

REPUBLIQUE DU NIGER

MINISTRE DE L'HYDRAULIQUE ET
DE L'ENVIRONNEMENT

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU

LES BASSINS VERSANTS de TIMIA

ETUDE HYDROLOGIQUE
CAMPAGNE 1980



Y. SARDOUK
Y. PEPIN

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

MISSION DE L'ORSTOM AU NIGER



~ ~ ~ ~ ~
S O M M A I R E

	Page
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 -- Etude du milieu	2
CHAPITRE 2 -- Equipement	3
2.1 Pluviométrie	
2.2 Hydrométrie	
2.3 Piézométrie	
CHAPITRE 3 -- Observations et mesures	4
3.1 Pluviométrie	4
3.2 Hydrométrie	5
3.2.1 -- Hauteurs d'eau	
3.2.2 -- Mesures de débit -- Courbes de tarage	
3.3 Piézométrie	6
CHAPITRE 4 -- Commentaires et analyses	7
4.1 Précipitations	7
4.2 Débits	8
4.2.1 -- Apports	
4.2.2 -- Crues	
4.3 Piézométrie	12

INTRODUCTION

L'étude hydrologique des bassins versants de TIMIA s'est poursuivie pendant l'hivernage 1980, elle a été limitée comme les années 1978 et 1979 au bassin versant n° 1.

Les 6 pluviomètres sont mis en place le 17 mars 1980 par l'observateur.

La lecture des hauteurs d'eau a été effectuée par le lecteur qui a fait en même temps la tournée des 6 pluviomètres après chaque pluie.

Plusieurs missions de contrôle ont eu lieu au cours de la saison.

M. VAUCHEL : le 12 juillet 1980.

M. Ph. HARANG : est repassé au cours de la première semaine d'août et de septembre.

M. Y. PEPIN : 2ème quinzaine de septembre.

Enfin M. Ph. HARANG a entrepris une dernière tournée au début du mois de novembre au cours de laquelle il y a eu retrait des appareils.

Le rapport a été rédigé par Y. SARDOUK.

CHAPITRE 1

ETUDE DU MILIEU

Cette étude qui est exposée dans le rapport de campagne de 1978 et 1979 ne sera pas reprise ici. Rappelons que les principaux paragraphes sont les suivants :

- Situation
- Caractéristiques physiques
- Sol et Végétation
- Climat

CHAPITRE 2

EQUIPEMENT

2 - 1

PLUVIOMETRIE

L'équipement pluviométrique mis en place au début de la saison se compose de 6 pluviomètres de type Association de 400 cm².

Le relevé des hauteurs d'eau après chaque pluie présente quelques difficultés : il faut une bonne journée de marche pour recueillir les observations.

2 - 2

HYDROMETRIE

Seule la station I du kori TIMIA a été observée pendant la saison 1980. Elle est située légèrement en aval (80 m) de la case G.K.W., la largeur du kori est d'environ 150 m à cet endroit.

L'équipement limnimétrique se compose de 3 éléments d'échelles de 1 m.

- 2 éléments de basses eaux (5 m - 6 m) l'un en rive gauche, l'autre en rive droite.
 - 1 élément de hautes eaux (4 m - 5 m) installé en rive gauche en juillet 1980 à la place de l'élément (6 m - 7 m) détérioré.
- La cote 5 m de l'échelle (5 m - 6 m) est à 1,332 m au dessous de la borne ORSTOM implantée en rive gauche.
- Trois profils en travers ont été réalisés au cours de la saison des pluies : Figure n° 1.

2 - 3

PIEZOMETRIE

La nappé phréatique de TIMIA n'a été suivie pour la saison des pluies 1980 qu'en deux points d'observations.

- Puits n° 1 : situé à 100 m en aval des échelles de S 1 en rive gauche entre BV₁ et BV₂, l'altitude est de 1110 m environ.
- Puits n° 2 : situé à 500 m en amont du village de TIMIA en rive droite, l'altitude est de 1100 m environ.

CHAPITRE 3

OBSERVATIONS ET MESURES

3 - 1 PLUVIOMETRIE

Les précipitations ont été relevées après chaque pluie sur les 6 pluviomètres des deux bassins BV₁ et BV₂. Les résultats obtenus pour chaque pluviomètre sont donnés dans le tableau n° 1.

Les précipitations mensuelles et annuelles par poste sont reportées dans le tableau suivant :

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Précipitations mensuelles et annuelles par poste. 1980

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₇
Mai	7,4	10,4	10,7	5,8	4,3	12,4
Juin	45,5	70,6	61,7	55,7	(45,2)	35,2
Juillet	51,3	46,8	54,8	49,2	47,8	50,7
Août	20,1	22,1	22,6	16,0	22,1	22,3
Septembre	0,6	3,0	3,3	0,8	3,0	9,3
Octobre	5,6	17,0	17,6	0,1	0,6	0,1
Total annuel	130,5	169,9	170,7	127,6	(123,0)	130,0

() 2 pluies sur 5 estimées par trace des isohyètes - Tableau n° 1.
 Les précipitations moyennes (tableau n° 2) sur les deux bassins ont été calculées par la méthode de THIESSEN dont les coefficients sont donnés dans le tableau suivant.

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

COEFFICIENTS DE THIESSEN EN 1980

Poste	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₇
BV ₁	31	23	30	12	-	4
BV ₂	-	-	-	44	33	23

Les isohyètes mensuelles et annuelles sont représentées sur les figures n° 2 et 3.

Les isohyètes des pluies avec écoulement sont regroupées avec les hydrogrammes de crues correspondants - figures n° 4 à 11.

3 - 2 HYDROMETRIE3 - 2 - 1 Hauteurs d'eau :

La station S 1 n'est pas équipée de limnigraphe, les lectures des hauteurs d'eau ont été effectuées par un observateur. Elles ne présentent, dans l'ensemble, pas d'anomalies apparentes en dehors de la crue du 30 Juin dont le volume écoulé, d'après les observations du lecteur, correspondrait à une lame d'eau égale à 92 mm pour une pluie de 19 mm (chapitre - 4 - 2).

3 - 2 - 2 Mesures de débit - Courbes de tarage

Aucune mesure de débit n'a été effectuée en 1980 sur la station S 1.

Pour tracer la courbe de tarage 1980 on a repris les jaugeages de la saison 1976.

En effet le dépouillement des jaugeages aux flotteurs jusqu'à la cote H = 585 cm n'a pris en considération que le bras rive gauche sur lequel étaient effectuées les mesures de vitesse sans tenir compte des débits transitant par le bras rive droite. Figure 1 -

Les jaugeages dont nous disposons se répartissent donc en deux groupes : Les mesures au moulinet réalisées sur le bras rive droite seulement puisque pour ces cotes le bras rive gauche ne débite pas ou peu, et les mesures aux flotteurs réalisées sur le bras rive gauche seul pour des cotes plus élevées.

Les deux bras ayant des caractéristiques hydrauliques voisines (rugosité, pente de la ligne d'eau) on peut penser que les vitesses mesurées sur ces bras devaient être proches.

Les vitesses moyennes correspondant à l'ensemble de ces mesures ont donc été représentées sur le même graphique n° 12 où l'on constate que les vitesses moyennes du bras rive gauche mesurées aux flotteurs se placent bien dans le prolongement des vitesses moyennes du bras rive droite mesurées pour des cotes plus basses au moulinet.

La continuité des mesures obtenues fera accepter l'hypothèse de départ des vitesses moyennes identiques sur les deux bras ce qui permet de recalculer les jaugeages en complétant les dépouillements primitifs. La liste des jaugeages rectifiés de la saison 1976 est donnée dans le tableau n° 3.

- Courbes de tarage :

Le tracé de la courbe de tarage de 1976 est représenté sur les figures 13 et 14.

