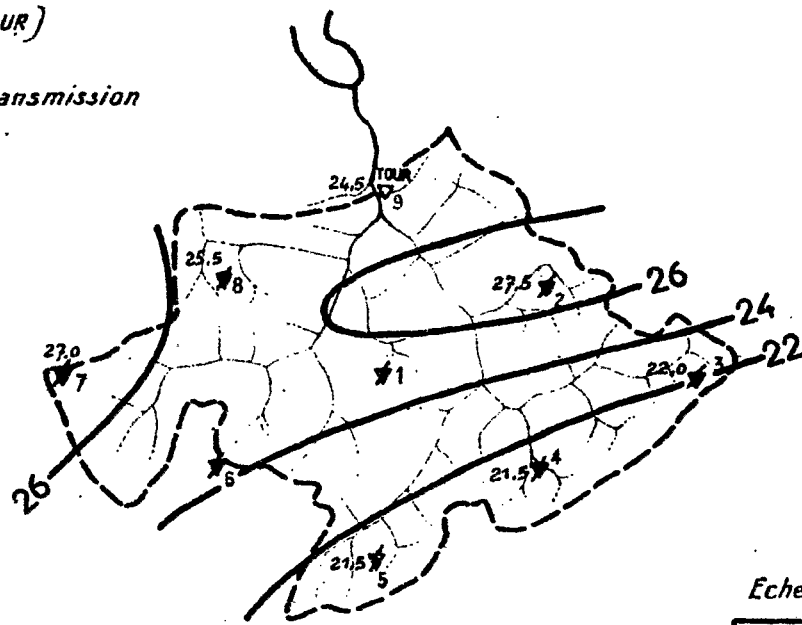


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N° 54

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 21,5 mm  
Hmax : 27,5 mm  
Hmoy : 23,9 mm

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

1 heure avant : 0 mm  
2 heure avant : 0 mm  
24 heures avant : 29 mm  
3 jours avant : 47 mm  
10 jours avant : 70 mm

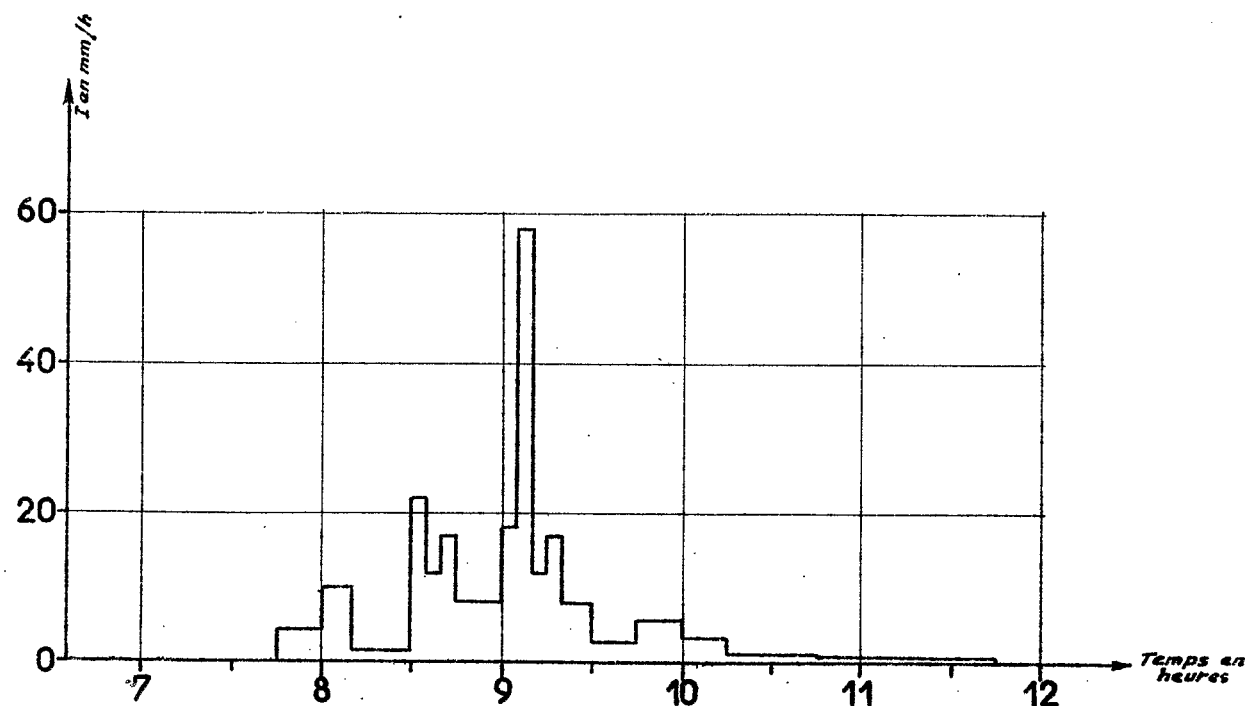
Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 13 janvier 1960

## HYÉTOGRAMMES

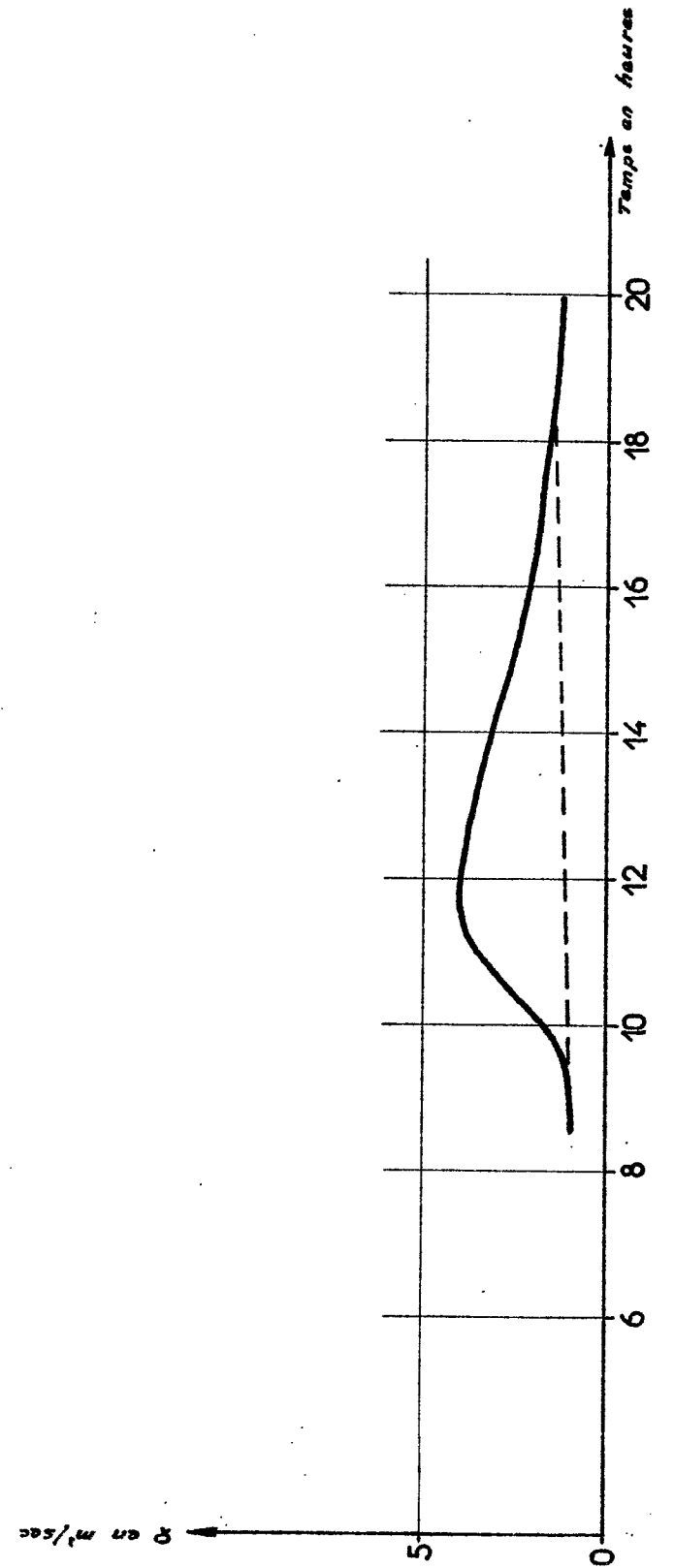
TOUR

H = 245 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 13-1-60



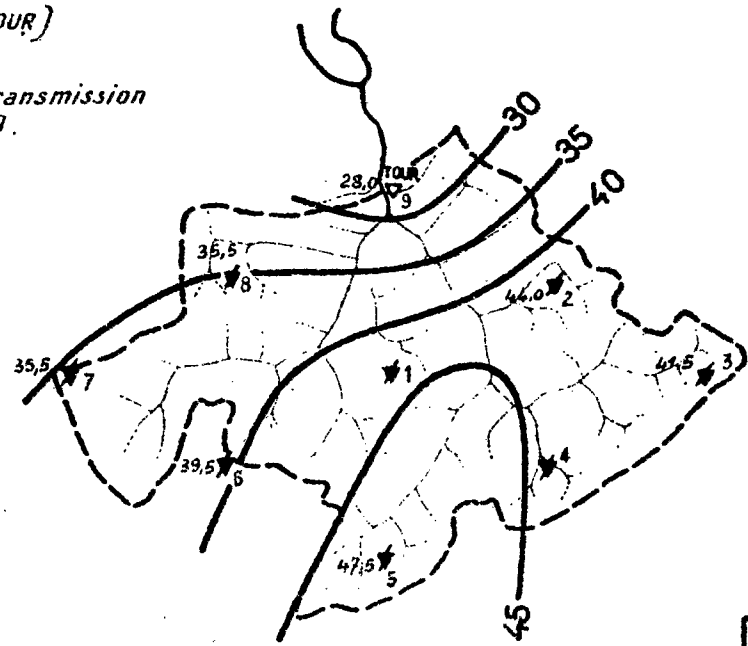


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°66

▽ Pluviographe (TOUR)

★ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 28,0 mm  
Hmax : 47,5 mm  
Hmoy : 39,8 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 17 février 1960

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

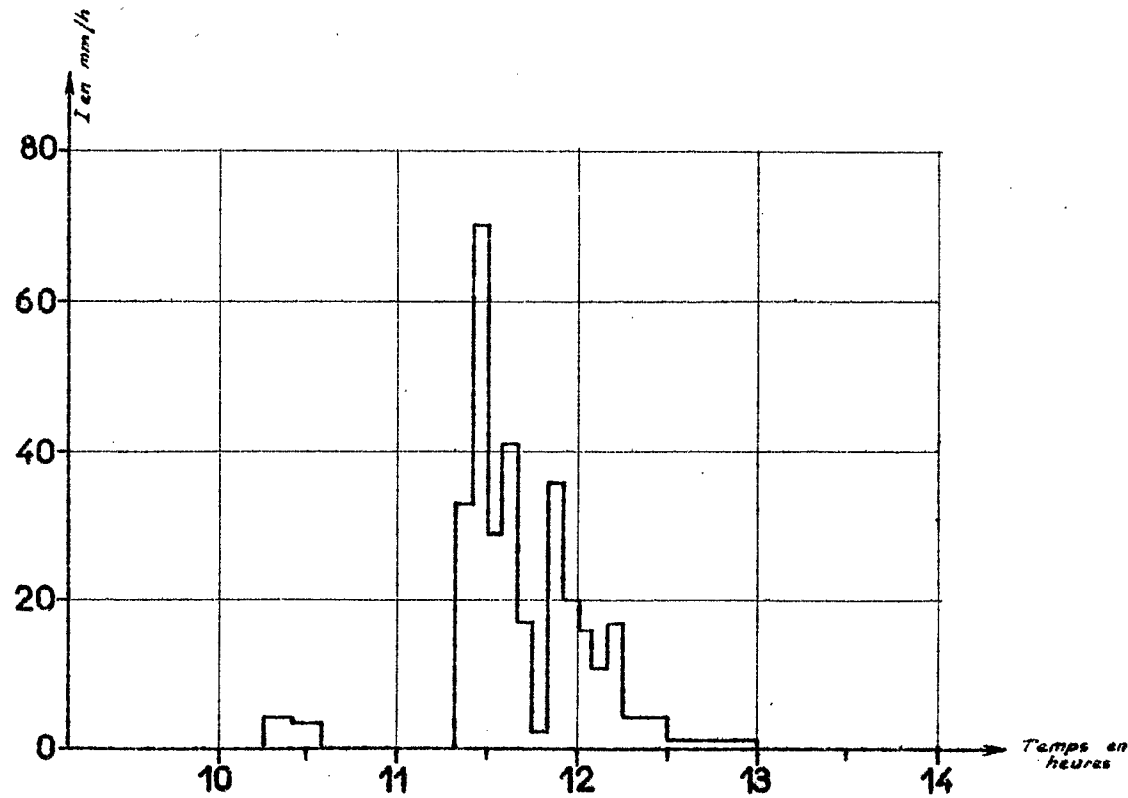
PRECIPITATIONS ANTERIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 0 mm
- 24 heures avant : 16 mm
- 3 jours avant : 32 mm
- 10 jours avant : 46 mm

## HYÉTOGRAMMES

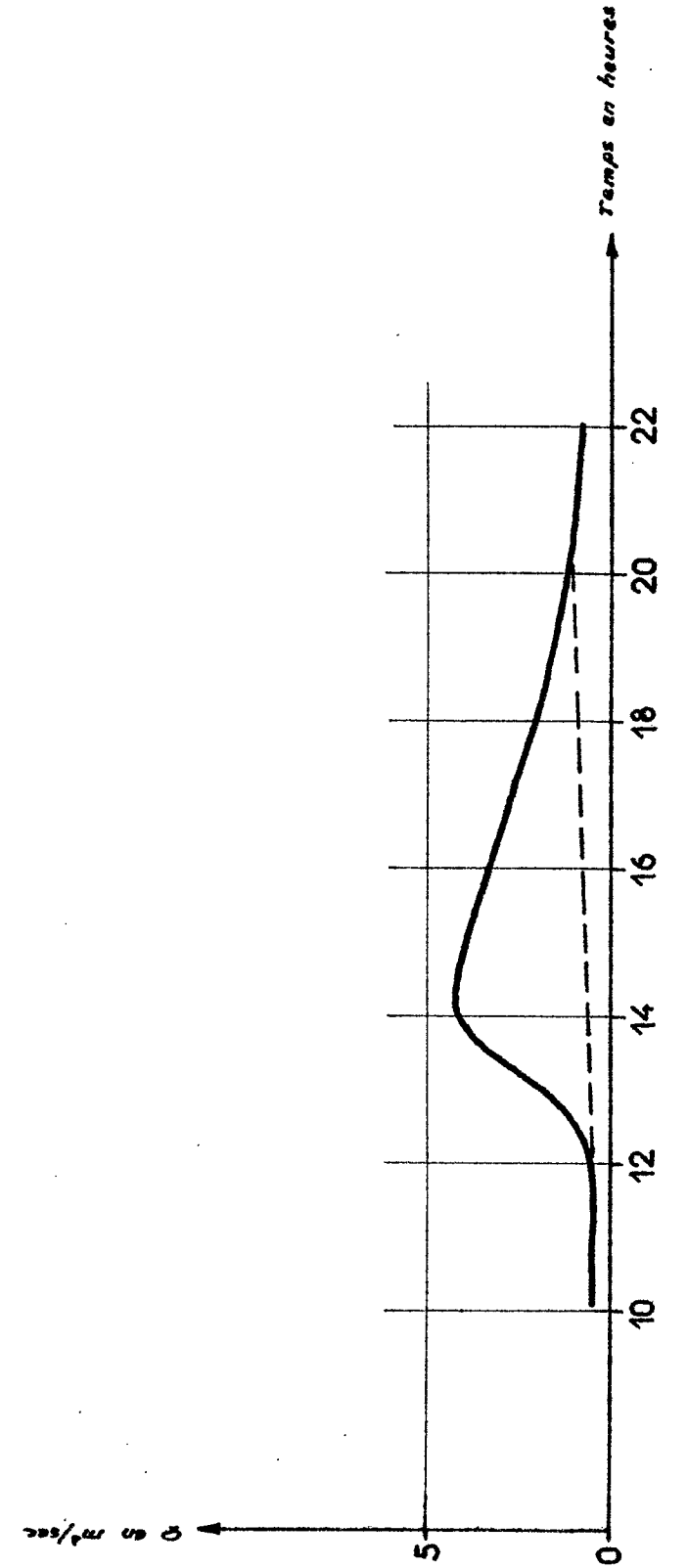
TOUR

H = 28,0 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 17-2-60

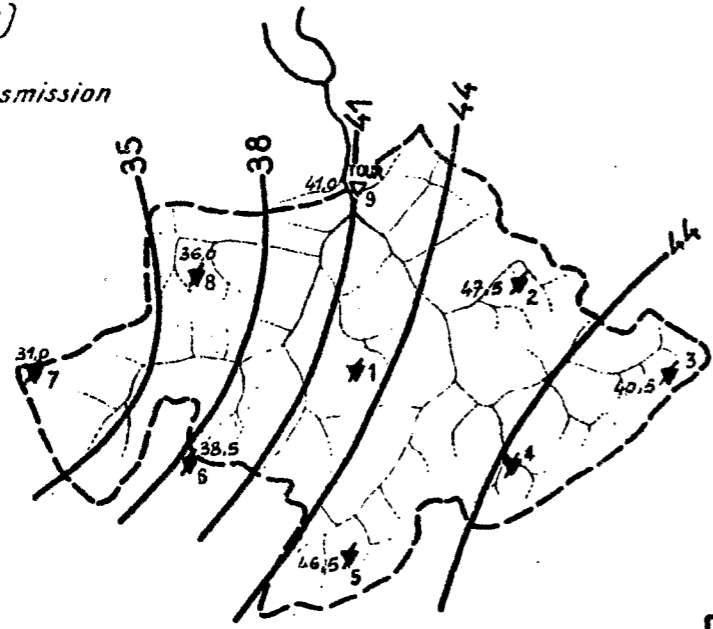


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N° 67

▽ Pluviographe (TOUR)

✕ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 31,0 mm  
Hmax : 47,5 mm  
Hmoy : 41,8 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 18 février 1960