- Hautes eaux : l'extrapolation est faite en utilisant la vitesse moyenne calculée à partir de la courbe de la figure n° 12 et de la section mouillée moyenne des profils en travers de 1976 : figure 15
- Moyennes et basses eaux : le tracé de la courbe s'appuie sur les jaugeages effectués. On voit que la station est très instable surtout en basses eaux : trois détarages pour une saison de 9 crues.

Pour les années 1977 - 78 - 79 et 1980 on a gardé le même tracé de courbe en hautes eaux du fait que la section mouillée de 1980 est identique à celle de 1976 (figure 15) et que la rugosité et la pente n'ont probablement pas changé .

Pour les moyennes et les basses eaux on a adopté la courbe moyenne en tenant compte des débuts d'écoulements des crues de la saison.

3 - 3 PIEZOMETRIE

Les variations du niveau de la nappe enregistrées sur les deux puits sont représentées sur la figure n° 17.

CHAPITRE 4

COMMENTAIRES ET ANALYSES

4 - 1 - PRECIPITATIONS

4 - 1 - 1 - Précipitations annuelles

La carte des précipitations annuelles montre des isohyètes presque dans la même direction que le cours d'eau principal du bassin. Le maximum ponctuel est de 170,7 mm au poste pluviométrique P₃. Pour situer les hauteurs de précipitations aux différents postes on les a comparées aux valeurs obtenues les années antérieures.

Année	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₇
1977	88,1	83,6	153,7	(90,5)	(57,6)	90,0
1978	116,8	121,0	97,4	55,5	58,2	100,4
1979	134,1	122,7	93,5	52,7	67,6	41,1
1980	130,5	169,9	170,7	127,6	(123,0)	130,0
P. Moy.	117	124	129	82	77	90

() valeur obtenue à partir d'une estimation de la pluie ponctuelle

On voit que sur les quatre années, le maximum ponctuel est reçu par l'un des postes P₁, P₂ ou P₃.

En 1980 tous les pluviomètres à part P₁ ont reçu les plus fortes précipitations annuelles de la période d'observation. La pluie moyenne annuelle sur le bassin est de 151,3 mm : de loin la plus forte observée pendant la période considérée.

4 - 1 - 2 Précipitations mensuelles

Comme 1979, la saison des pluies 1980 a été longue dans cette région, elle s'étale de mai au début d'octobre. Les mois de juin et juillet sont les deux mois les plus arrosés de la saison et représentent plus des deux tiers de la pluie moyenne sur le bassin en 1980.

Le tableau suivant regroupe les précipitations mensuelles pour la période 1976 - 1980.

BASSINS VERSANTS DE TIMIA
Précipitations moyennes mensuelles sur le bassin I.

	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novembre
1976 *		-	34,4	44,4	6,2		-
1977			0,0	42,1	64,9		107.
1978			55,2	15,0	33,7		103,9
1979	1,8	20,4	16,1	48,7	18,5		105,8
1980	9,1	57,0	51,1	20,9	2,3	10,9	151,3

* Observations incomplètes pour le mois de juin.

4 - 1 - 3 - Précipitations journalières

D'après le tableau 1, la plus forte pluie journalière enregistrée en 1980 est de 33 mm au pluviomètre P₂ situé dans la partie amont du bassin; elle est sensiblement égale au maximum observé en 1979 (31,8 mm) mais plus faible que 1978 (39,0 mm) et 1977 (45,6 mm).

4 - 2 DEBITS

4 - 2 - 1 Apports

a) Résultats en 1980

Les crues sont dépouillées à partir des hauteurs d'eau données par le lecteur, leurs hydrogrammes sont tracés sur la figure 4 à 11. Notons que la décrue de la crue du 30 juin 1980 n'est pas normale, en effet le volume écoulé est de 3,7 millions m³ ce qui donne une lame d'eau écoulée de 92 mm : valeur largement supérieure à la pluie moyenne qui est de 19,4 mm. Ce résultat étant inacceptable, le volume écoulé de cette crue a été estimé à partir de l'étude de la relation lame d'eau écoulée pluie moyenne (paragraphe 4 - 2 - 1 b).

Les caractéristiques des crues sont récapitulées dans le tableau n° 4 dans lequel on a porté

P_{max} : pluie ponctuelle maximale en mm

P_{min} : pluie ponctuelle minimale en mm

P_{moy} : pluie moyenne sur le bassin en mm

V_e : volume écoulé à la station en millions de m³

He = $\frac{V_e}{S}$: lame d'eau écoulée en mm

K_e = $\frac{He}{P_{moy}}$: coefficient d'écoulement

Le volume annuel écoulé est de 739 10³ m³ : presque la valeur donnée par trois crues importantes de la saison ; 667 10³ m³, soit 90 % du volume annuel.

Le nombre d'évènements averse-crue (8) est faible si on le compare au nombre d'évènements averse (28). Les débits moyens journaliers sont donnés dans le tableau n° 6.

b) Relation lame d'eau écoulée - pluie moyenne

- Relation par évènement averse-crue. Le tracé de la figure 16 représente pour chaque crue la lame d'eau écoulée en fonction de la pluie moyenne sur le bassin pour la période 1976 - 1980 (les caractéristiques des crues des années 1976 à 1979 ont été recalculées : tableau n° 5). Le coefficient de corrélation est $r = 0,79$ pour 27 crues.

On a essayé de réduire l'écart des points à la courbe en considérant les pluies moyennes antérieures sur 5 et 10 jours mais le résultat n'est pas satisfaisant.

En étudiant cette courbe on remarque que la crue du 28 juillet 1978 donne un volume écoulé relativement faible pour une pluie moyenne de 34,6 mm.

Elle est précédée de 9 jours sans pluie ce qui explique en partie le faible volume écoulé.

La crue du 9 septembre 1977 a un volume écoulé de $684 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ et une lame d'eau écoulée de 17 mm pour une pluie moyenne de 28,1 mm soit un coefficient d'écoulement de 61 % : le plus élevé pour les années 1976 - 1980. C'est une crue située dans une période pluvieuse, en effet du 30 août au 9 septembre on a 7 averses dont 3 ont donné lieu à des crues et du 20 août au 9 septembre on a 14 averses.

Si on considère les postes pluviométriques, on voit que les deux pluviomètres les plus proches de la station ont reçu l'un 45,6 mm maximum de pluie de la saison l'autre 33,6 mm ; ces fortes averses succédant à plusieurs jours de pluies consécutifs ont tout naturellement donné lieu à des écoulements très importants.

- Relation en 2 jours :

On a porté sur la figure 17 le volume écoulé en 2 jours en fonction de la pluie moyenne des deux jours considérés. Le coefficient de corrélation calculé à partir de la variance résiduelle pour la courbe moyenne qu'on a tracé est de 0,87.

Pour améliorer ce coefficient on a considéré les pluies moyennes des 15 jours antérieurs, il passe alors à 0,89, l'amélioration n'est pas très significative mais cette relation est nettement meilleure que celle établie à partir de chaque évènement.

L'estimation du volume écoulé de la crue du 30 juin 1980 à partir de la figure 17 donne $V_e = 175 \cdot 000 \text{ m}^3$, à partir de la courbe de la figure 16 on a $H_e = 5,3 \text{ mm}$ ce qui donne un volume écoulé de $214 \cdot 000 \text{ m}^3$. On prendra la moyenne des deux qui est de $195 \cdot 000 \text{ m}^3$.

- Relation à l'échelle annuelle :

Le tableau suivant récapitule les résultats d'observations sur le bassin pour la période 1976 à 1980.

Bassins versants de TIMIA

Année	n	P moy mm	H max cm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %
1976	9	-	639	170	2109	52,3	-
1977	6	107,0	620	110	1054	26,2	24
1978	9	103,9	603	58,4	638	15,8	15
1979	5	105,8	632	145	417	10,4	10
1980	8	151,3	649	205	739	18,3	12

On voit qu'il n'y a pas de relation à l'échelle annuelle entre la pluie moyenne sur le bassin et le volume écoulé. En effet pour les années 1977 à 1979, la pluie moyenne est la même mais le volume écoulé varie du simple au double. Il n'est pas possible d'utiliser avec 4 points seulement la méthode de corrélations multiples pour cette relation.

Il faut noter cependant la dispersion des 2 années 1979 (volume écoulé trop faible) et 1977 (volume écoulé fort) qui peut s'expliquer :
 Pour l'année 1979 les crues de la saison sont très dispersées dans le temps : de 15 à 40 jours entre deux crues ce qui ne favorise pas l'écoulement. Elles sont précédées d'une période sans pluie sauf la crue du 21 août (5 jours de pluies antérieures) qui a donné presque la totalité du volume écoulé de la saison.

Pour l'année 1977, le volume écoulé élevé est dû à la crue du 9 septembre qui a donné 684 000 m³ en raison de conditions exceptionnelles (4 - 2 - 1 - b). L'année 1978 est caractérisée par des averses qui ont presque toutes donné lieu à écoulement modéré, deux crues constituant l'essentiel des apports de l'année.

L'année 1976 a le volume écoulé le plus élevé de la période étudiée : le double de 1977, la moitié est donnée par la seule crue du 16 juin (Q max = 170 m³/s).

Mais les précipitations n'ayant pas été observées aucune comparaison ni aucun commentaire ne peut être avancé.

c) Extension - valeurs interannuelles

Pour situer les précipitations moyennes annuelles sur le bassin versant de TIMIA on les a comparées aux valeurs obtenues les années antérieures à des stations de la région. Les valeurs sont données dans le tableau suivant

Précipitations annuelles

Année	BV TIMIA	IFEROUANE	AGADEZ
1977	107	23	71
1978	104	71	100
1979	106	29	108
1980	151	117	159

On voit d'après ce tableau que l'année 1980 est la plus abondante pour la période considérée, elle est supérieure à la moyenne des trois années antérieures, mais on ne peut rien affirmer car la série étudiée n'est pas représentative.

L'étude sur longue durée pour le bassin de TIMIA n'est pas possible à défaut de données. On a essayé une corrélation entre les deux autres stations mais il s'avère qu'il n'y a pas de relation significative entre IFEROUANE et AGADEZ. La seule remarque que l'on peut faire est que la moyenne des précipitations sur une longue période est de 59 mm à IFEROUANE et 153 mm à AGADEZ.

Les trois années 1977 à 1979 sont très sèches sur les deux postes qui encadrent le bassin de TIMIA, on peut donc raisonnablement penser qu'il en est de même sur le bassin versant de TIMIA. Pour 1980 le poste d'AGADEZ est très légèrement supérieur à la moyenne alors qu'IFEROUANE est largement excédentaire, le bassin versant de TIMIA a peut être reçu un peu plus que la moyenne mais dans une proportion difficile à établir.

4 - 2 - 2 - Crues

Les trois principales crues de la saison 1980 sont espacées de 20 jours l'une de l'autre, et pour une pluie moyenne égale, elles donnent presque le même volume écoulé.

Le débit maximal observé est de $205 \text{ m}^3/\text{s}$ le 21 Juillet 1980 pour une cote à l'échelle de 646 cm. Les crues maximales observées à la stations pendant la période 1976 - 1980 sont données dans le tableau suivant :

Bassins versants de TIMIA

Crues maximales à S 1

Date	H cm	Q m ³ /s	Ve 10 ³ m ³
16 - 6 - 76	639	170	1048
9 - 9 - 77	620	110.	684
28 - 7 - 78	603	53,5	298
21 - 8 - 79	632	147	363
21 - 7 - 80	649	205.	195

La crue de la saison 1980 est la plus forte observée au cours des années 1976 à 1980, mais on ne peut pas penser que c'est un événement exceptionnel, une enquête est nécessaire pour voir s'il y a eu des crues plus fortes au cours des années antérieures.

4 - 3 - Piezometrie.

On voit d'après la figure 18 que le niveau d'eau dans les deux puits varie d'une façon identique jusqu'à la fin du mois de juillet, il monte dans la deuxième quinzaine de juillet puis reste à peu près stable dans le puits de TIMIA et fluctue dans celui du G.K.W.

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau n° 1 - Précipitations journalières par poste en mm
- Tableau n° 2 - Précipitations moyennes journalières en mm
- Tableau n° 3 - Liste des jaugeages à S 1 en 1976
- Tableau n° 4 - Caractéristiques des crues à S 1 (1980)
- Tableau n° 5 - Caractéristiques des crues à S 1 (1976 à 1979)
- Tableau n° 6 - Débits moyens journaliers à S 1 (1980)

TABLEAU N° 1

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Précipitations journalières par poste en mm

MAI 1980

Jours	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 7
5/5	1,7	2,3	2,0	1,0	0,5	1,4
13/5	2,1	0,8	1,3	0,0	0,0	1,9
15/5	Tr	1,4	1,6	0,0	0,0	1,2
28/5	3,3	4,1	5,0	4,7	3,8	4,1
29/5	0,3	1,8	0,8	0,0	0,0	3,8
TOTAL	7,4	10,4	10,7	5,8	4,3	12,4

Juin 1980

	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 7
6/6	0,0	Tr	2	0,0	0,0	0,5
7 - 8/6	6,0	5,3	13,1	10,0	9,1	8,7
10/6	13,7	33,0	15,9	24,0	17,1	8,3
11 - 12/6	5,8	9,3	13,7	3,0	(2,0)	3,7
30/6	20,0	23,0	17,0	18,7	(17)	14,0
TOTAL	45,5	70,6	61,7	55,7	(45,2)	35,2

() Valeurs estimées à partir des isohyètes

TABLEAU N° 1 (suite)

Juillet 1980

JOURS	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	PE 7
3/7	2,9	5,1	3,7	1,3	0,8	1,0
4/7	2,3	1,1	2,0	0,9	0,2	1,5
5/7	5,7	7,0	6,1	3,4	4,0	0,5
6/7	2,3	3,9	4,5	0,6	Tr	2,0
18/7	3,8	4,1	3,6	3,0	3,5	2,9
19/7	1,7	2,9	2,2	1,3	0,8	3,8
21/7	22,3	13,7	17,4	27,6	28,8	32,4
23/7	10,3	9,0	15,3	11,1	9,7	5,5
TOTAL	51,3	46,8	54,8	49,2	47,8	50,7

Août 1980

JOURS	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	PE 7
1/8	4,5	7,2	6,3	1,2	0,4	0,1
14/8	0,0	0,0	0,0	3,7	7,2	3,8
17/8	9,5	7,0	11,1	7,2	7,5	6,2
21/8	0,6	0,0	0,4	0,9	0,7	0,5
24/8	2,0	3,3	1,5	0,5	0,9	1,7
25/8	3,5	4,0	2,5	1,3	1,4	3,0
31/8	0,0	0,6	0,8	1,2	4,0	7,0
TOTAL	20,1	22,1	22,6	16,0	22,1	22,3

TABLEAU N° 1 (suite)

Septembre 1980

JOURS	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	PE 7
1/9	0,0	0,0	0,6	0,4	1,0	6,5
2/9	0,6	3,0	2,7	0,4	2,0	2,8
TOTAL	0,6	3,0	3,3	0,4	3,0	9,3

Octobre 1980

JOURS	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	PE 7
3/10	5,6	17,0	17,6	0,1	0,6	0,1
TOTAL	5,6	17,0	17,6	0,1	0,6	0,1