Echelle : 1/50.000ème

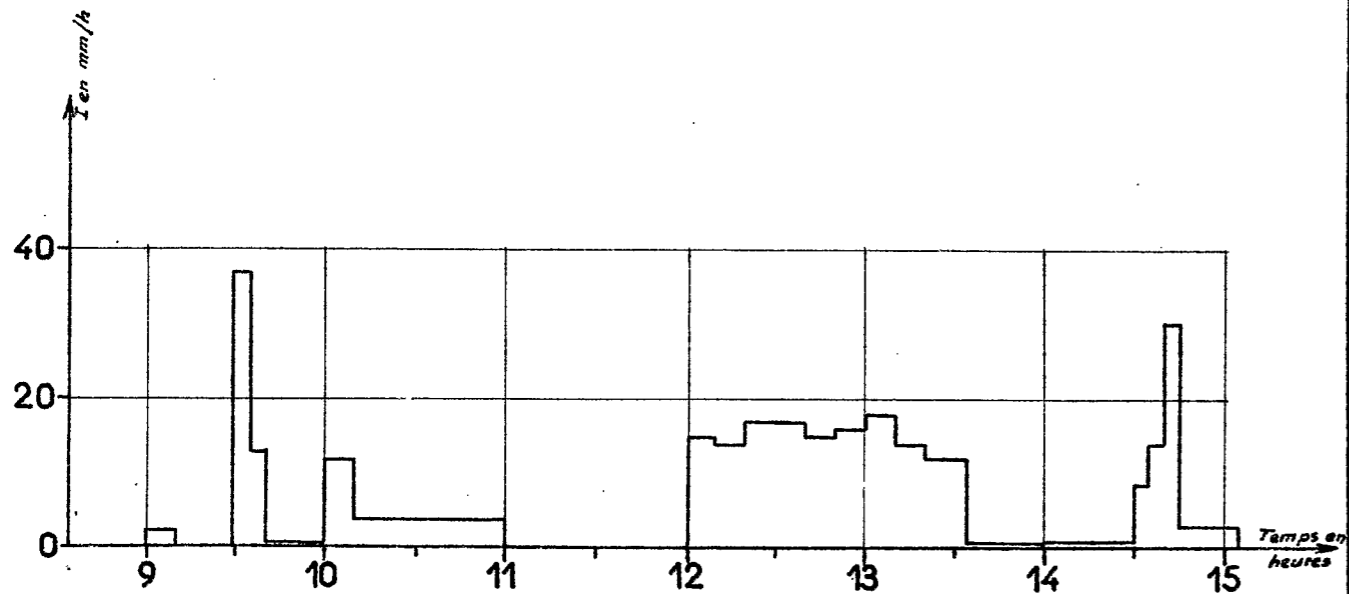
**PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES**

1 heure avant : 0 mm  
2 heures avant : 0 mm  
24 heures avant : 52 mm  
3 jours avant : 82 mm  
10 jours avant : 96 mm

## HYÉTOGRAMMES

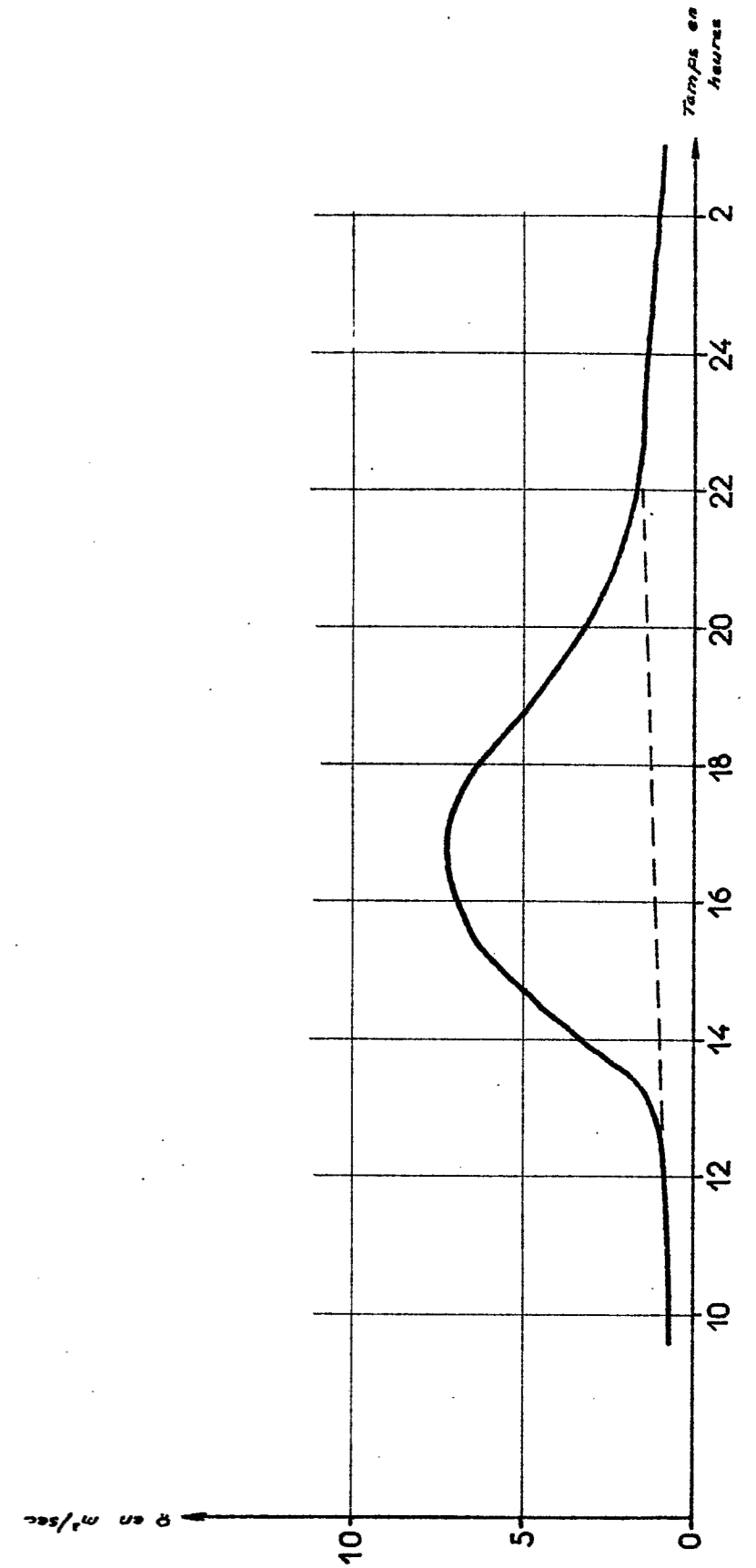
TOUR

H = 41,0 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 18-2-60

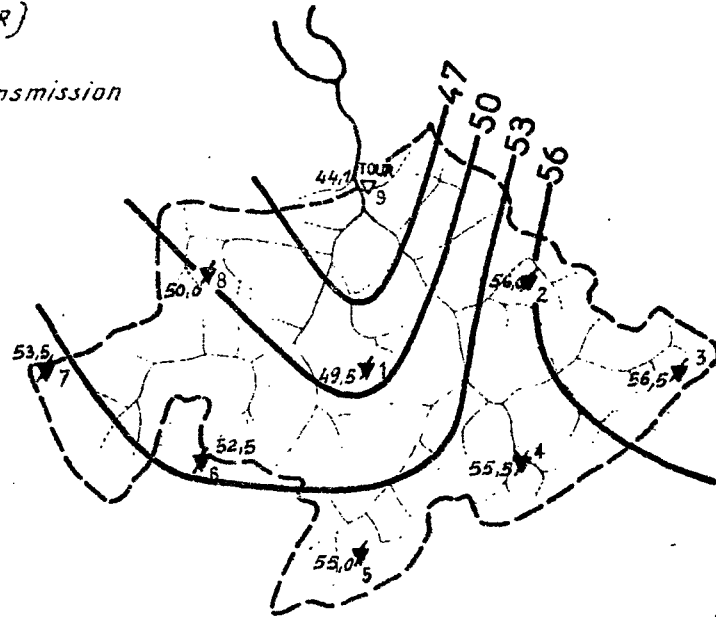


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSES N° 70 et 70 bis

▽ Pluviographe (TOUR)

★ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 44,1 mm  
Hmax : 56,5 mm  
Hmoy : 52,2 mm

Dispersion :

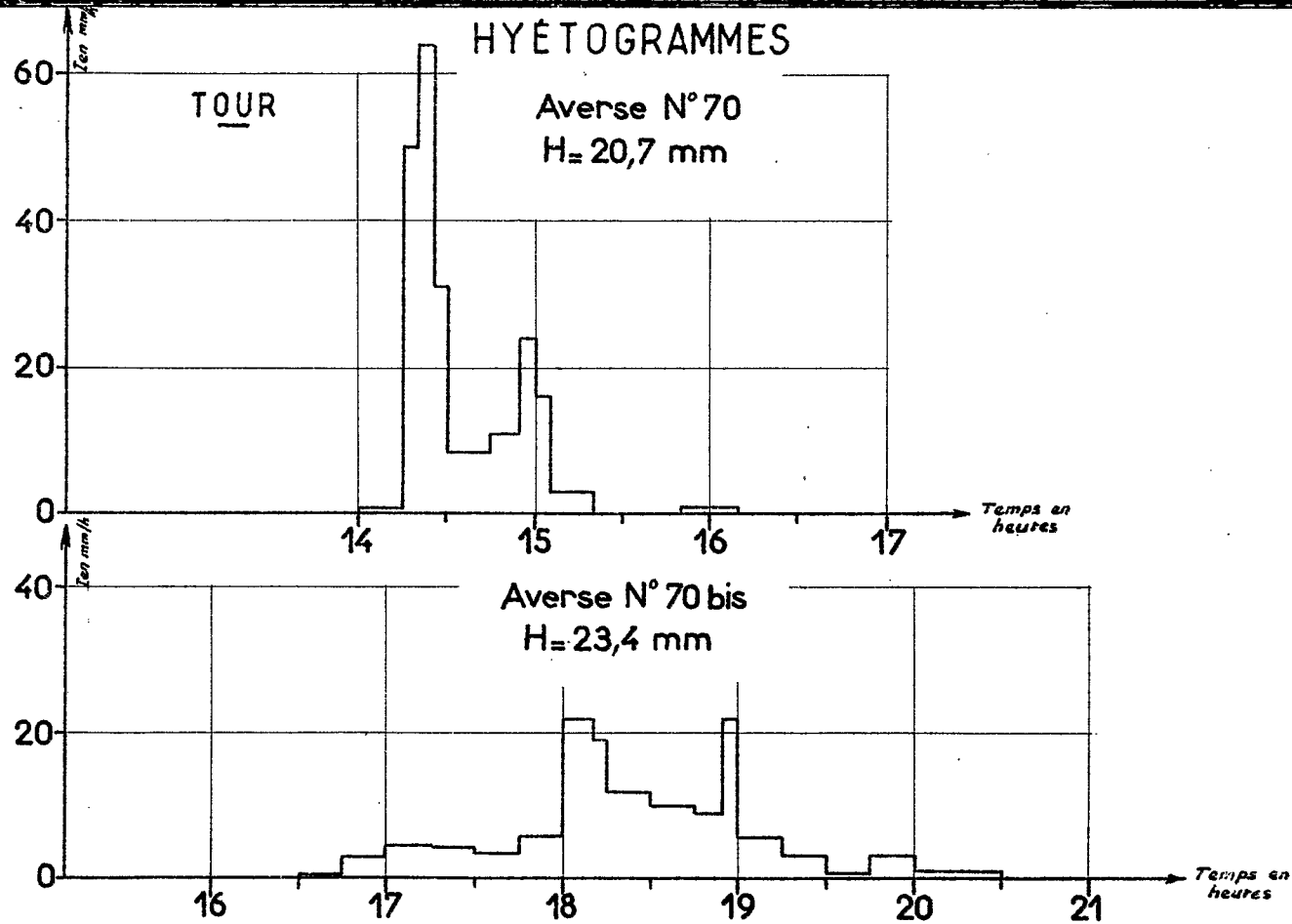
Isohyètes pour l'averse du : 25 février 1960

Echelle : 1/50.000 ème

**PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES**

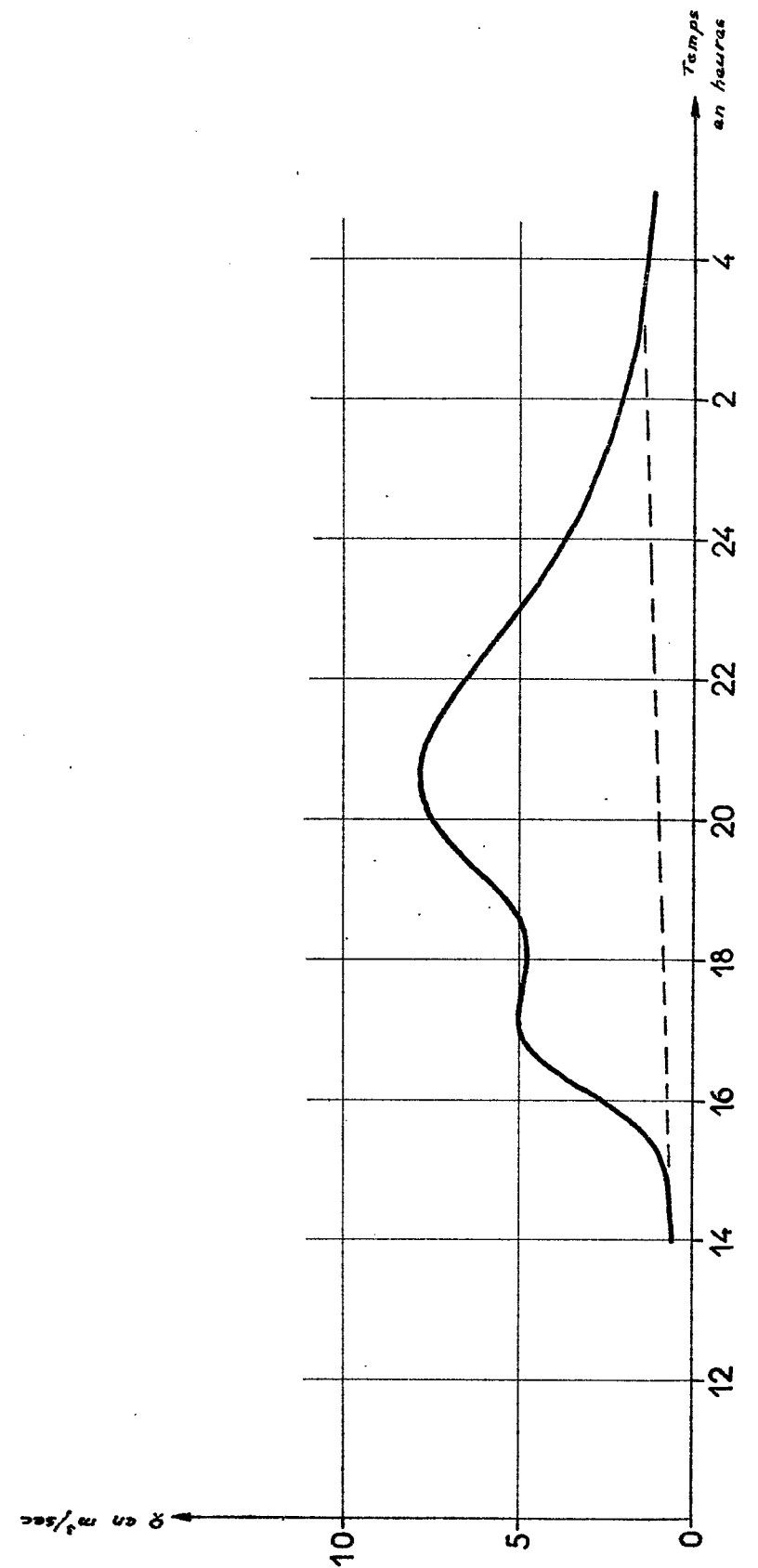
- 1 heure avant : 4 mm
- 2 heure avant : 3 mm
- 24 heures avant : 7 mm
- 3 jours avant : 25 mm
- 10 jours avant : 64 mm

**HYÉTOGRAMMES**



**HYDROGRAMME DE CRUE**

CRUE COMPLEXE du 26-2-60

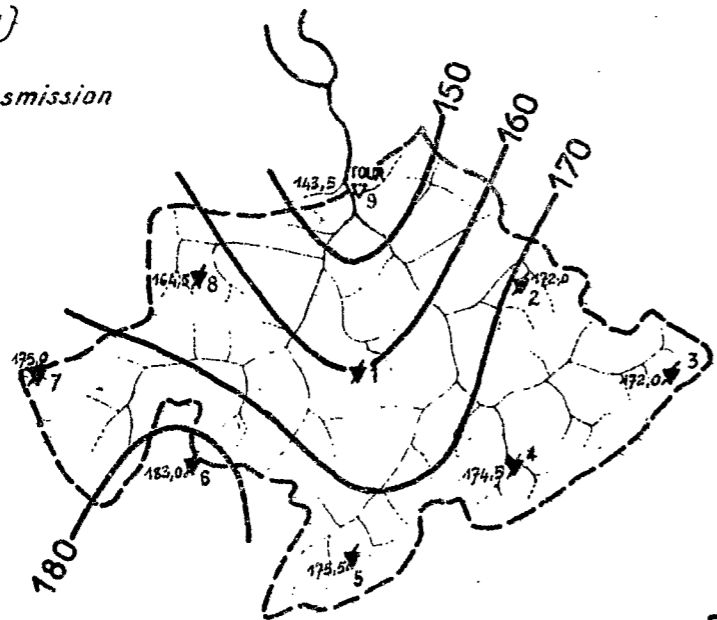


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

VERSE N°75

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9



Hmin : 143,5 mm  
Hmax : 183,0 mm  
Hmoy : 169,0 mm

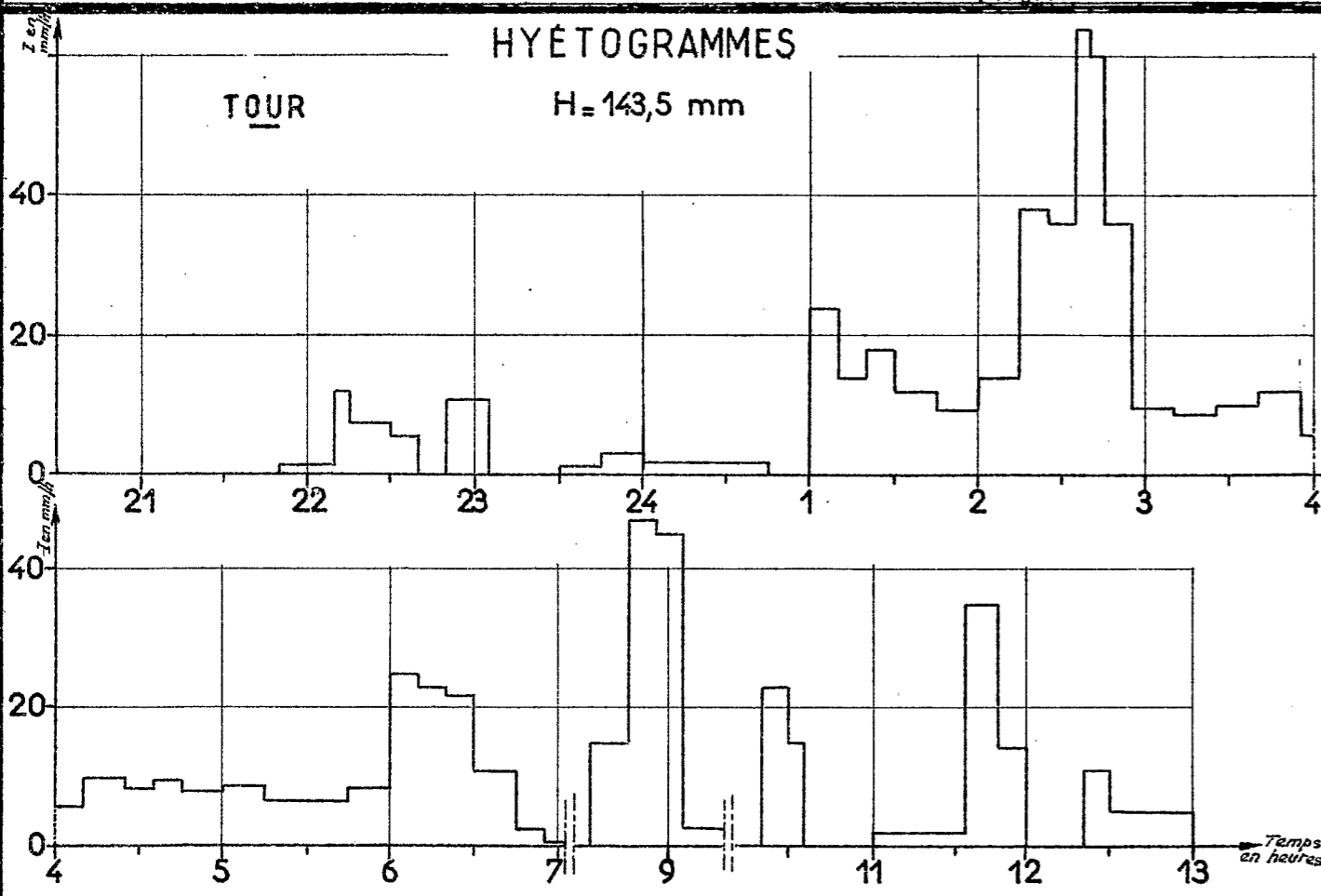
Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 31 mars au 1<sup>er</sup> avril 1960

Echelle : 1/50.000

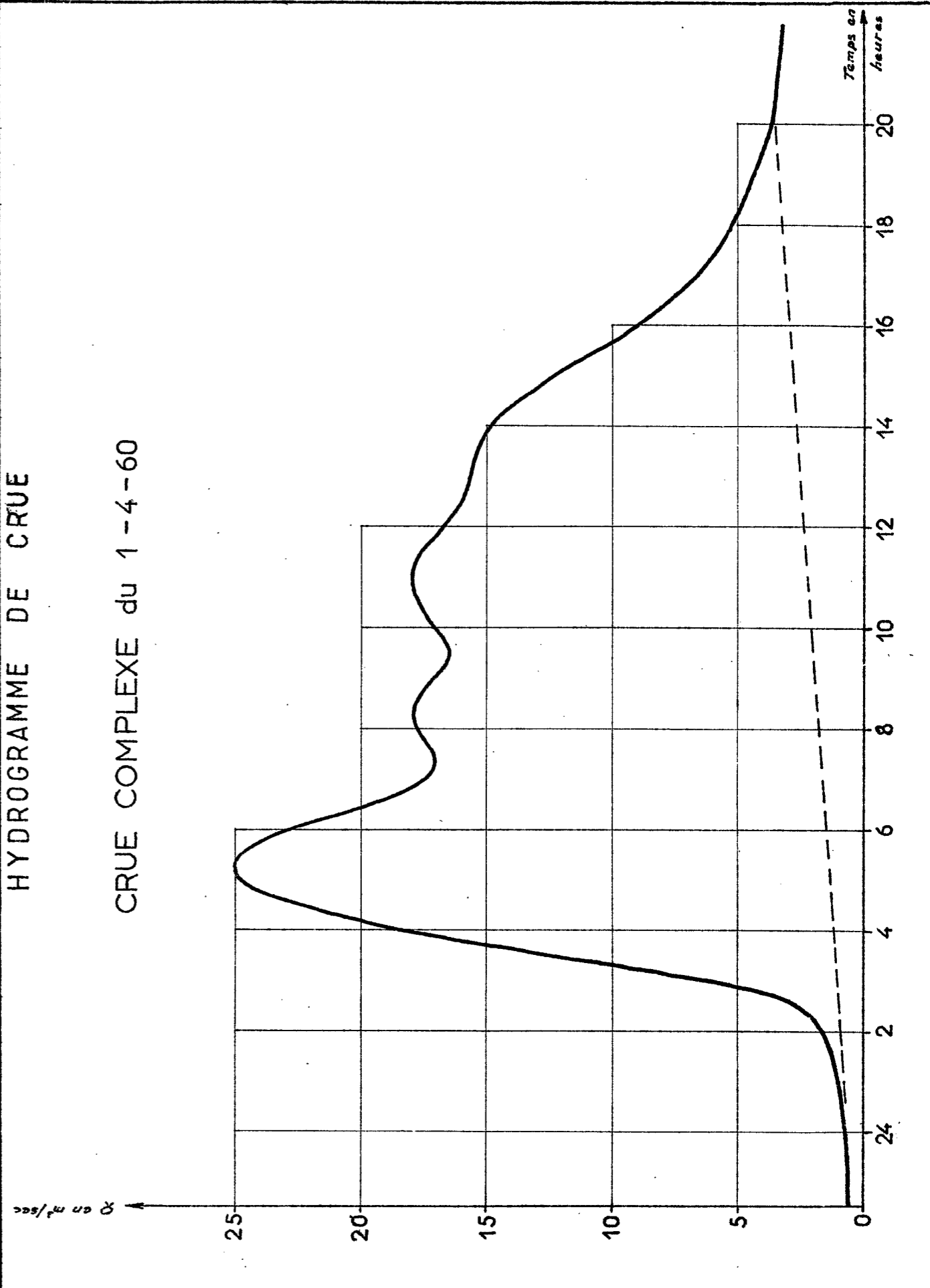
**PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES**

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 5 mm
- 24 heures avant : 49 mm
- 3 jours avant : 42 mm
- 10 jours avant : 46 mm



BUY. 271.162

HYDROGRAMME DE CRUE  
CRUE COMPLEXE du 1-4-60

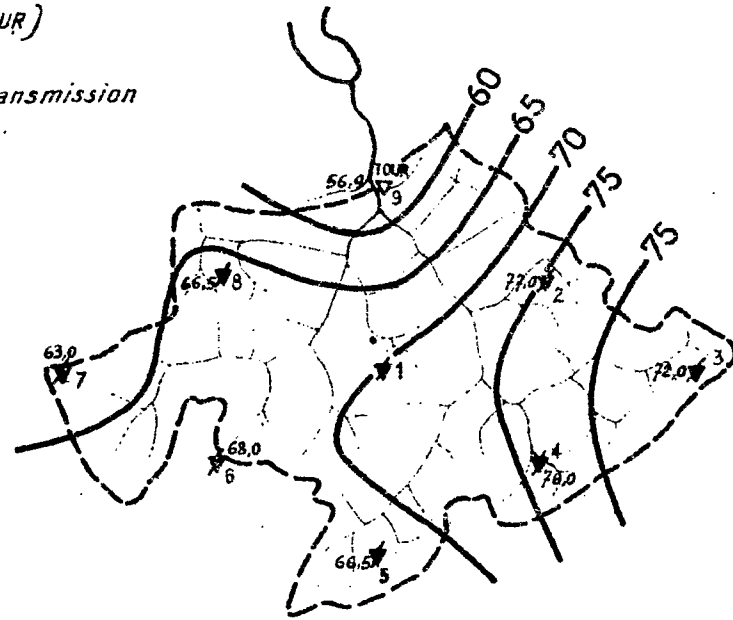


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°79

▽ Pluviographe (TOUR)

✕ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 56,9 mm  
Hmax : 77,0 mm  
Hmoy : 68,8 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 17 avril 1960

Echelle : 1/50.000ème

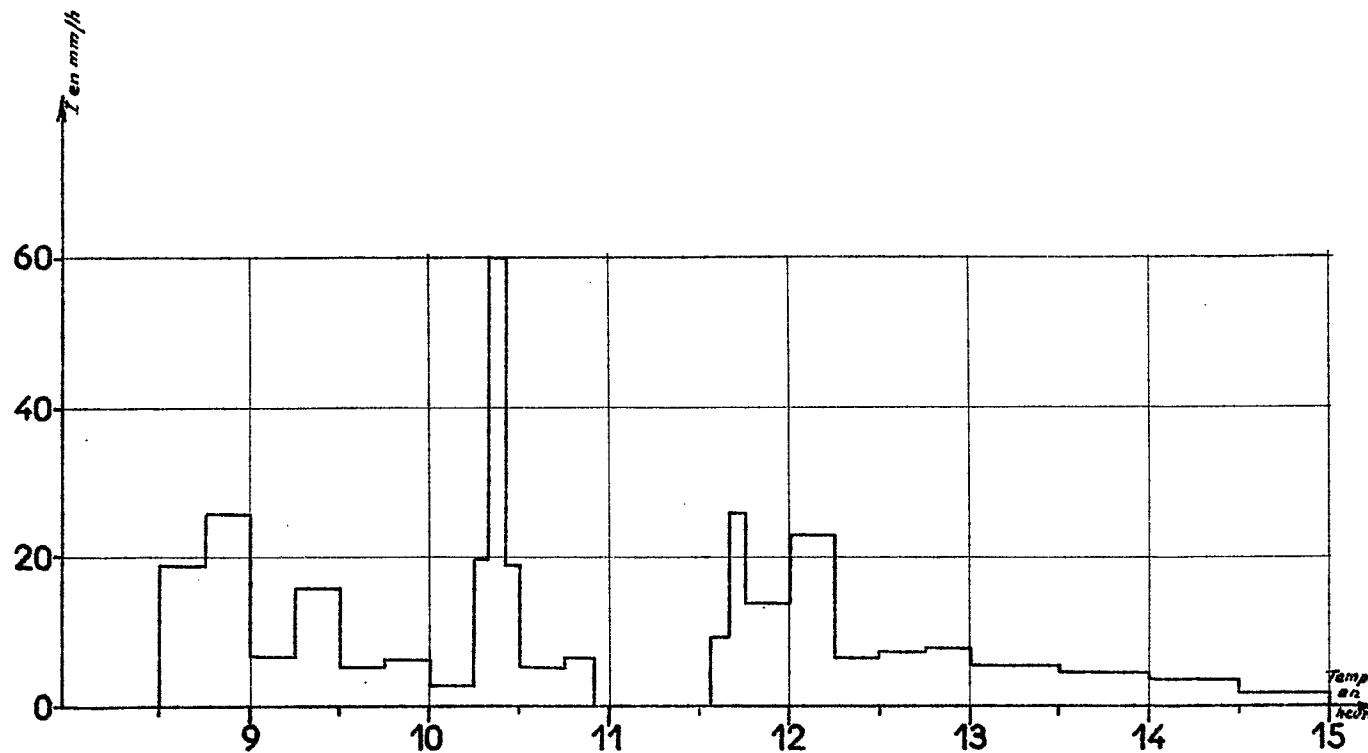
**PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES**

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heures avant : 4,5 mm
- 24 heures avant : 4,5 mm
- 3 jours avant : 27 mm
- 10 jours avant : 46 mm

## HYÉTOGRAMMÈS

TOUR

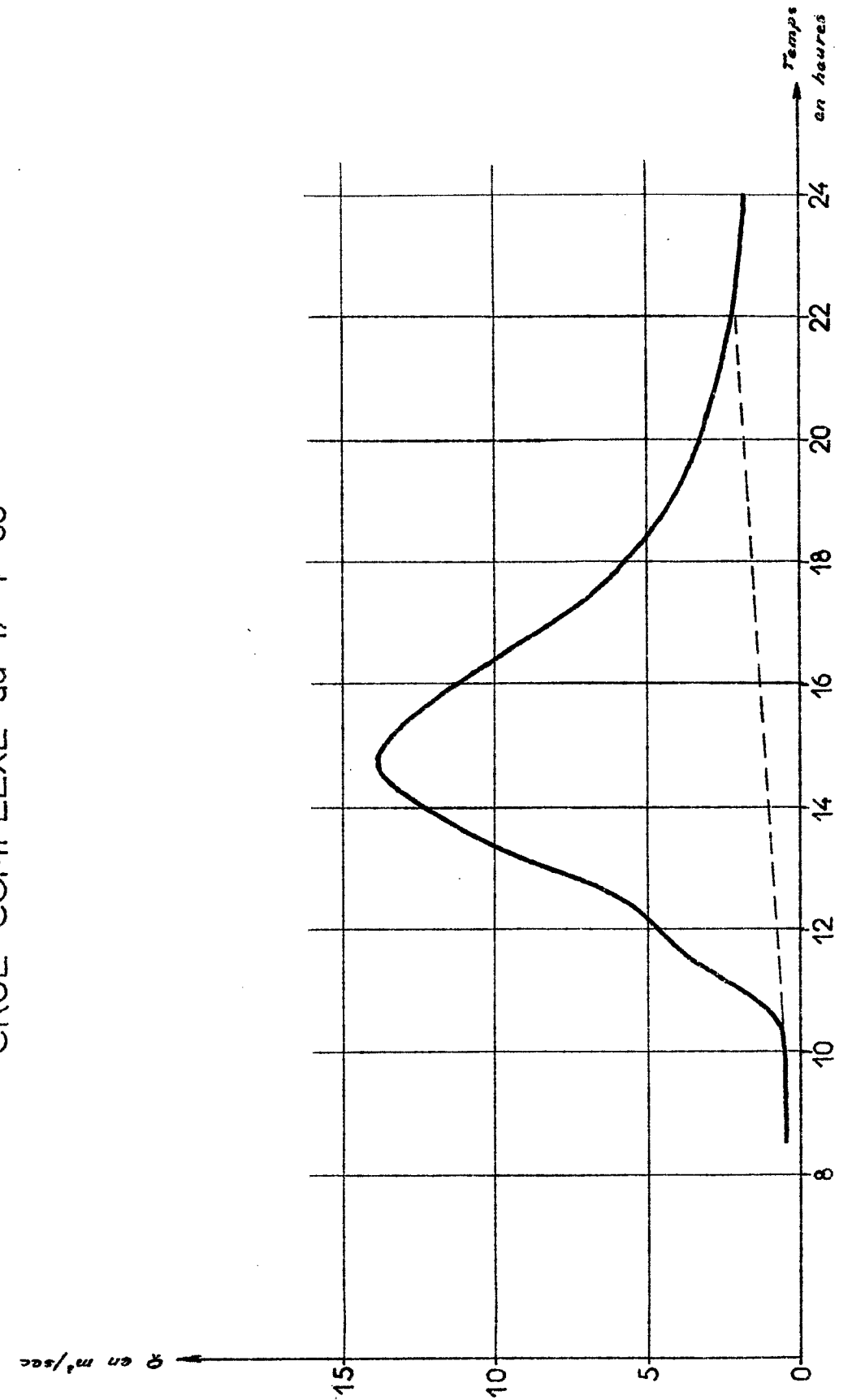
H = 56,9 mm



GUY. 271.163

## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 17-4-60

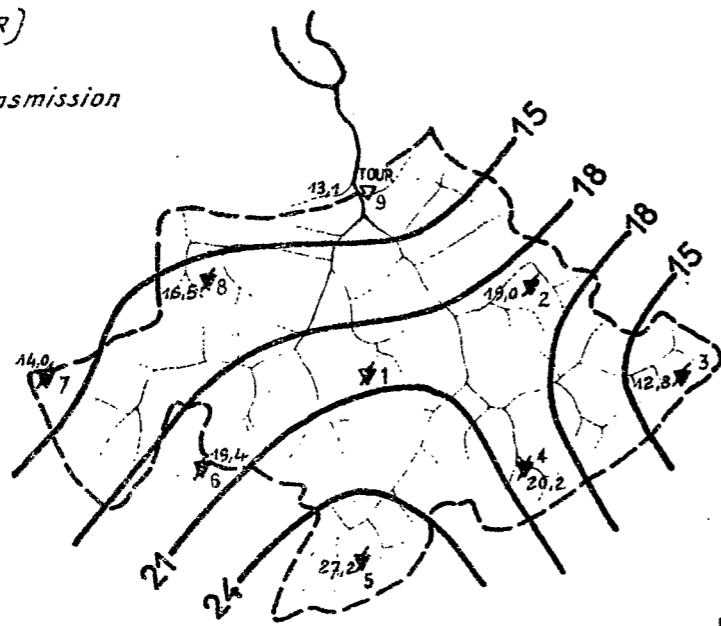


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

VERSE N°80

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 12,8 mm  
Hmax : 27,2 mm  
Hmoy : 18,4 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 18 avril 1960

Echelle : 1/50.000ème

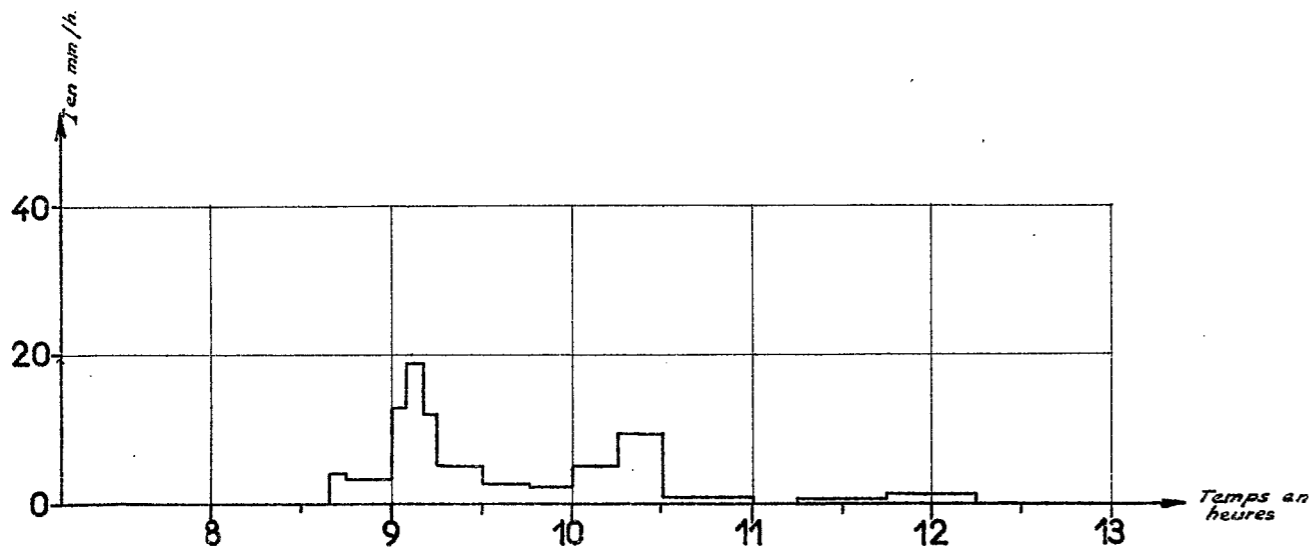
PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

1 heure avant : 0 mm  
2 heure avant : 0 mm  
24 heures avant : 83 mm  
3 jours avant : 87 mm  
10 jours avant : 127 mm