TABLEAU N° 2

BASSINS VERSANTS DE TIMIA
 Précipitations moyennes journalières en mm
 1980

JOURS	B V 1						B V 2						
	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	
1				5,1	0,5						0,7	2,0	
2					1,8							1,5	
3			3,4			10,9			1,1				0,3
4			1,7						0,8				
5	1,8		5,6				1,0		3,9				
6		0,6	3,1					0,1	0,7				
7													
8		(8,6)						(9,4)					
9													
10		19,8						18,1					
11													
12		(8,6)						(2,4)					
13	1,3						0,4						
14				0,6							4,9		
15	0,9						0,3						
16													
17				9,0							7,1		
18			3,7						3,1				
19			2,2						1,7				
20													
21			19,3	0,4					29,1	0,7			
22													
23			11,4						9,4				
24				2,0							0,9		
25				3,0							1,7		
26													
27													
28	4,2						4,3						
29	0,9						0,9						
30		19,4						17,1					
31				0,8							3,5		
TOTAL	9,1	57,0	51,1	20,9	2,3	10,9	6,9	47,1	49,8	19,5	3,5	0,3	

() pluies de deux jours

TABLEAU N° 3
BASSINS VERSANTS DE TIMIA
LISTE DES JAUGEAGES A S 1 en 1976

N°	DATE	H cm	Q m ³ / s	OBSERVATIONS
1	22/07/76	585 - 581	18,6	Flotteurs
2	"	577 - 575	6,03	Moulinet
3	"	572 - 570	3,70	"
4	"	566 - 565	0,86	"
5	"	564 -	0,51	"
6	31/07/76	580 - 579	3,30	"
7	"	579 - 577	2,41	"
8	"	576 - 575	1,65	"
9	"	575 - 574	1,10	"
10	"	574 -	1,02	"
11	"	573 - 572	0,97	"
12	"	572 -	0,75	"
13	"	569 -	0,28	"
14	5/08/76	593 - 590	36,7	Flotteurs
15	"	587 - 584	23,1	"
16	"	583 - 580	16,2	"
17	"	579 - 577	10,1	"
18	"	576 - 575	3,23	Moulinet
19	"	575 -	2,32	"
20	"	573 - 572	1,33	"
21	"	572 - 571	1,07	"
22	"	571 - 570	0,88	"
23	"	569 - 568	0,47	"
24	11/08/76	584 - 587	25,0	Flotteurs
25	"	588 - 593	37,0	"
26	"	595 - 596	43,2	"
27	"	598 - 603	55,3	"
28	"	583 - 580	19,4	"
29	"	574 -	2,24	Moulinet
30	"	573 - 572	1,19	"
31	"	570 -	0,82	"
32	"	570 -	0,72	"
33	"	569 -	0,74	"
34	"	569 - 568,5	0,44	"
35	12/08/76	568,5 - 568	0,33	"
36	"	568 -	0,28	"
37	"	567,5 - 567	0,19	"
38	"	566,5 - 566	0,14	"

TABLEAU N° 4

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Caractéristiques des crues à S 1

1980

N°	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %	tm mn	te h
1	8/6	8,6	13,1	5,3	1,00	2,9	0,1	1	7	2 h 30
2	10/6	19,8	33,0	8,3	94,0	210	5,2	26	66	9 h 07
3	30/6	19,4	23,0	14,0	205	(195)	4,8	25	70	11 h 50
4	6/7	3,1	4,5	Tr	3,50	5,7	0,1	5	21	3 h 12
5	21/7	19,9	32,4	13,7	41,8	262	6,5	33	32	8 h 48
6	23/7	11,4	15,3	5,5	15,9	34	0,8	7	10	7 h 50
7	17/8	9,0	11,1	6,2	11,9	28	0,7	8	10	4 h 30
8	3/10	10,9	17,6	0,1	1,00	2,6	0,1	1	8	2 h 58

() Valeur estimée à partir de la relation lame d'eau écoulee - pluie moyenne.

TABLEAU N° 5
 BASSINS VERSANTS DE TIMIA
 Caractéristiques des crues à S 1

- 1976 -

N°	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %	tm mn	te h
1	15/6	16			58,4	155	3,8	24	8	4 h 08
2	16/6				170	1048	26,0		11	10 h 41
3	22/7	11,6	20,5	0,6	29,0	137	3,4	29	32	10 h 10
4	31/7	10,4	15,4	4,0	17,6	107	2,7	26	14	6 h 09
5	5/8	9,8	15,5	0,6	44,1	184	4,6	47	24	7 h 48
6	11/8	22,9	28,6	20,0	60,9	311	7,7	34	79	11 h 55
7	12/8	8,1	9,7	5,6	2,00	15	0,4	5	19	7 h 19
8	12/10				13,8	92	2,3		45	8 h 00
9	21/10				9,90	60	1,5		18	6 h 20

- 1977 -

N°	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %	tm mn	te h
1	20/8	6,8	24,9	2,6	20,6	42	1,0	15	20	2 h 40
2	26/8	12,1	17,7	0,9	20,0	33	0,8	7	16	4 h 23
3	1/9	10,3	16,9	5,0	9,90	24	0,6	6	14	5 h 00
4	8/9	3,5	5,0	0,8	0,25	0,3	0,01	0,2	2	0 h 25
5	9/9	28,1	45,6	15,0	110	684	17,0	61	70	5 h 23
6	10/9	21,1	32,4	9,2	97,2	271	6,7	32	35	3 h 28

TABLEAU N° 5 (suite)

BASSINS VERSANTS DE TIMIA
Caractéristiques des crues à S 1

- 1978 -

N°	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %	tm mn	te h
1	19/7	5,1	16,0	Tr	22,0	27	0,7	14	25	3 h 30
2	28/7	34,6	39,0	27	53,5	298	7,4	21	70	7 h 20
3	30/7	15,3	33,7	9,7	0,10	0,2	1,1	7	5	1 h 00
4	31/7				2,50	8			10	2 h 40
5	1/8				15,9	37			15	3 h 25
6	10/8	8,0	11,0	4,5	2,50	8	0,2	3	5	5 h 15
7	12/8	6,9	16,3	Tr	0,20	0,5	-	-	5	2 h 05
8	11/9	7,2	8,7	3,3	0,05	0,12	-	-	5	2 h 10
9	12/9	25,8	33,5	9,5	58,4	259	6,4	25	15	4 h 40

- 1979 -

N°	Date	P moy mm	P max mm	P min mm	Q max m ³ /s	Ve 10 ³ m ³	He mm	Ke %	tm mn	te h
1	23/6	6,2	8,3	1,5	0,90	0,8	-	-	30	1 h
2	7/7	16,1	21,0	7,0	19,5	46	1,1	7	70	6 h
3	5/8	11,0	15,0	0,1	1,95	3,4	0,1	1	5	1 h 40
4	21/8	24,2	31,8	2,5	147	363	9,0	37	5	5 h 30
5	30/9	11,7	22,0	Tr	1,50	4,0	0,1	1	20	5 h

TABLEAU N° 6

BASSINS VERSANTS DE TIMIA
STATION 1

Débits moyens journaliers en 1980. (m³/s)

JOURS	JANV.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	AOÛT	SEPT.	OCT	NOV.	DEC.
1												
2									0,00			
3									0,03			
4									0,00			
5							0,00					
6							0,07					
7						0,00	0,00					
8						0,03						
9						0,00						
10						2,43						
11						0,00						
12												
13												
14												
15												
16								0,00				
17								0,28				
18								0,04				
19								0,00				
20							0,00					
21							3,01					
22							0,02					
23							0,39					
24							0,00					
25												
26												
27												
28												
29						0,00						
30						2,26						
31												
						0,16	0,11	0,01	0,001			

Module annuel : 0,023 m³/s
 Volume écoulé : 739 000 m³
 Lamme d'eau écoulée : 18,3 mm
 Pluie moyenne : 151,3 mm