## HYÉTOGRAMMES

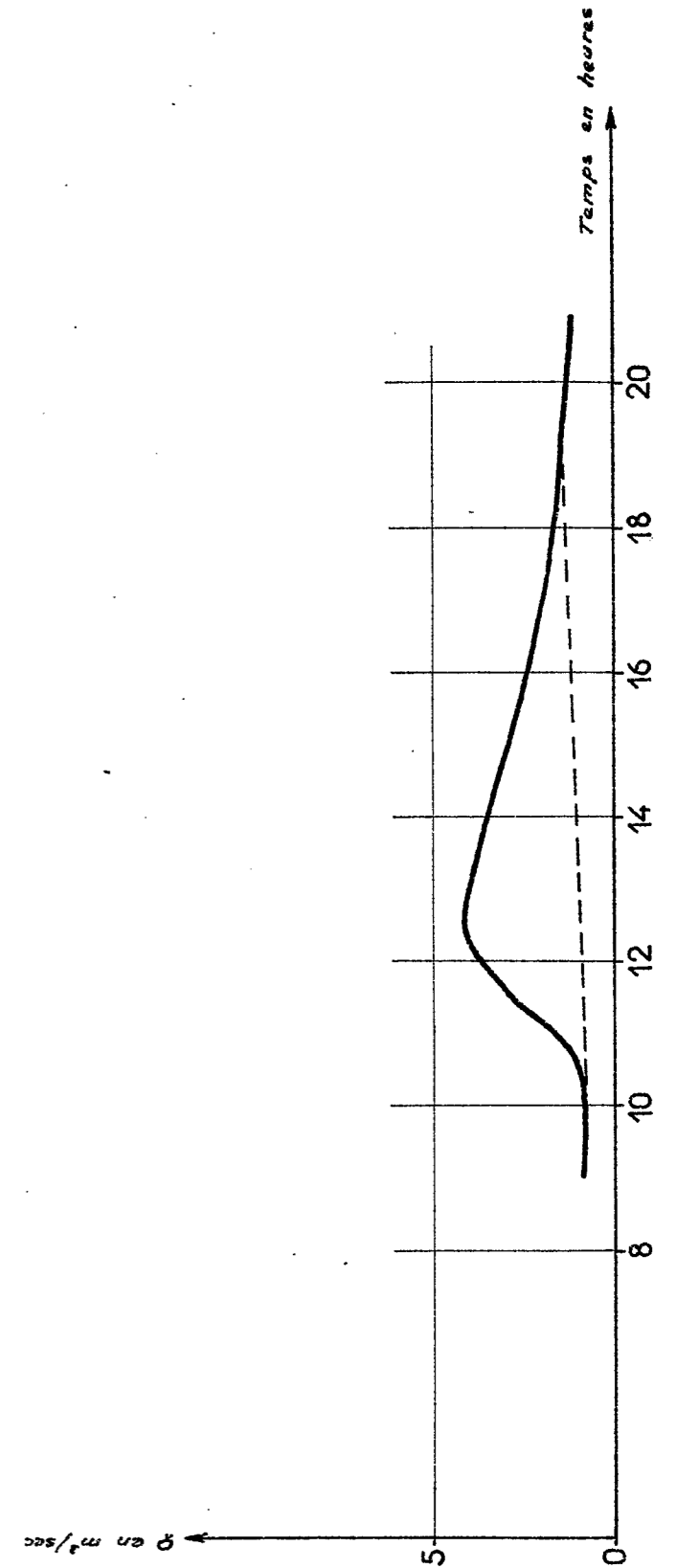
TOUR

H = 13,1 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 18-4-60

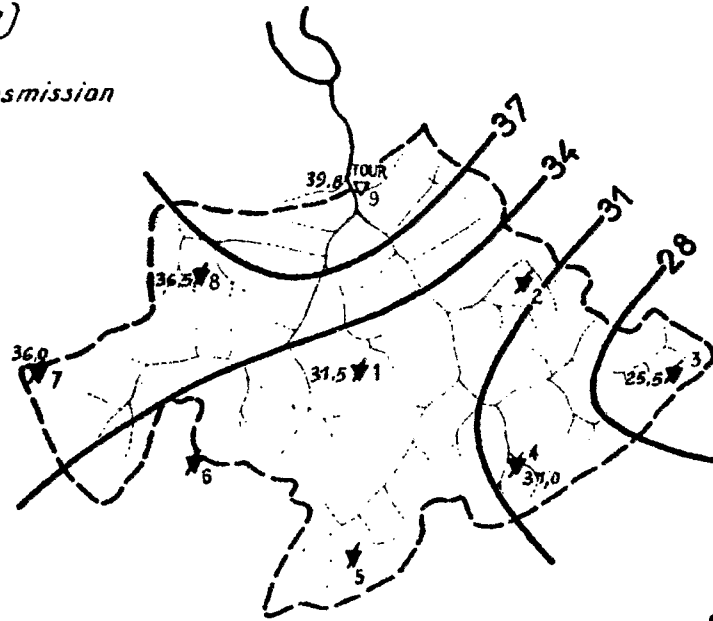


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°84

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



H min : 25,5 mm  
H max : 39,8 mm  
H moy : 33,1 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 29 avril 1960

Echelle : 1/50.000ème

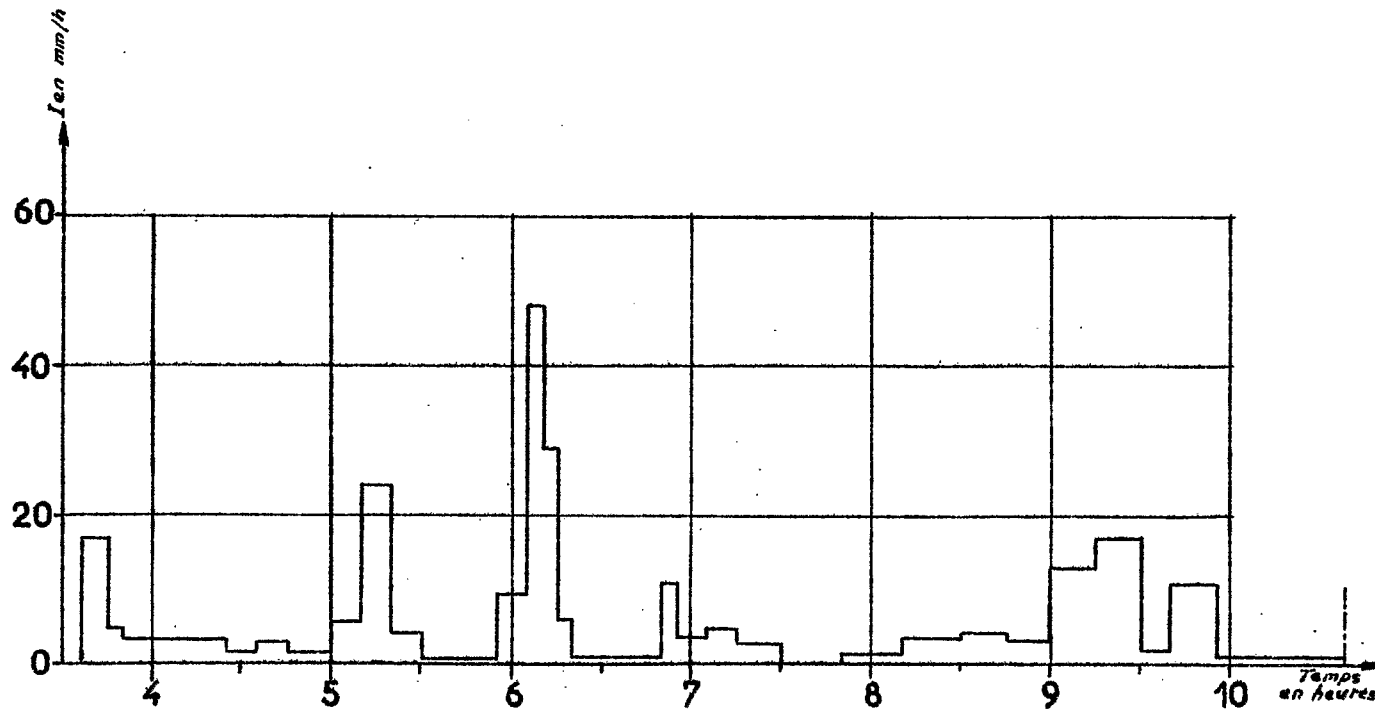
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

1 heure avant : 0 mm  
2 heures avant : 0 mm  
24 heures avant : 18 mm  
3 jours avant : 28 mm  
10 jours avant : 36 mm

## HYÉTOGRAMMES

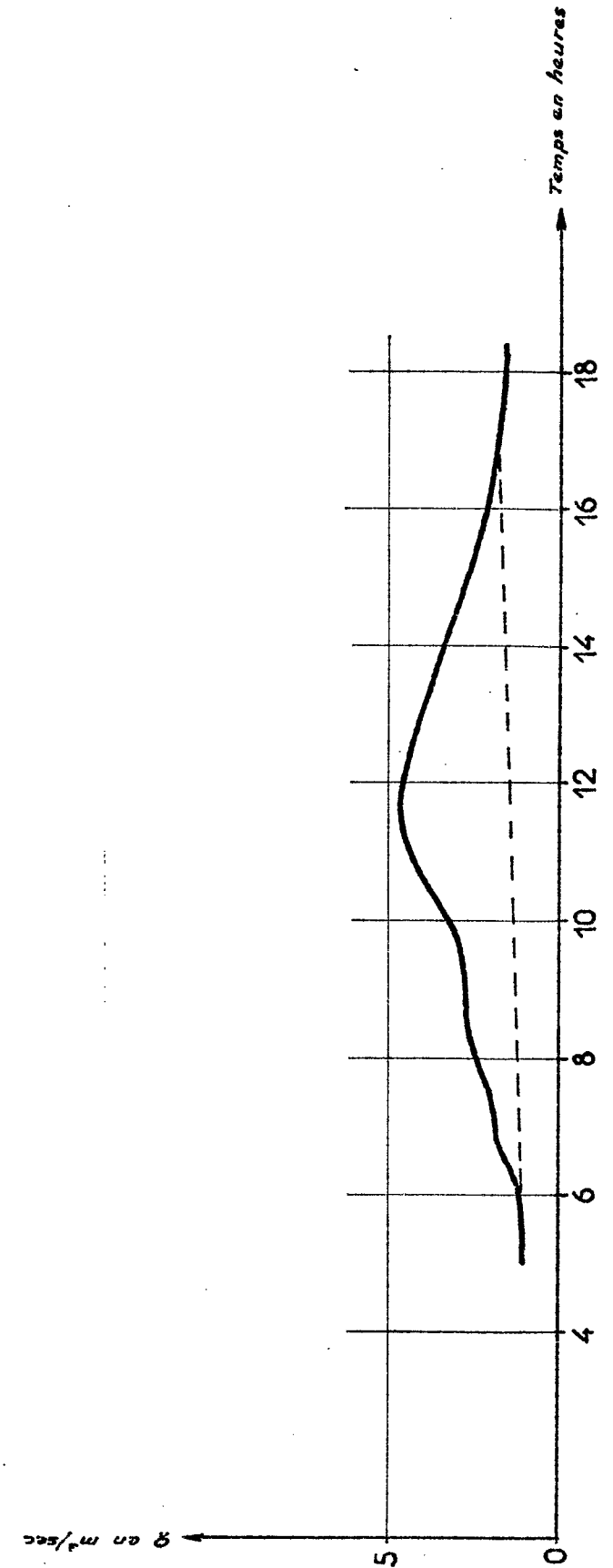
TOUR

H=39,8 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 29-4-60

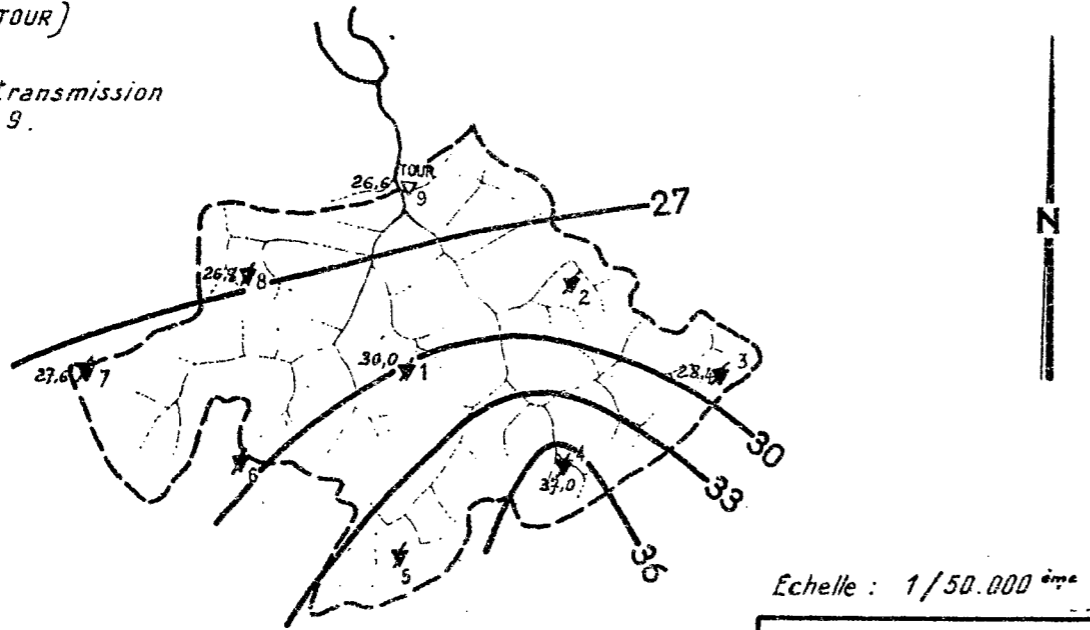


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°85

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 26,6 mm  
Hmax : 37,0 mm  
Hmoy : 30,1 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 30 avril 1960

Echelle : 1/50.000ème

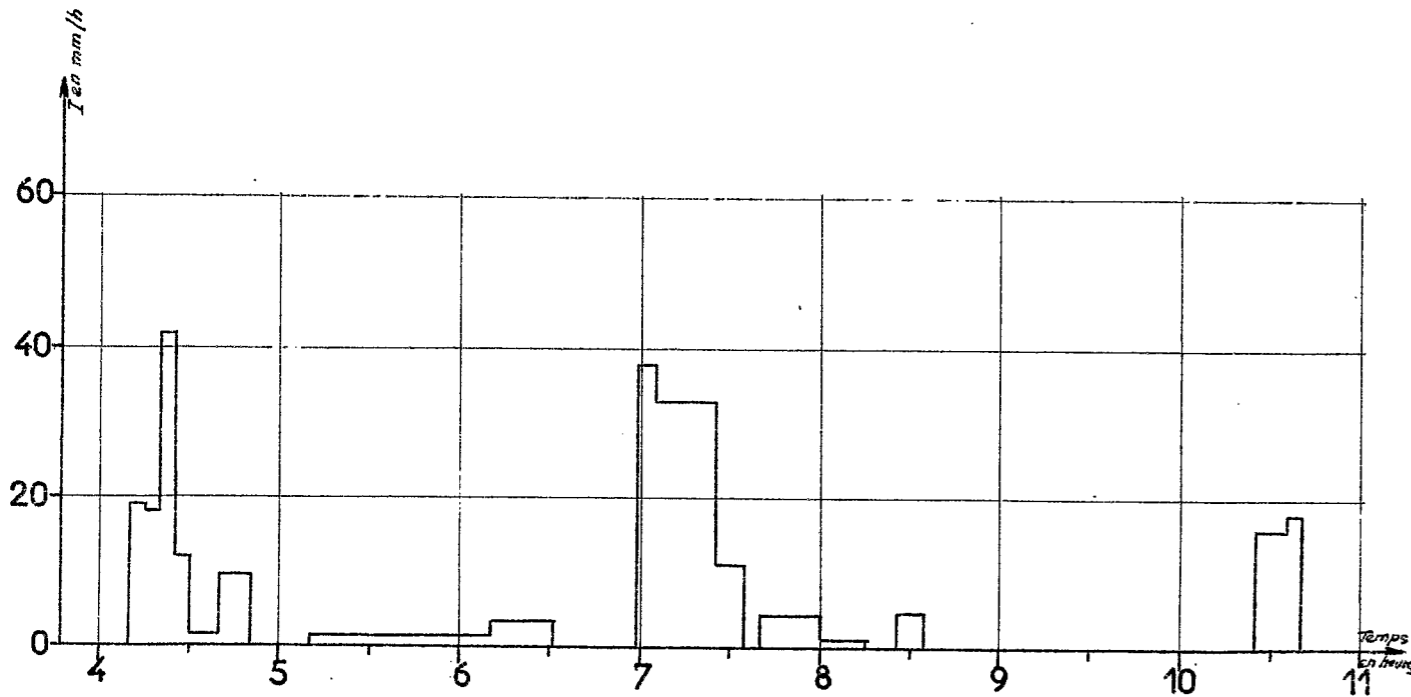
PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 0 mm
- 24 heures avant : 50 mm
- 3 jours avant : 54 mm
- 10 jours avant : 70 mm