Débit max = 205 m³/s
 le 30/6/1980

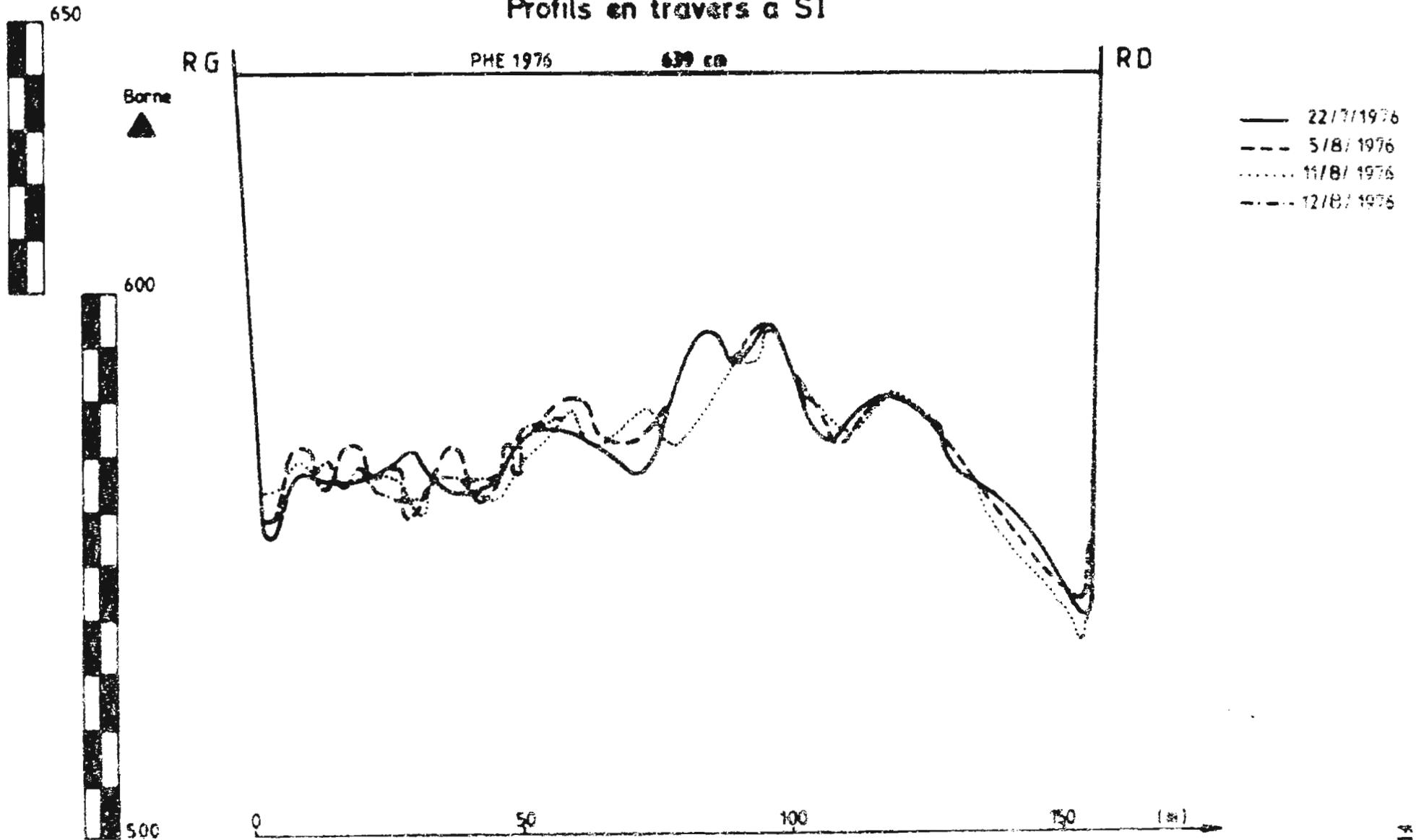
Coefficient écoulement K_s = 12 ‰

LISTE DES FIGURES

- Fig. N° 1 -- Profils en travers à S 1 - 1976
- Fig. N° 1 bis -- Profils en travers à S 1 - 1980
- Fig. N° 2 -- Isohyètes mensuelles : 1980
- Fig. N° 3 -- Isohyètes annuelles 1980
- Fig. N° 4 à 11 -- Hydrogrammes de crue et isohyètes
- Fig. N° 12 -- Vitesse moyenne dans la section en fonction de la cote à l'échelle
- Fig. N° 13 -- Courbe de tarage à S 1 hautes eaux 1976
- Fig. N° 14 -- Courbe de tarage à S 1 basses eaux
- Fig. N° 15 -- Section mouillée en fonction de la cote à l'échelle
- Fig. N° 16 -- Lamé d'eau écoulee en fonction de P moy sur le bassin
- Fig. N° 17 -- Volume écoulé en 2 jours en fonction de P moy de 2 jours
- Fig. N° 18 -- Variations du niveau d'eau dans les puits (1980)

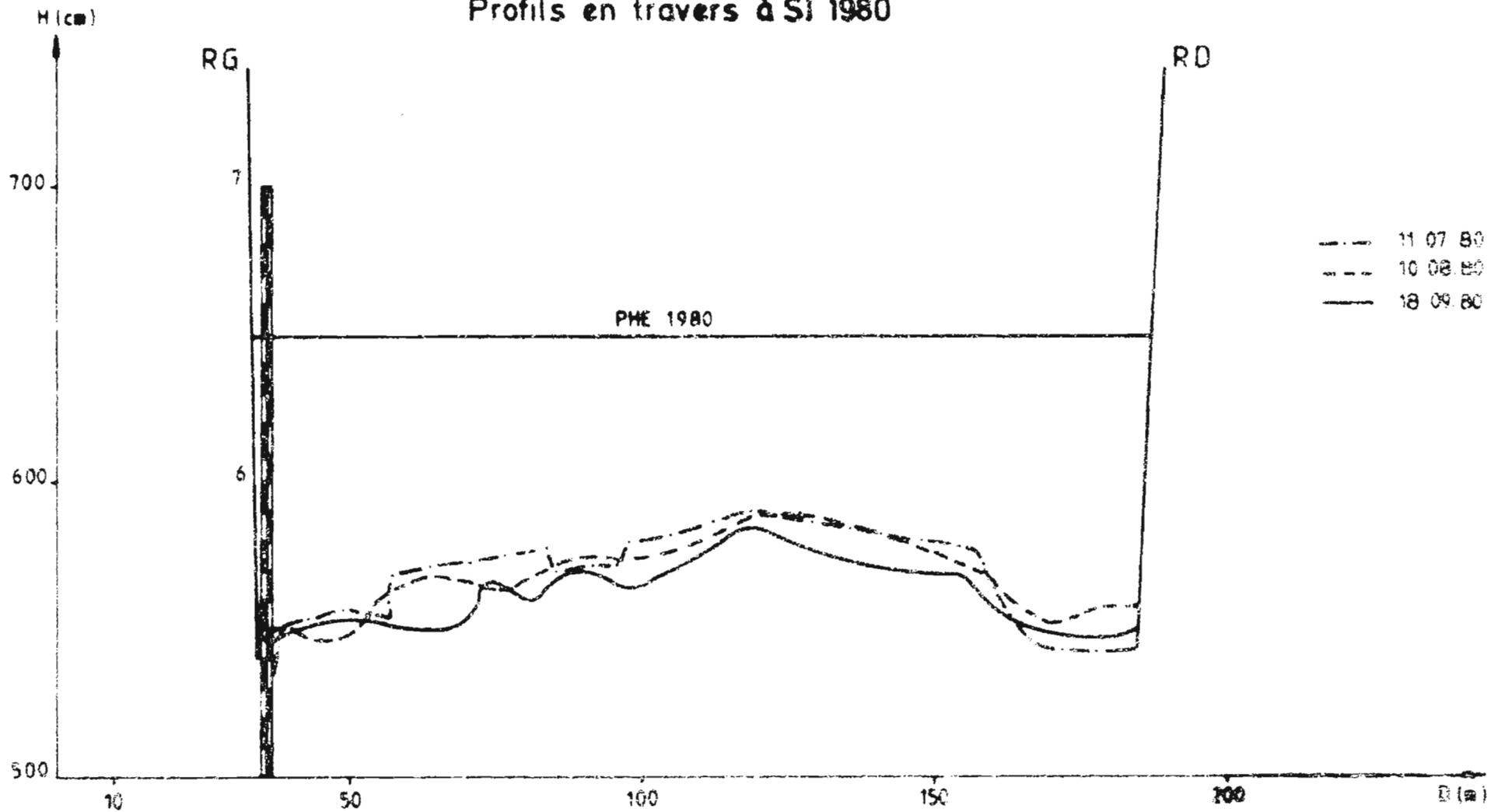
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Profils en travers à SI



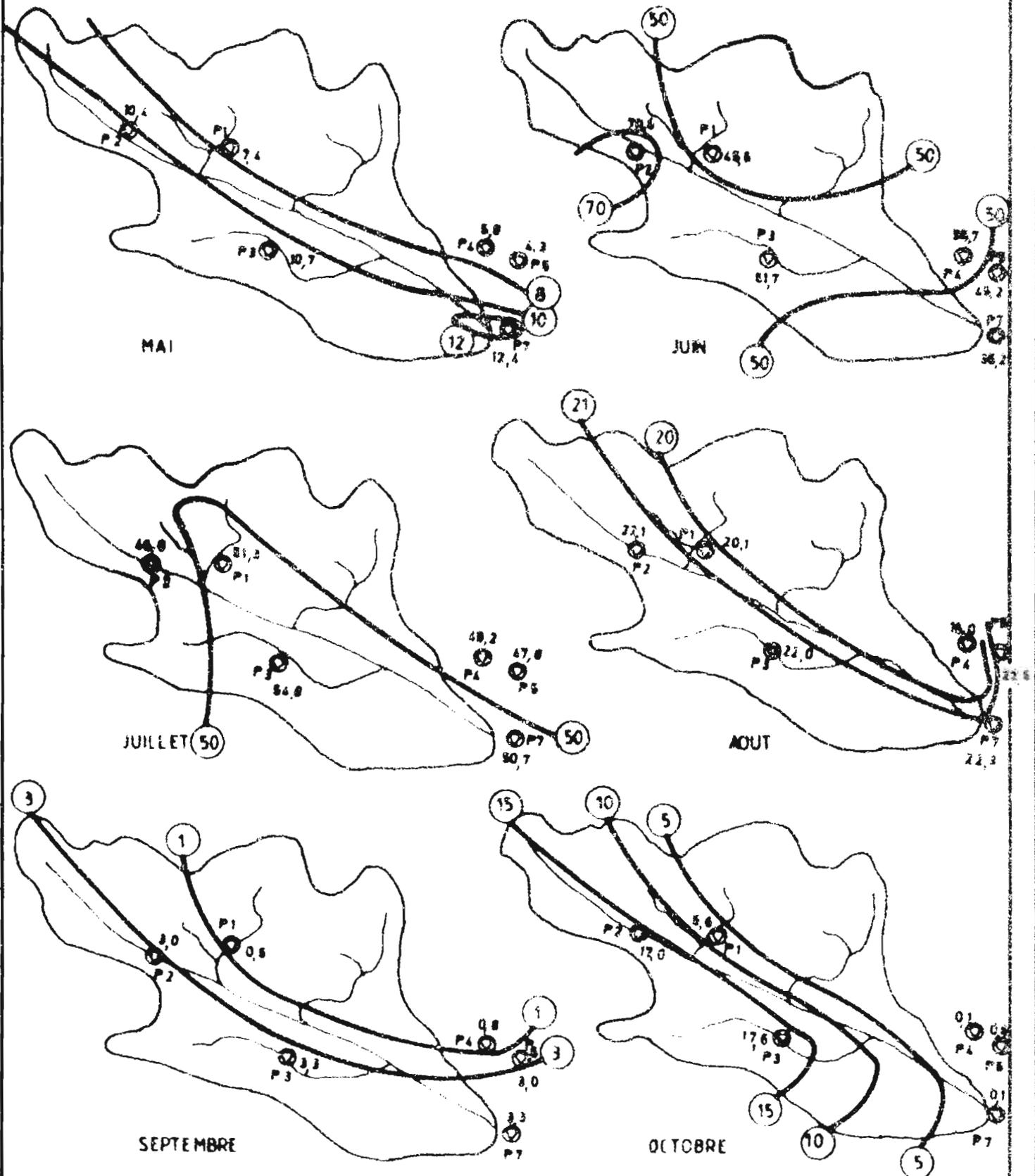
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Profils en travers à S1 1980



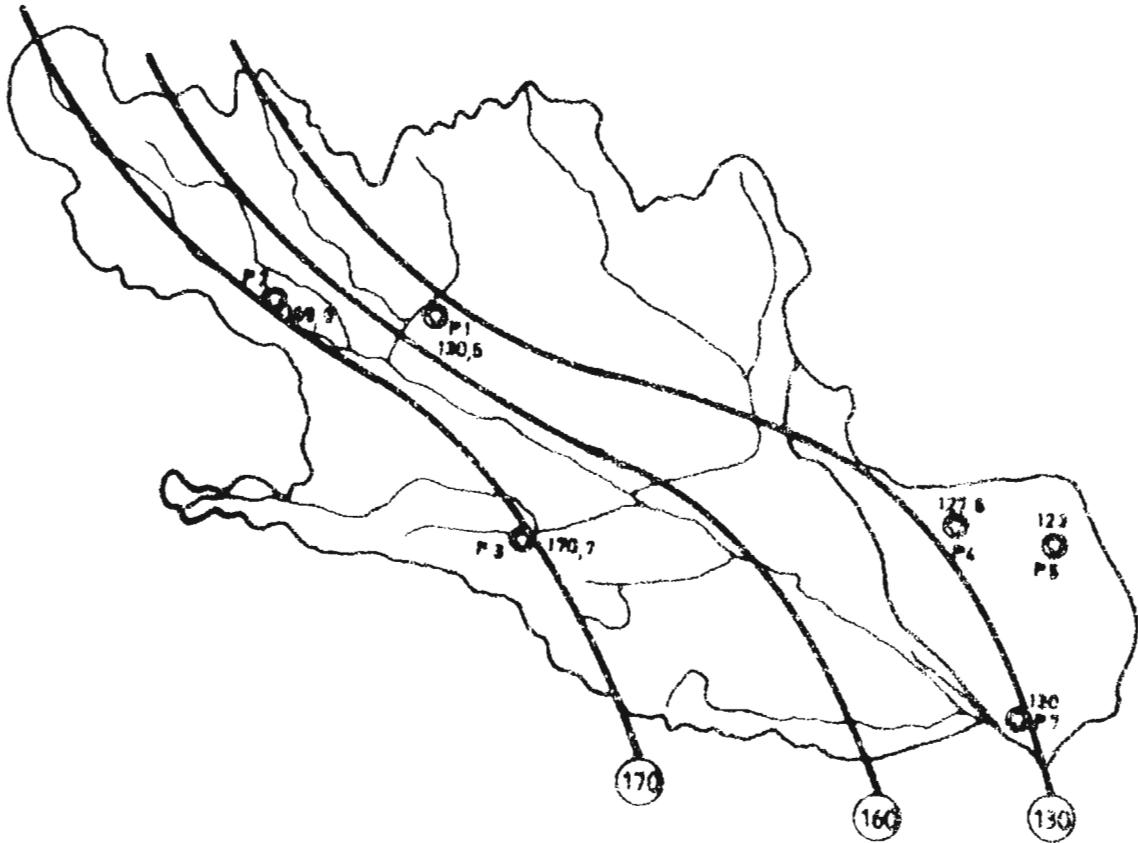
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Isohyètes mensuelles 1980



BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Isohyètes annuelles: 1980

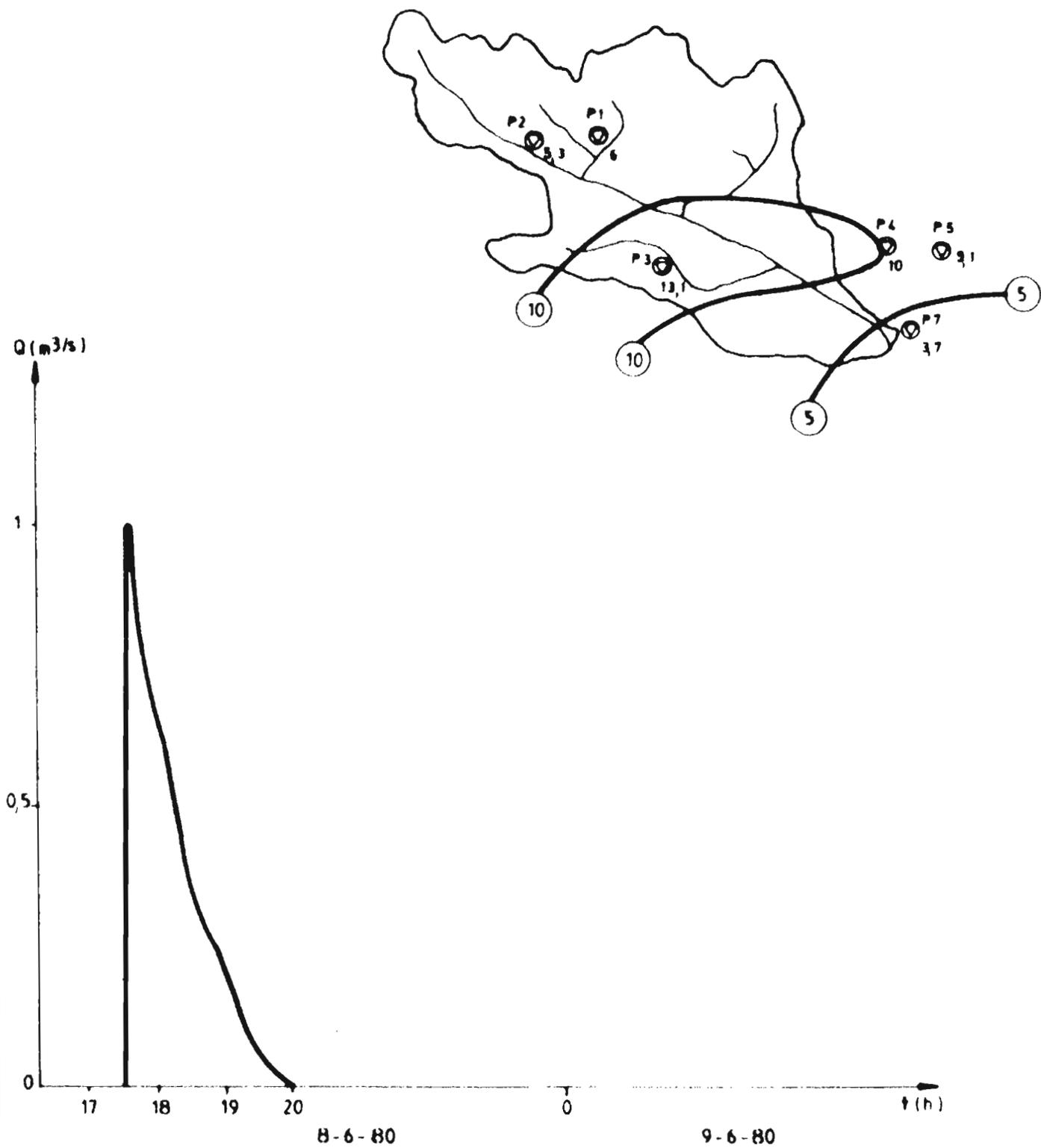


Echelle 1/82500

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

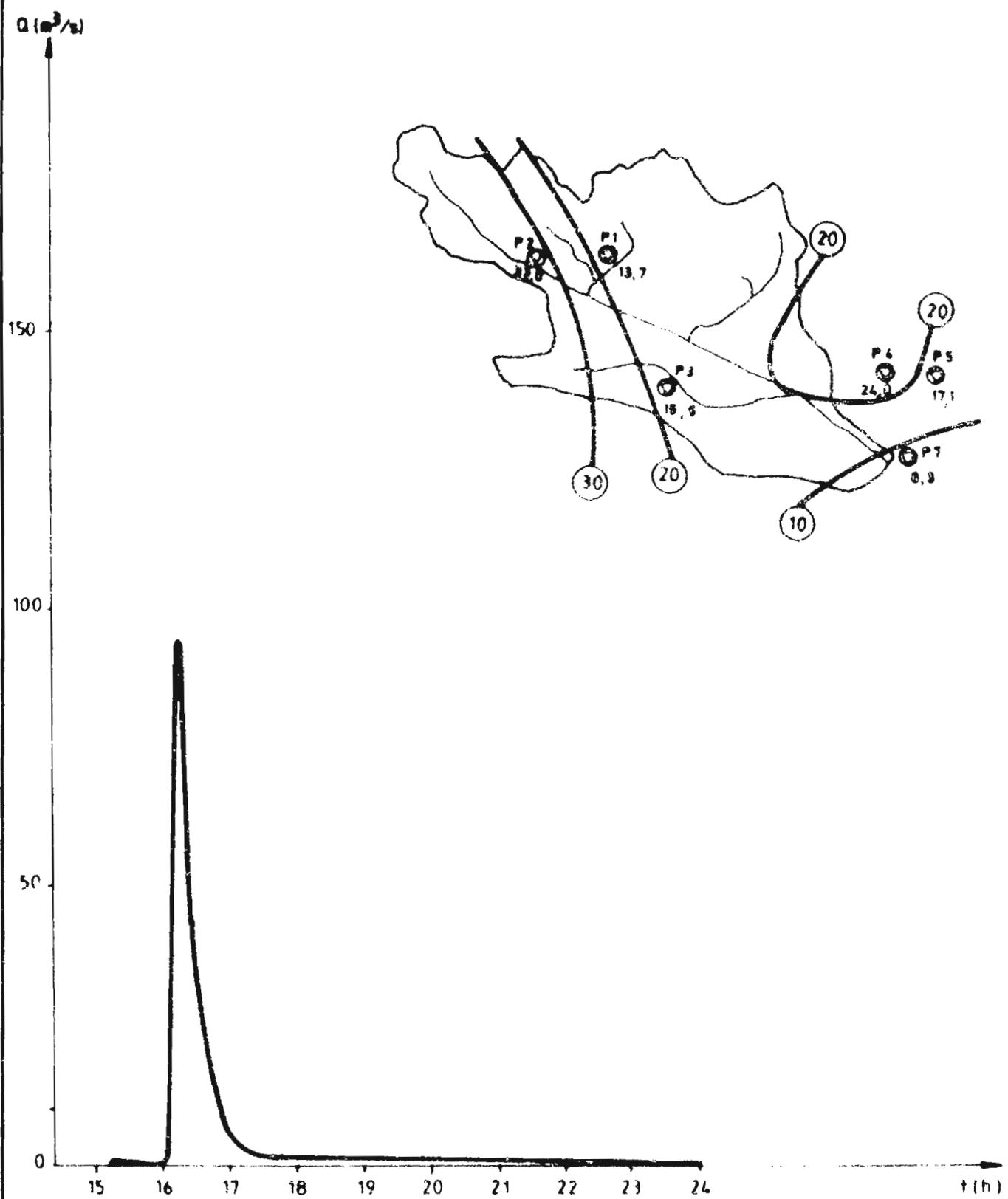
Crue du 08-06-80