## HYÉTOGRAMMES

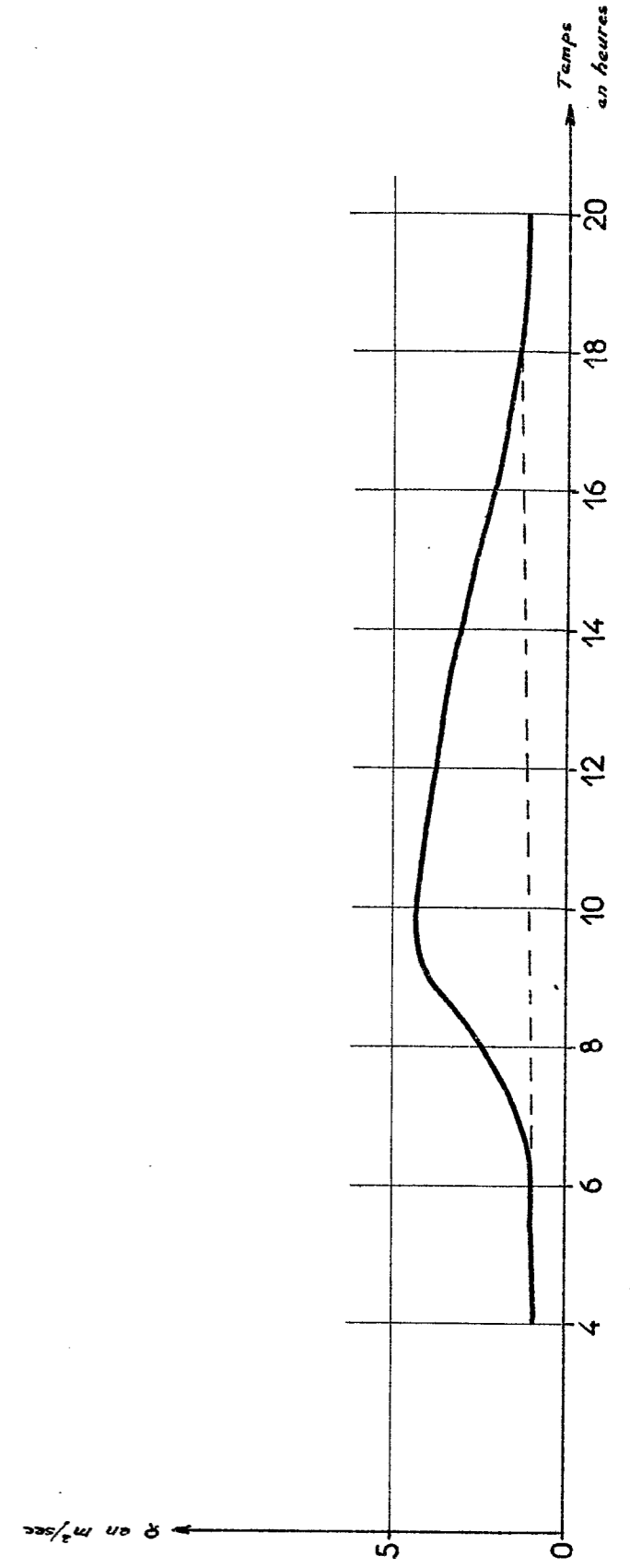
TOUR

H = 26,6 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 30-4-60



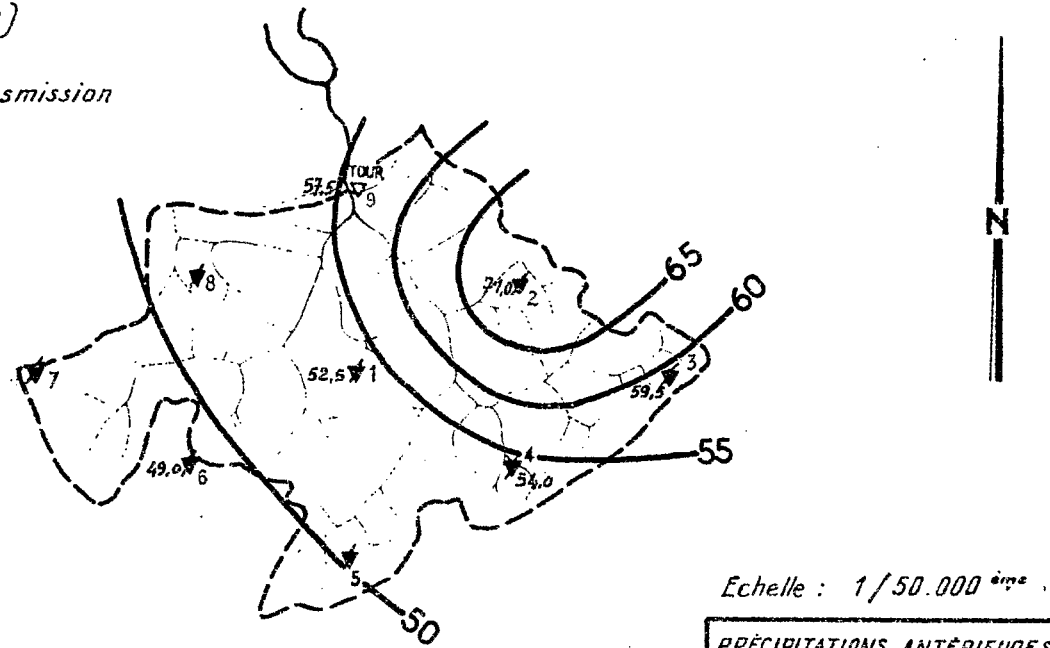


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N° 86

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 49,0 mm  
Hmax : 71,0 mm  
Hmoy : 55,8 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 4 mai 1960

Echelle : 1/50.000ème

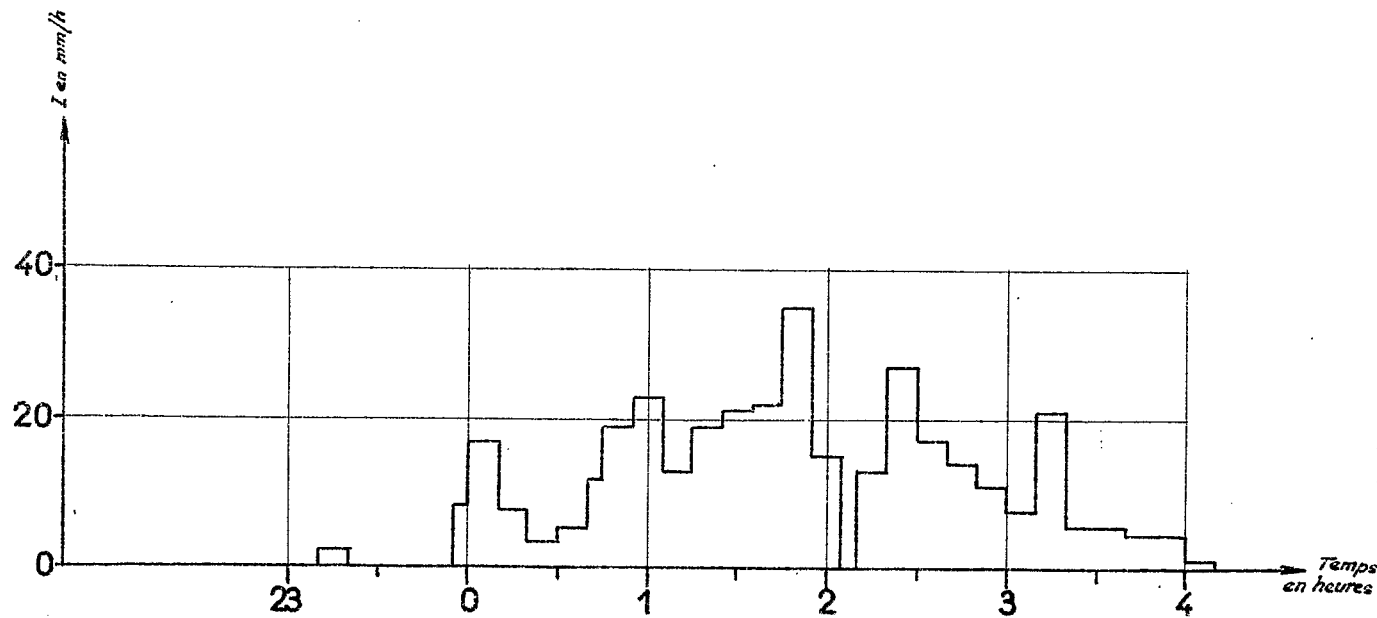
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

- 1 heure avant : 0 mm
- 2 heure avant : 0 mm
- 24 heures avant : 15 mm
- 3 jours avant : 45 mm
- 10 jours avant : 109 mm

## HYÉTOGRAMMES

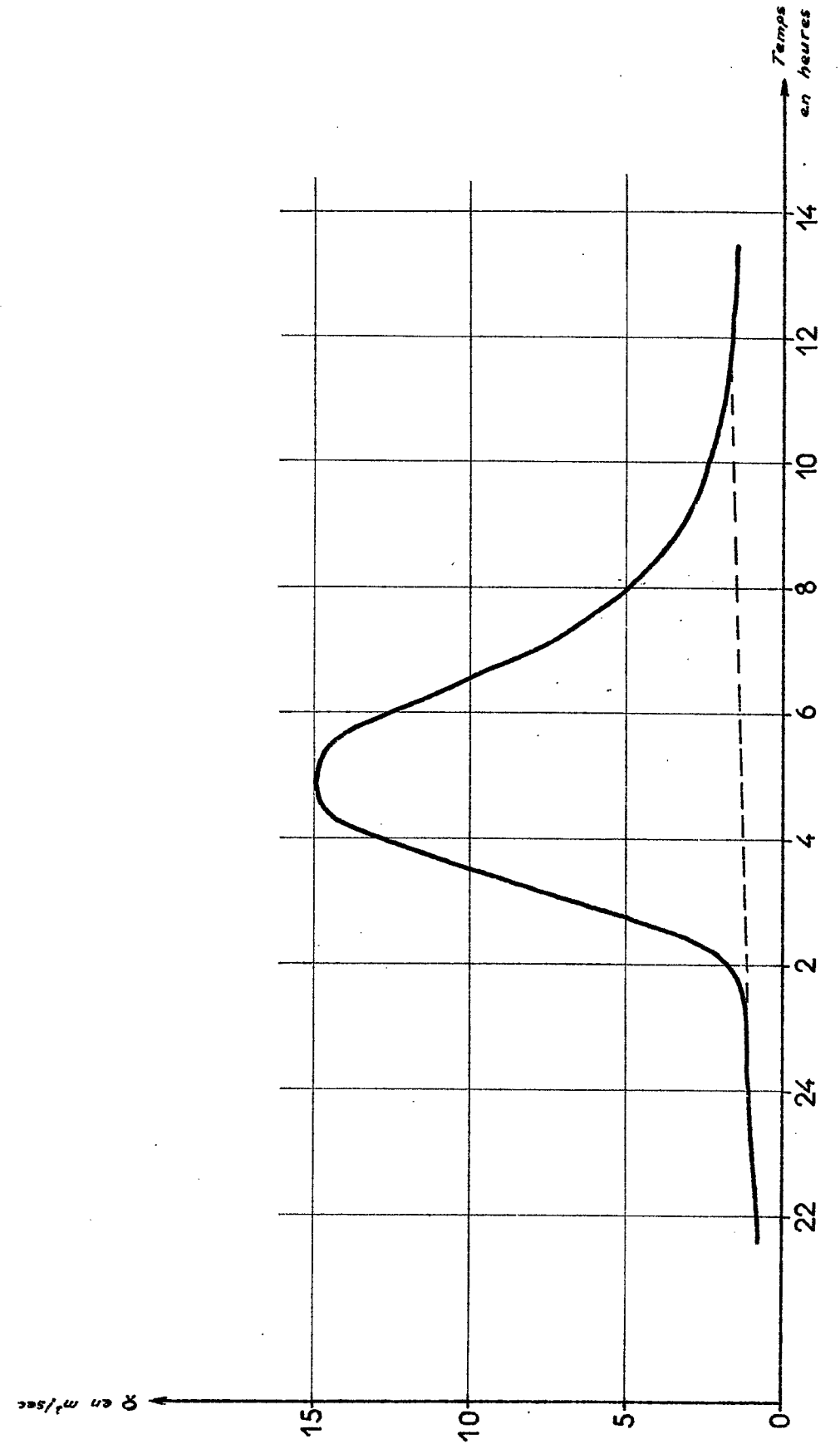
TOUR

H = 57,5 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 4-5-60

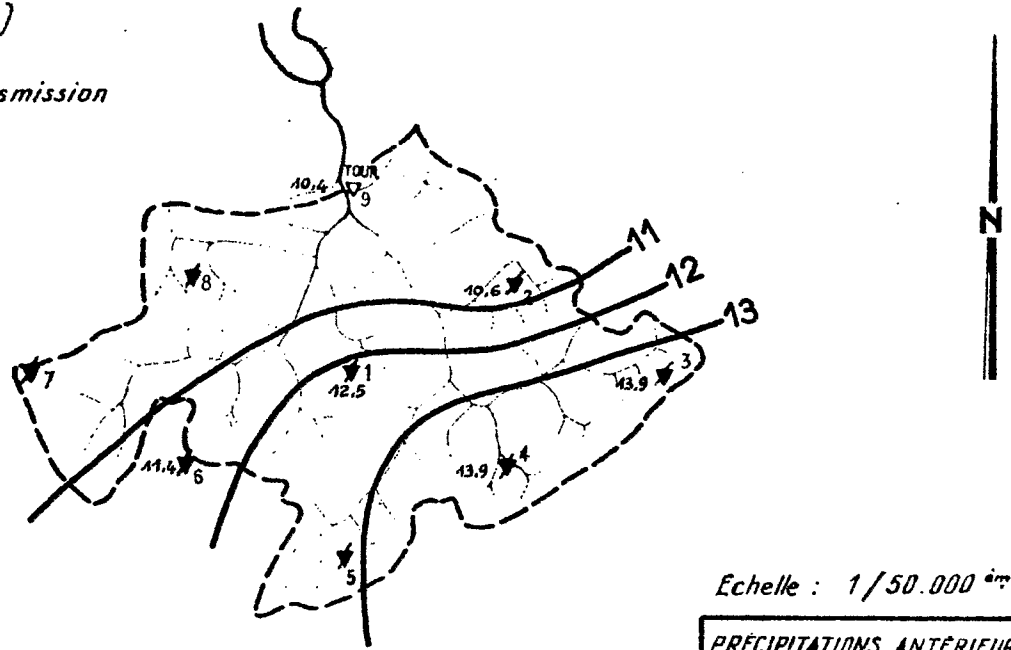


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°87

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 10,4 mm  
Hmax : 13,9 mm  
Hmoy : 12,0 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 4 mai 1960

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

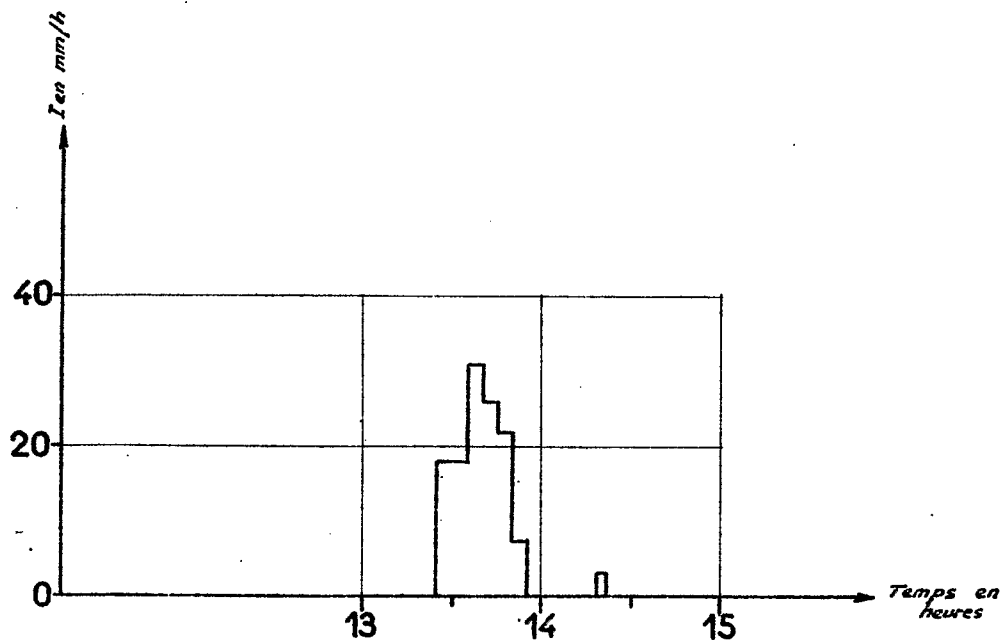
PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

1 heure avant :	1,5 mm
2 heure avant :	5 mm
24 heures avant :	79 mm
3 jours avant :	79 mm
10 jours avant :	176 mm

## HYÉTOGRAMMES

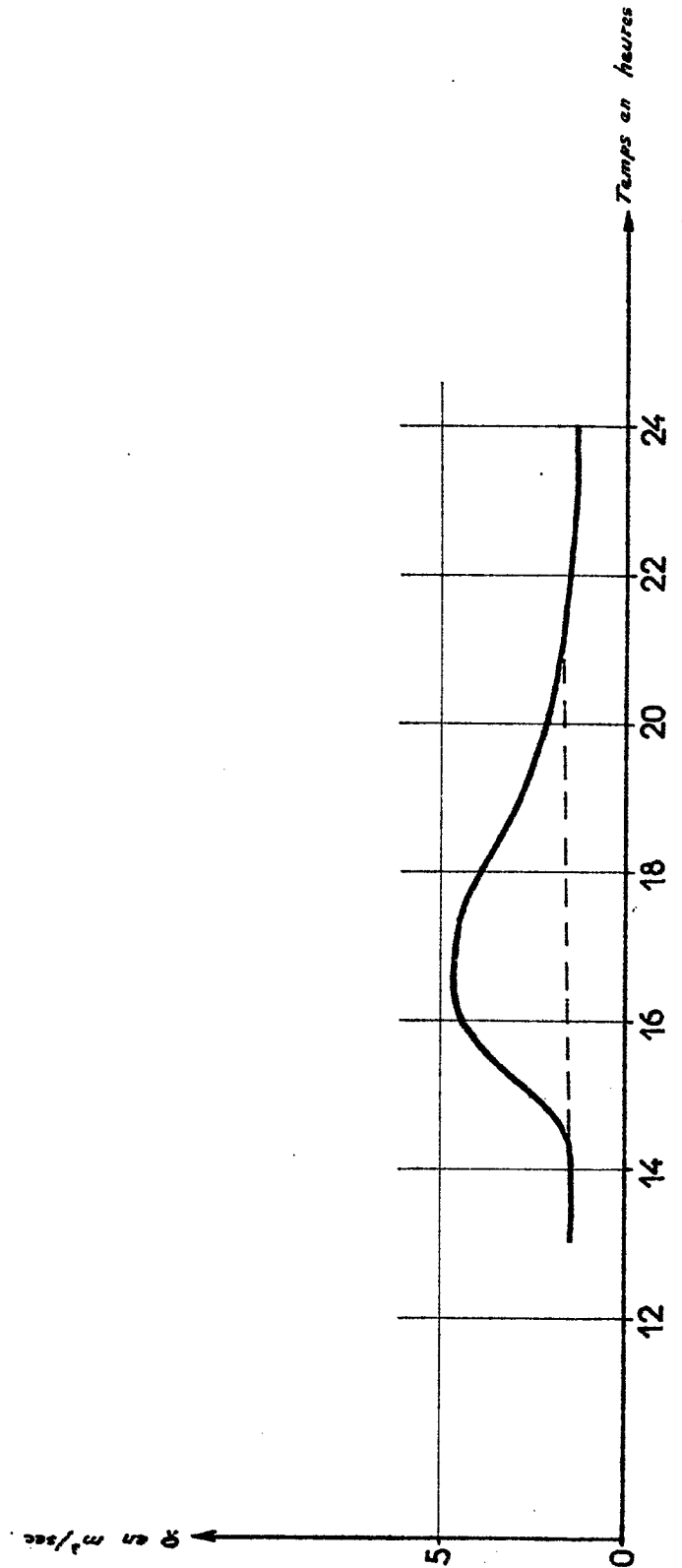
TOUR

H = 10,4 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 4-5-60

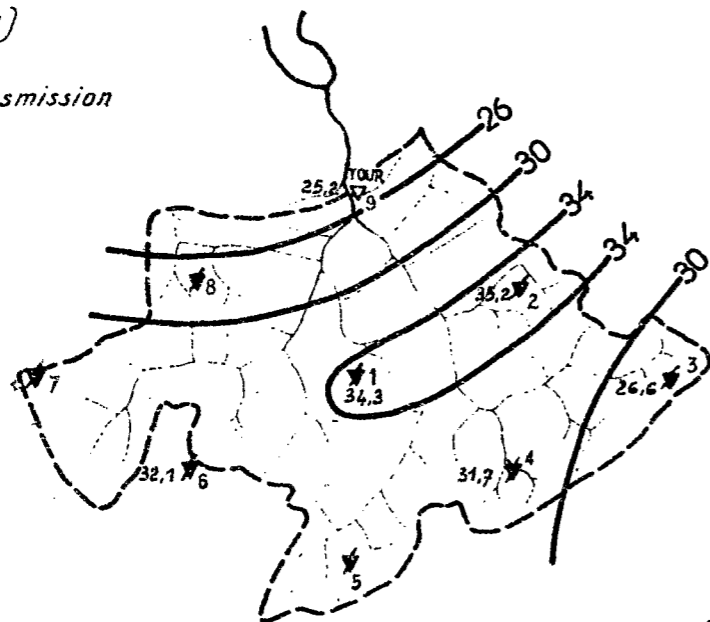


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

Averses N°88 et 88bis

▽ Pluviographe (TOUR)

⚡ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 25,2 mm  
Hmax : 35,2 mm  
Hmoy : 31,4 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 5 mai 1960

Echelle : 1/50.000ème

**PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES**

1 heure avant : 0 mm  
2 heure avant : 0 mm  
24 heures avant : 80 mm  
3 jours avant : 96 mm  
10 jours avant : 190 mm

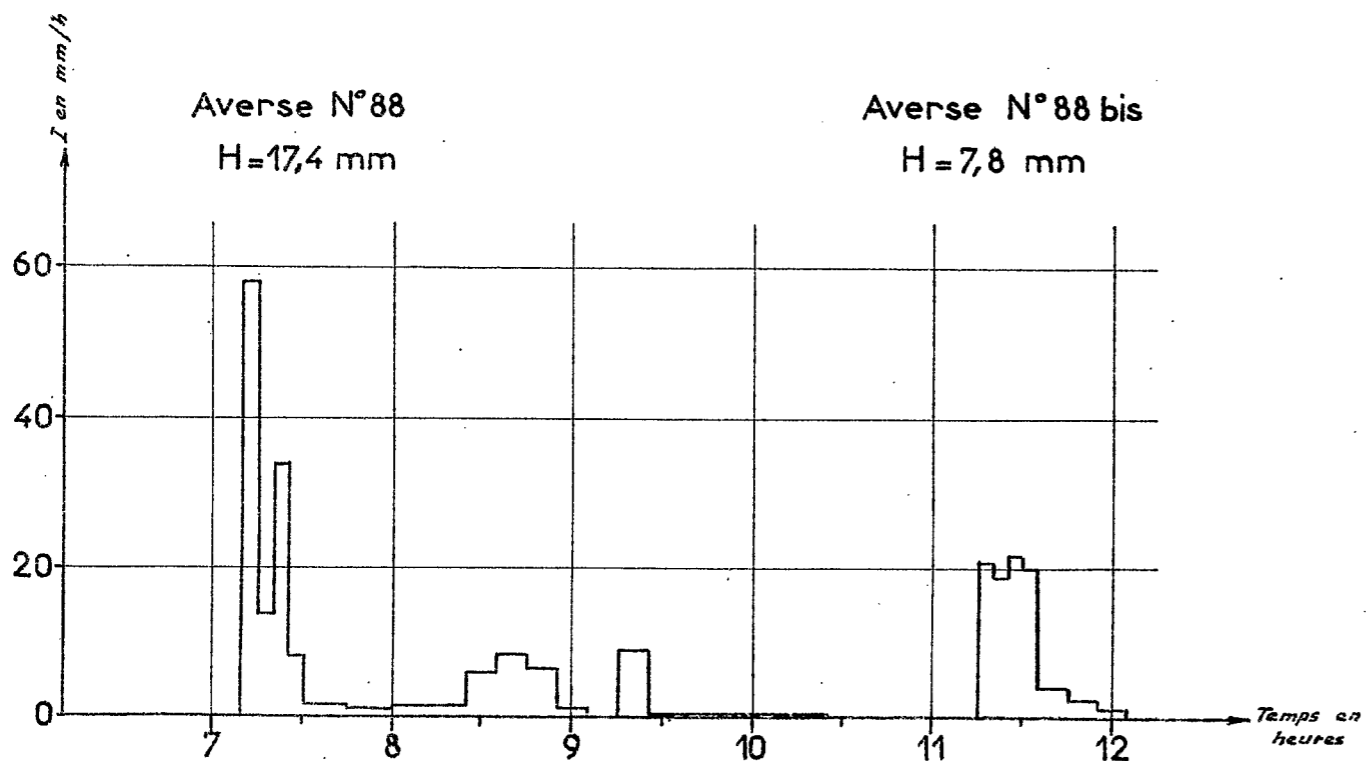
## HYÉTOGRAMMES

TOUR

H=25,2 mm

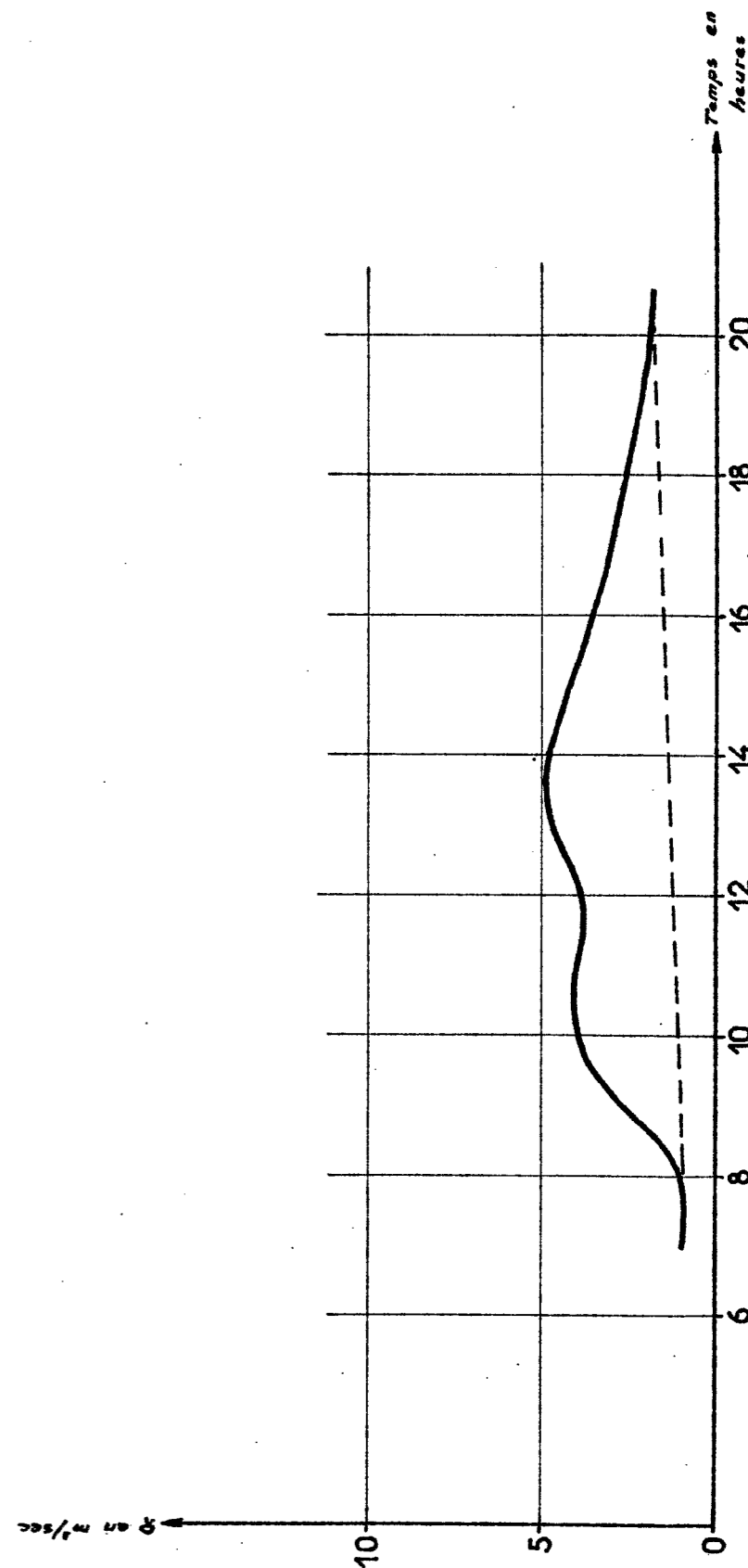
Averse N°88  
H=17,4 mm

Averse N°88 bis  
H=7,8 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 5 au 6 - 5 - 60

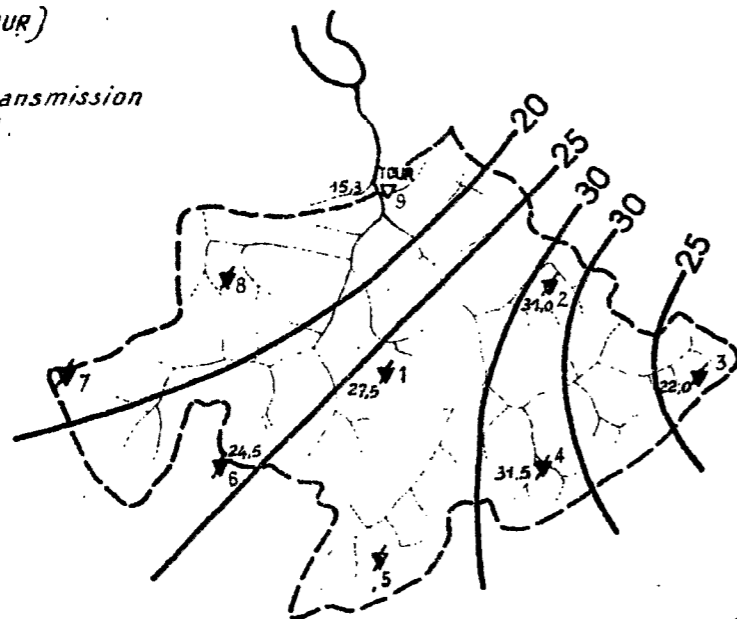


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°90

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 15,3 mm  
Hmax : 31,5 mm  
Hmoy : 25,6 mm

Echelle : 1/50.000ème

PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

1 heure avant : 0 mm  
2 heures avant : 5 mm  
24 heures avant : 49 mm  
3 jours avant : 446 mm  
10 jours avant : 231 mm

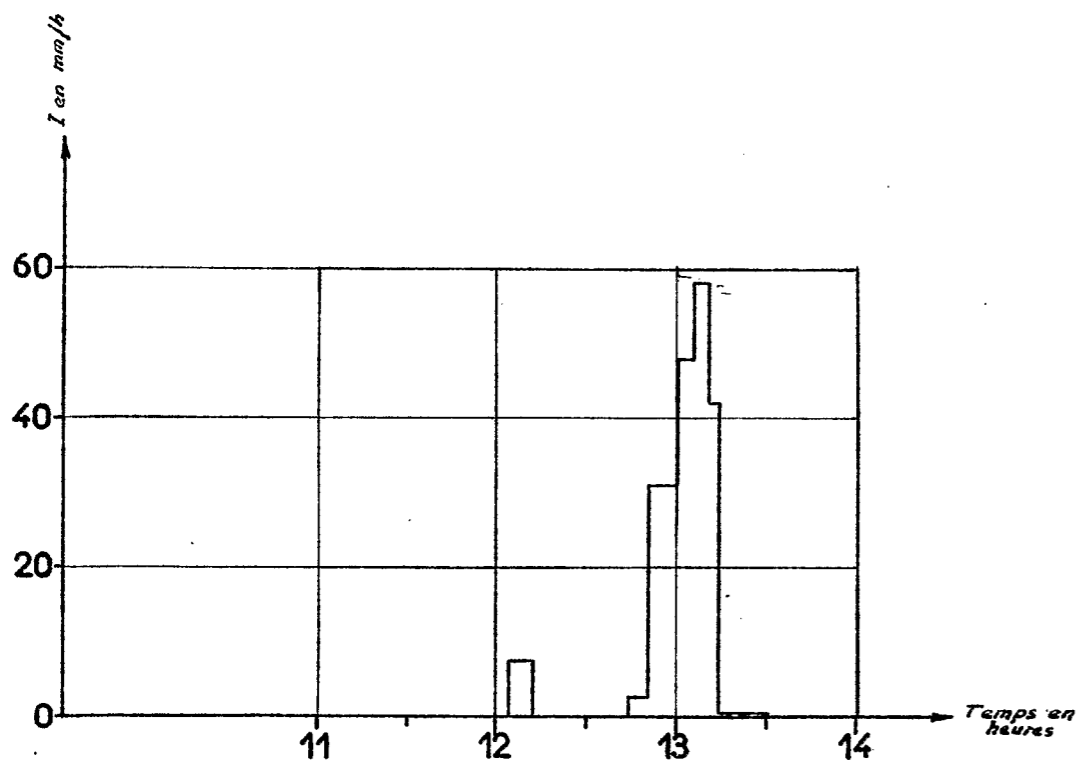
Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 6 mai 1960

## HYÉTOGRAMMES

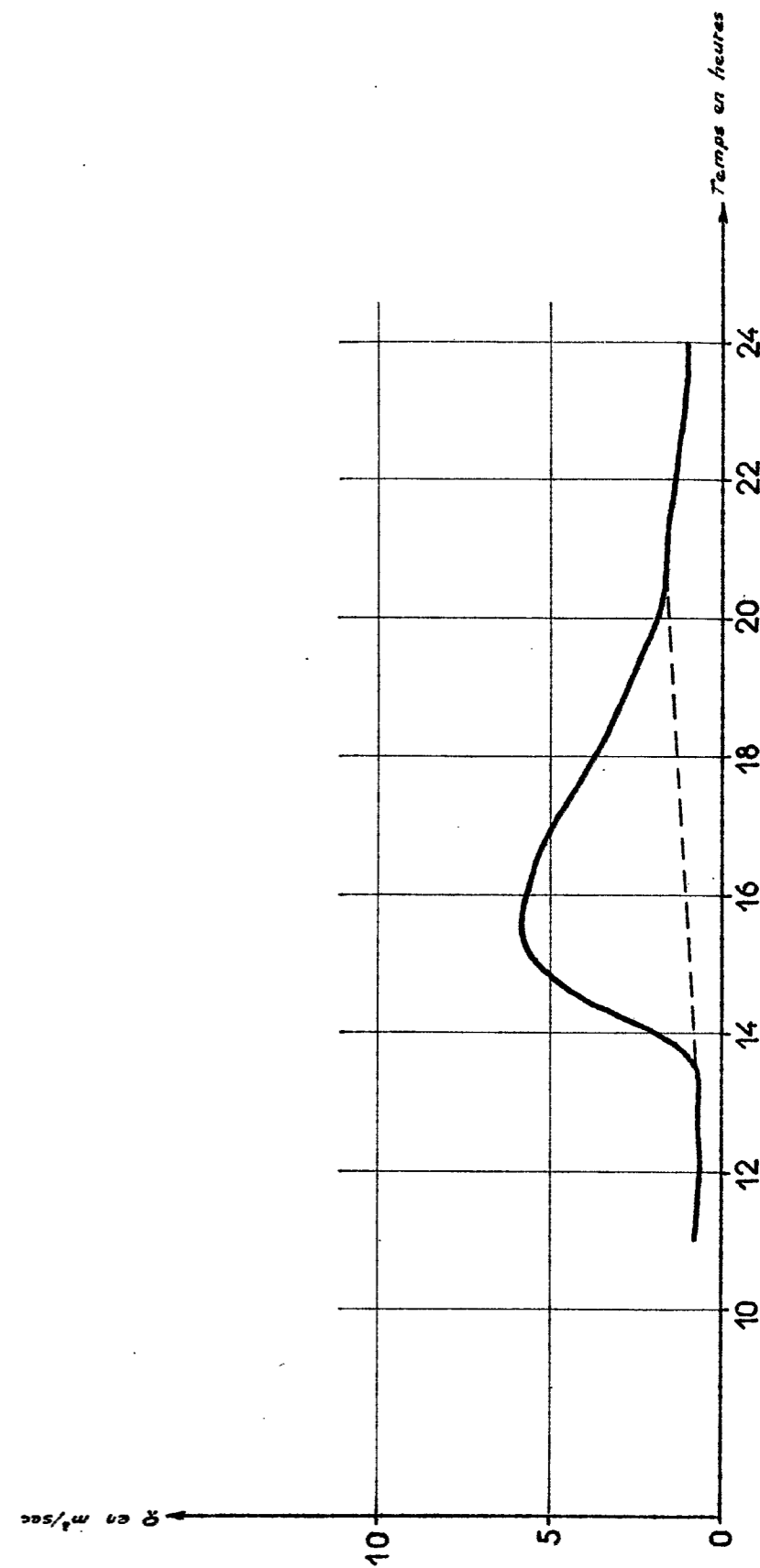
TOUR

H = 15,3 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 6 - 5 - 60

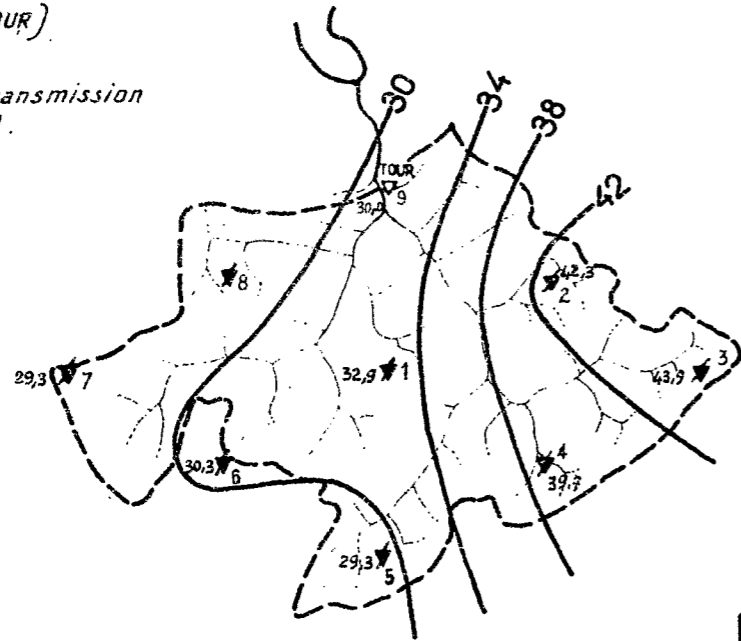


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

VERSE N° 92

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 29,3 mm  
Hmax : 43,9 mm  
Hmoy : 34,5 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 14 mai 1960

Echelle : 1/50.000<sup>e</sup>m

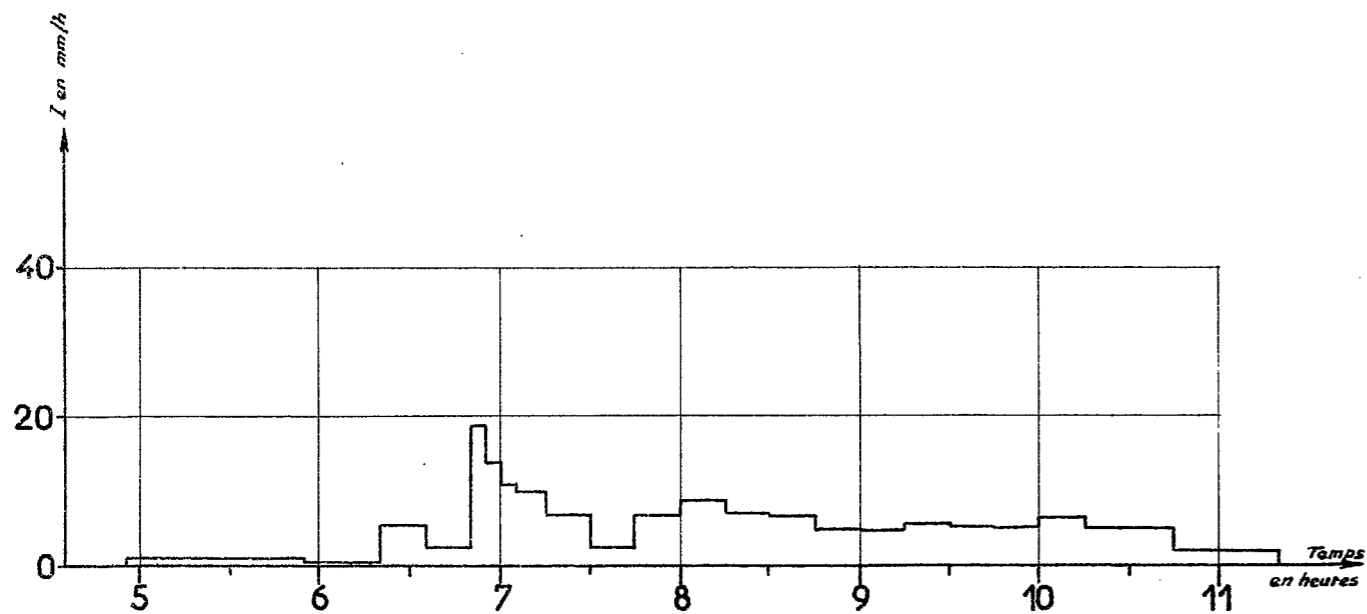
PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES

1 heure avant : 0 mm  
2 heures avant : 0 mm  
24 heures avant : 33 mm  
3 jours avant : 33 mm  
10 jours avant : 138 mm

## HYÉTOGRAMMES

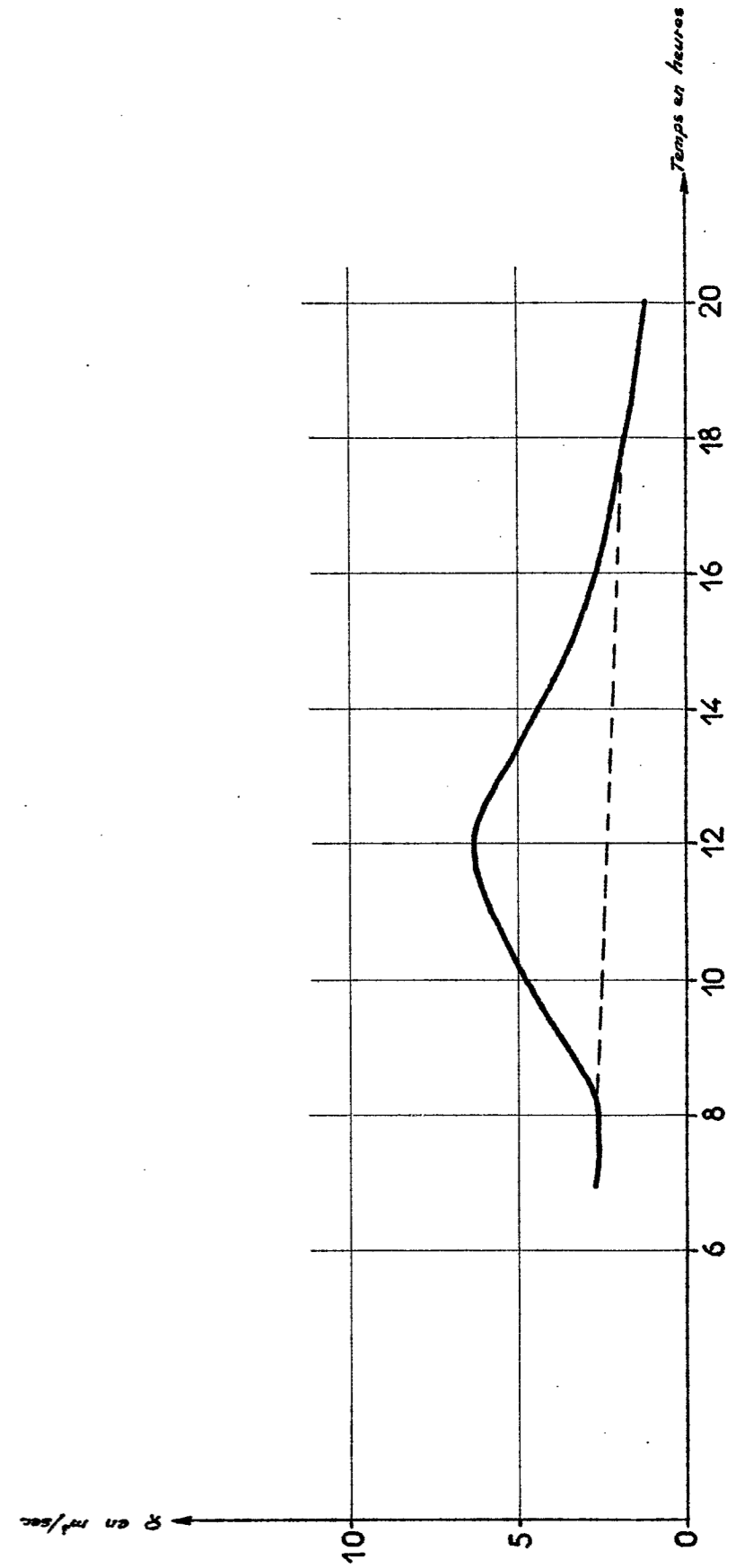
TOUR

H = 30,0 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 14-5-60

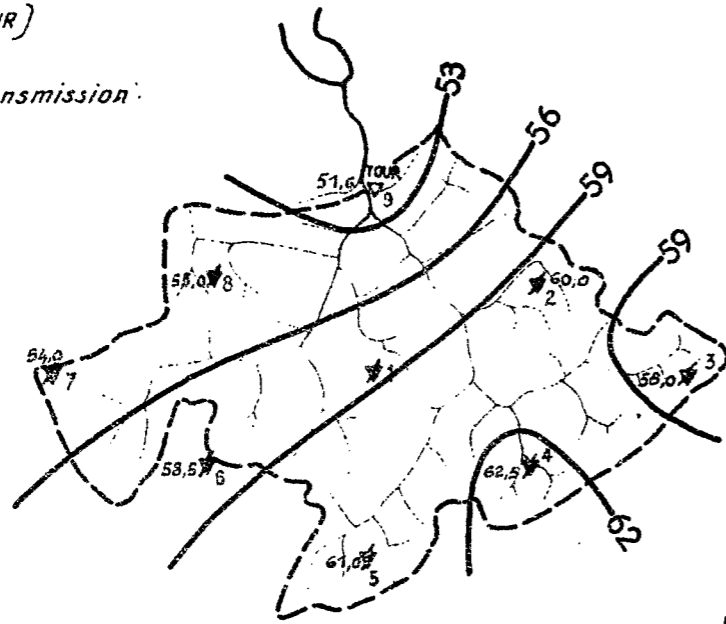


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°95

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 51,6 mm  
Hmax : 62,5 mm  
Hmoy : 57,8 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 21 mai 1960

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

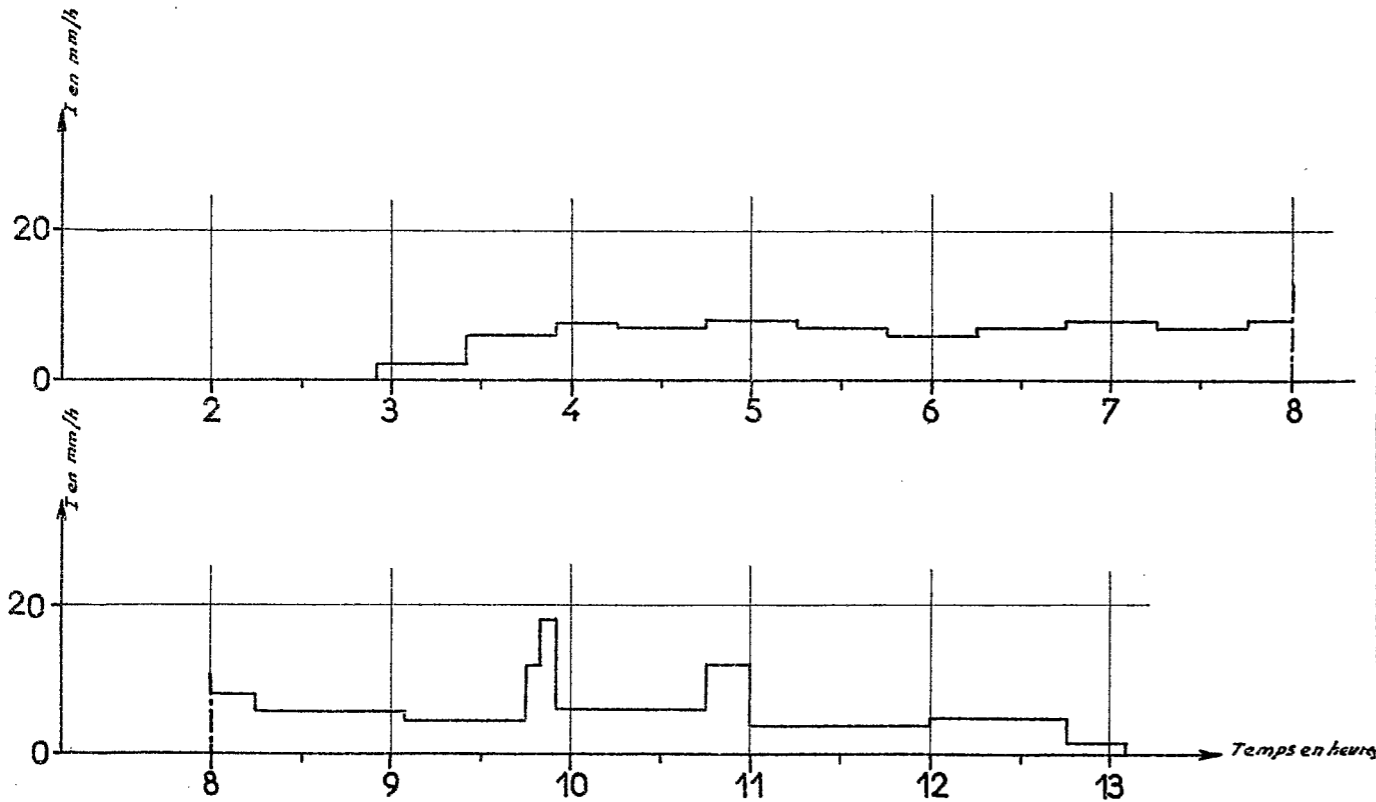
**PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES**

1 heure avant : 4,5 mm  
2 heure avant : 6 mm  
24 heures avant : 10 mm  
3 jours avant : 21 mm  
10 jours avant : 40 mm

## HYÉTOGRAMMES

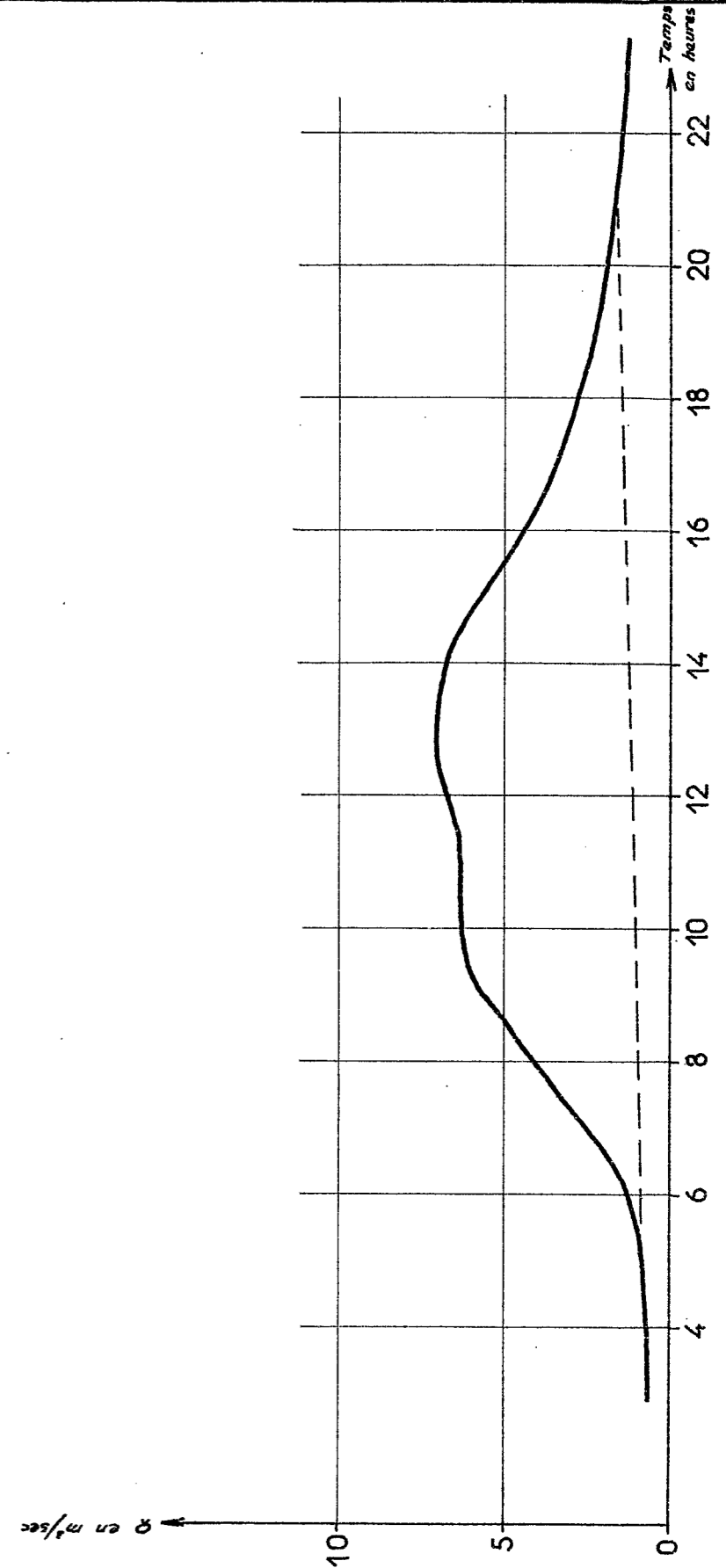
Pluviographe N°2

H = 60,0 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE COMPLEXE du 21-5-60

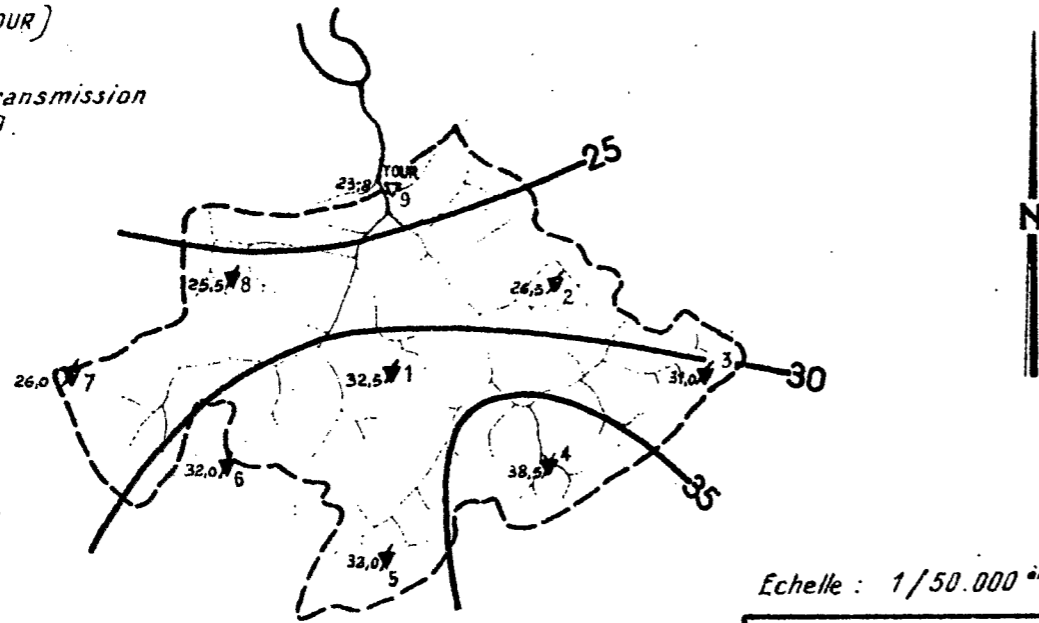


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°101

▽ Pluviographe (TOUR)

★ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



H min : 23,8 mm  
H max : 38,5 mm  
H moy : 30,0 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 31 mai 1960

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

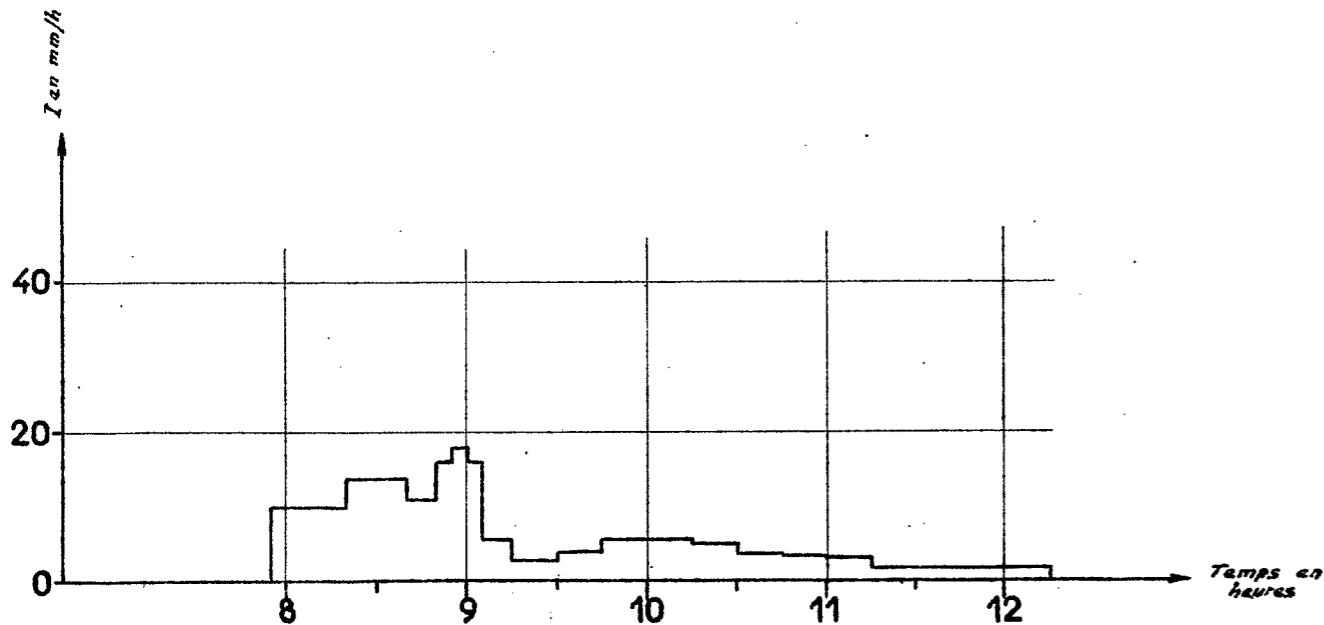
**PRÉCIPITATIONS ANTÉRIEURES**

1 heure avant :	0 mm
2 heures avant :	0 mm
24 heures avant :	7 mm
3 jours avant :	7 mm
10 jours avant :	92 mm

## HYÉTOGRAMMES

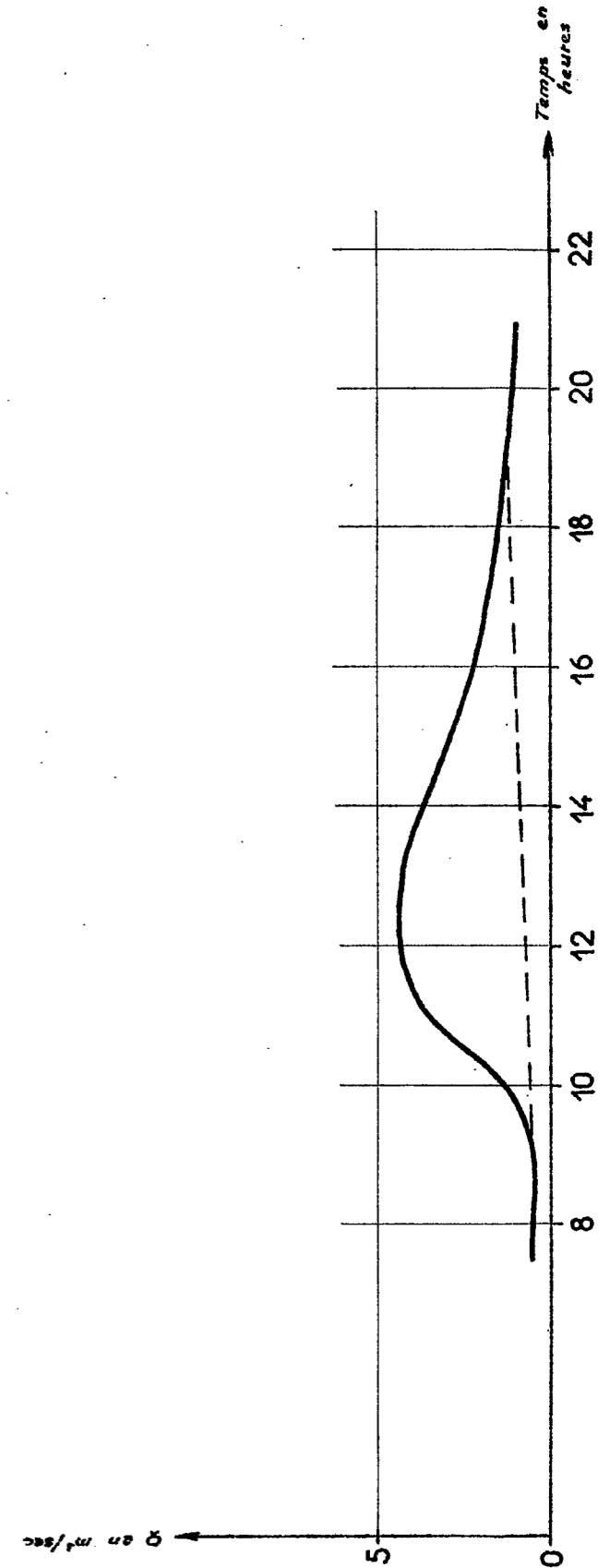
TOUR

H = 23,8 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 31-5-60

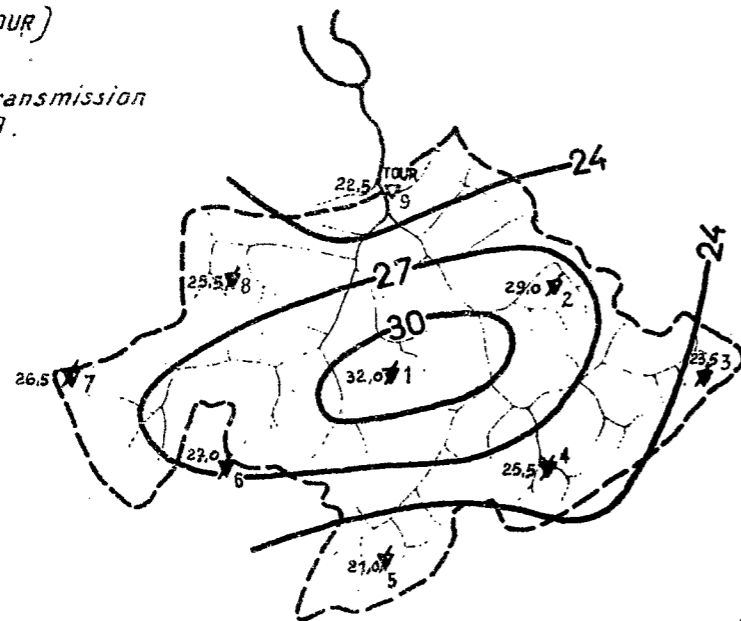


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

AVERSE N°102

▽ Pluviographe (TOUR)

★ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



H min : 21,0 mm  
H max : 32,0 mm  
H moy : 26,4 mm

Dispersion :

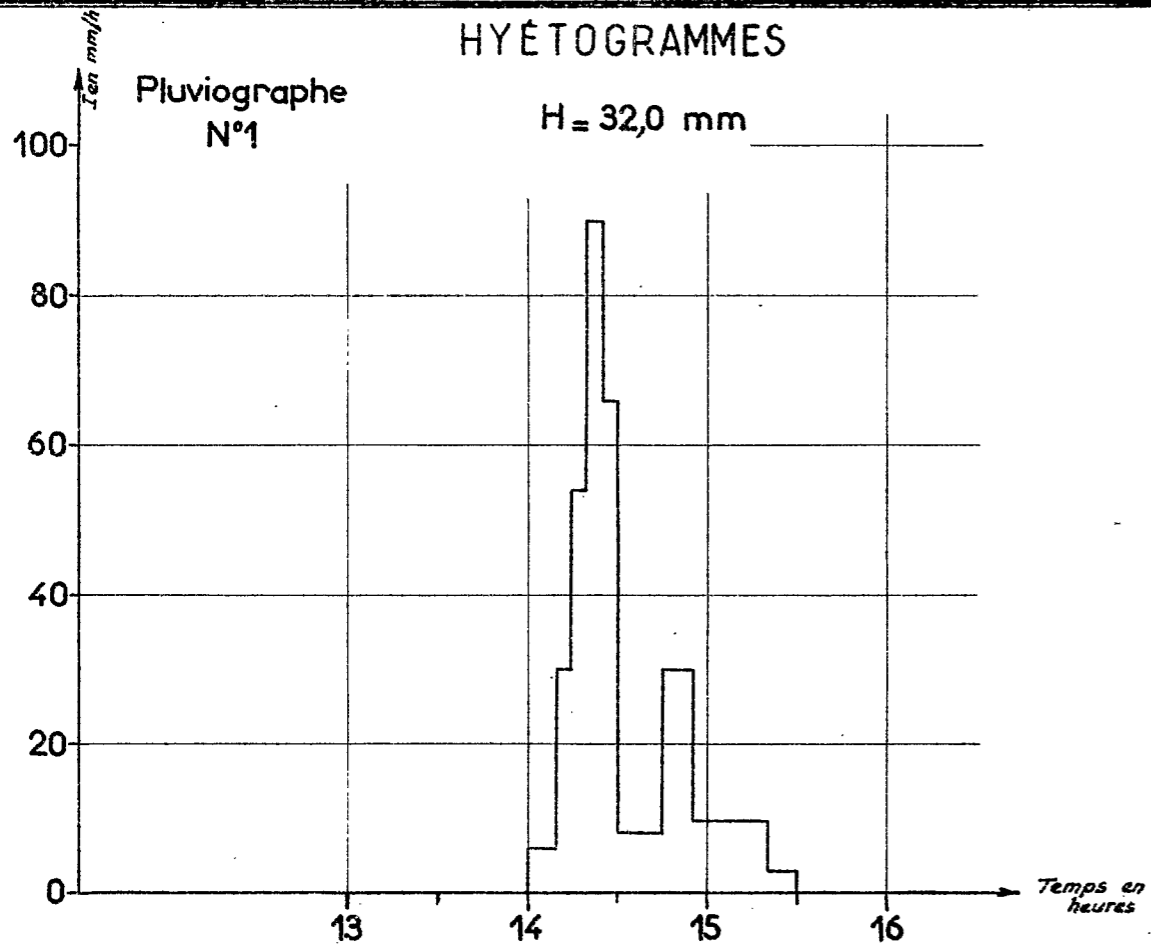
Isohyètes pour l'averse du : 1<sup>er</sup> juin 1960

Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES

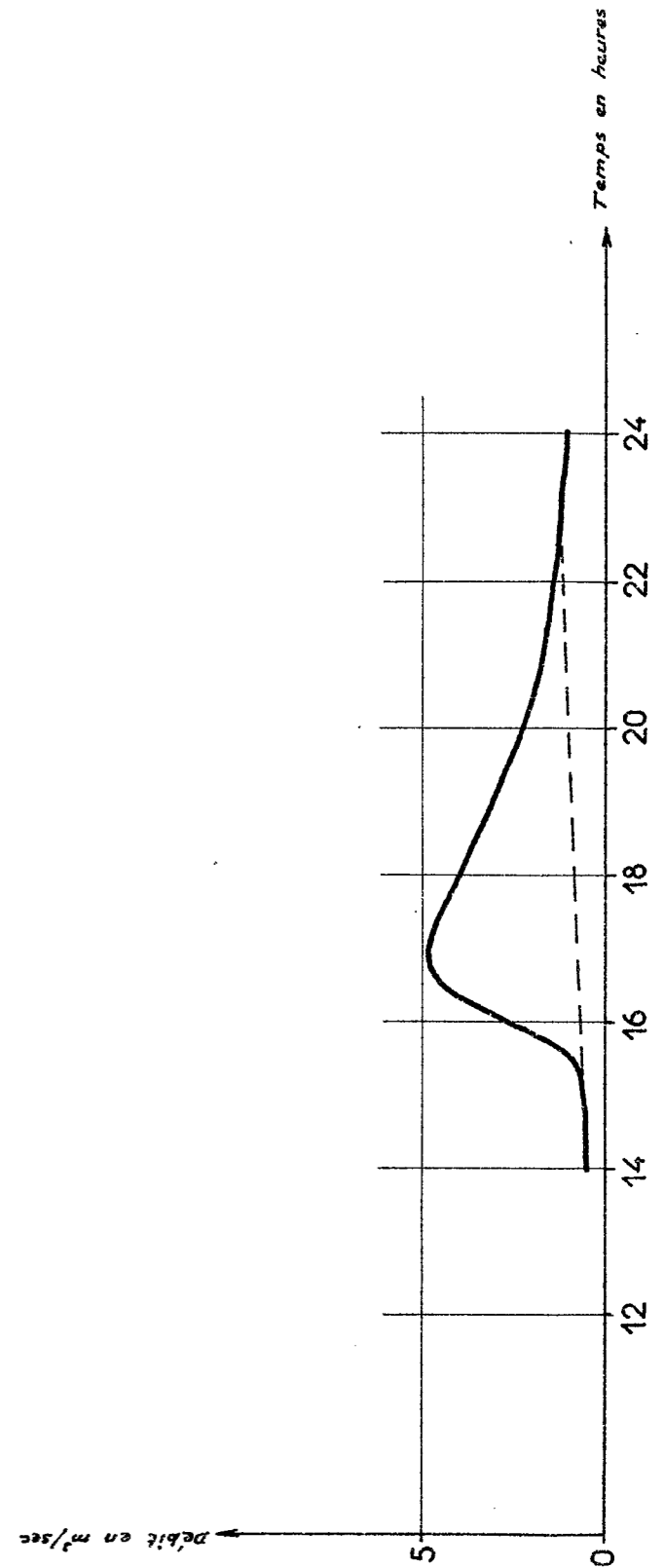
1 heure avant : 0 mm  
2 heure avant : 0 mm  
24 heures avant : 30 mm  
3 jours avant : 38 mm  
10 jours avant : 65 mm

## HYÉTOGRAMMES



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 1 - 6 - 60



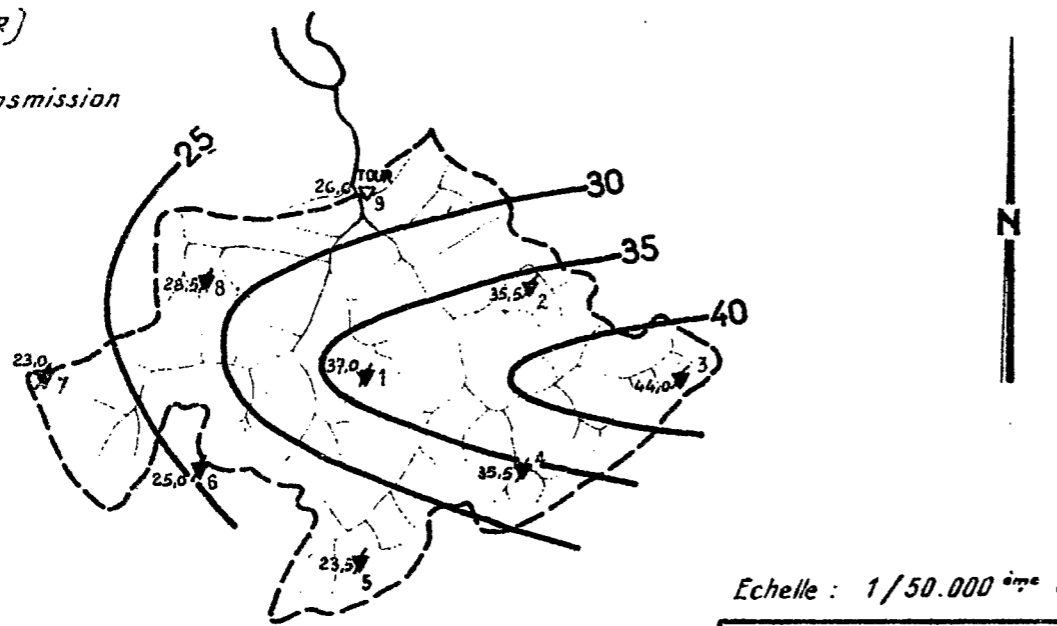


# Bassin Versant de la CRIQUE VIRGILE

VERSE N°111

▽ Pluviographe (TOUR)

✱ Pluviographes à transmission par fil. De 1 à 9.



Hmin : 23,0 mm  
Hmax : 44,0 mm  
Hmoy : 31,7 mm

Dispersion :

Isohyètes pour l'averse du : 21 juin 1960

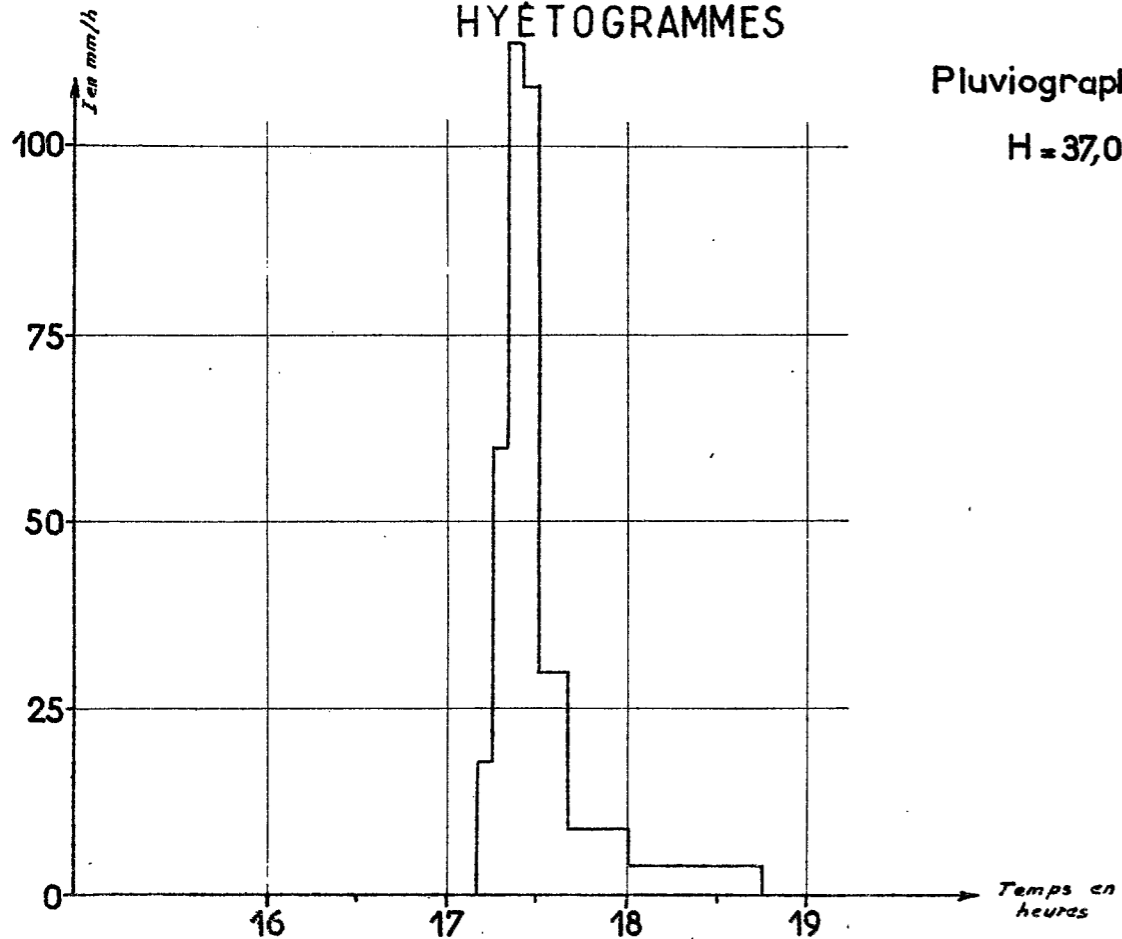
Echelle : 1/50.000<sup>ème</sup>

**PRÉCIPITATIONS ANTERIEURES**

1 heure avant : 0 mm  
2 heure avant : 0 mm  
24 heures avant : 0 mm  
3 jours avant : 23 mm  
10 jours avant : 57 mm

## HYÉTOGRAMMES

Pluviographe N°1  
H = 37,0 mm



## HYDROGRAMME DE CRUE

CRUE du 21 - 6 - 60