Isohyètes du 7/8-06-80



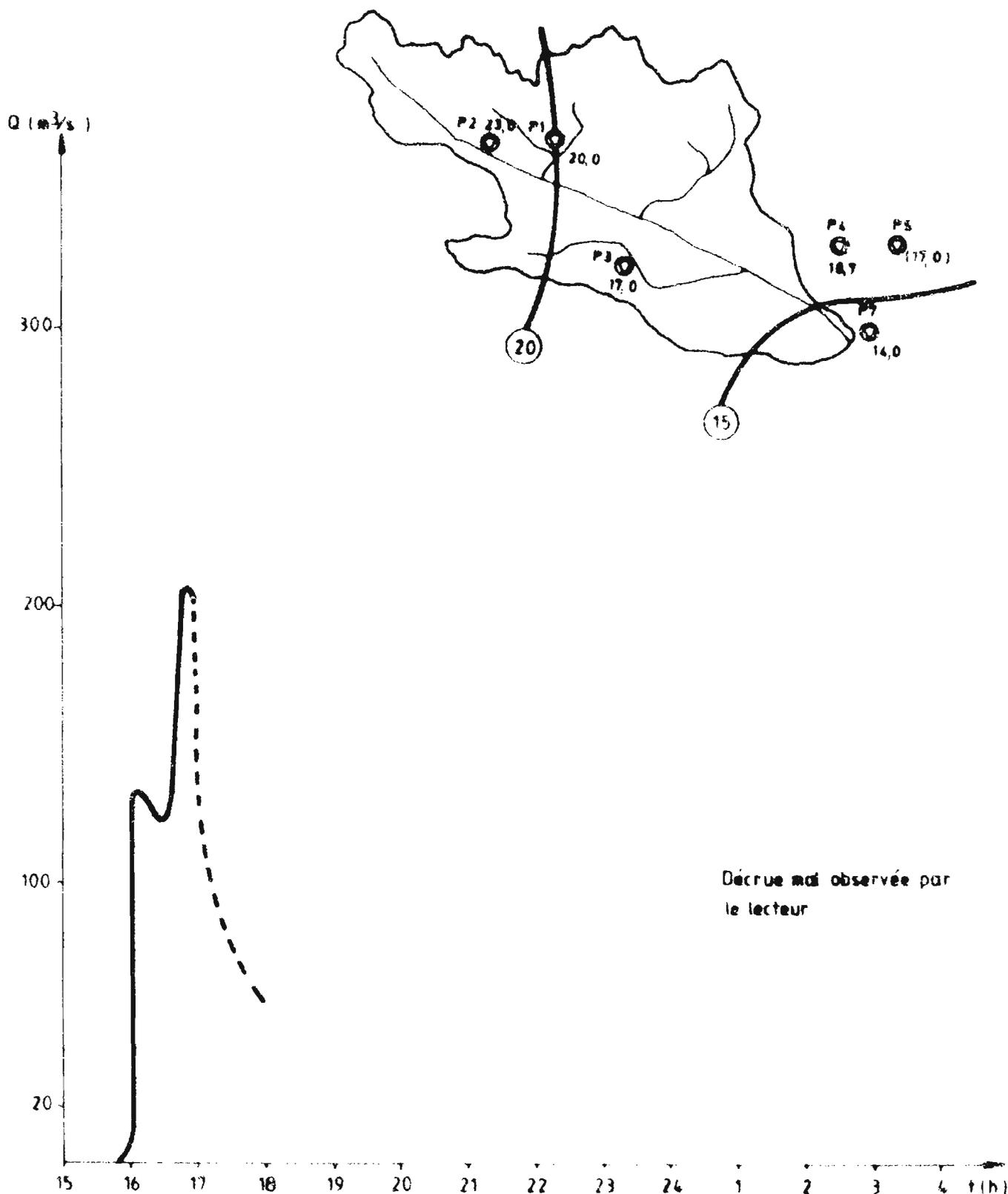
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 10-6-80



BASSINS VERSANTS DE TIMIA

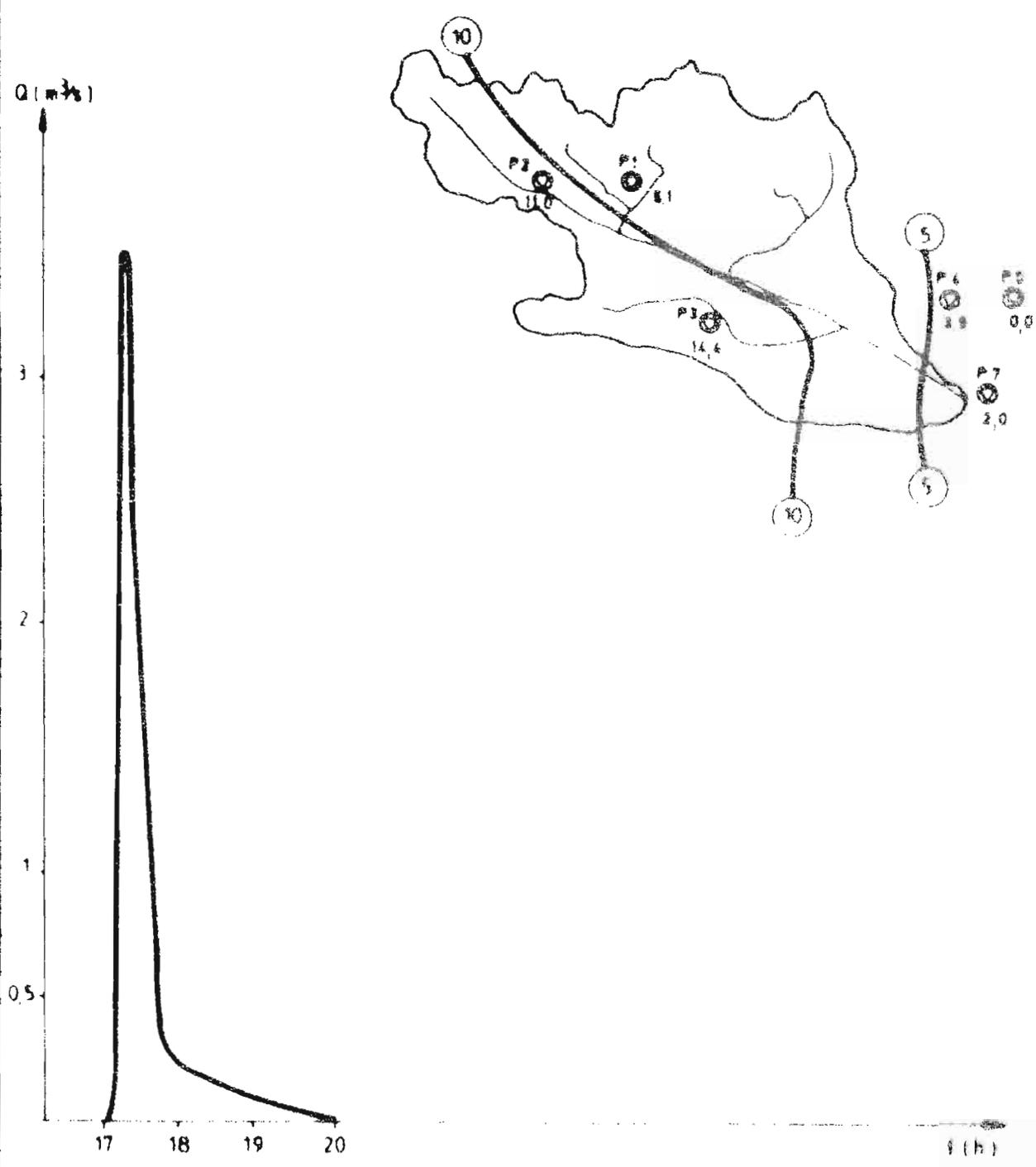
Crue et Isohyètes du 30-6-80



Décruie mal observée par le lecteur

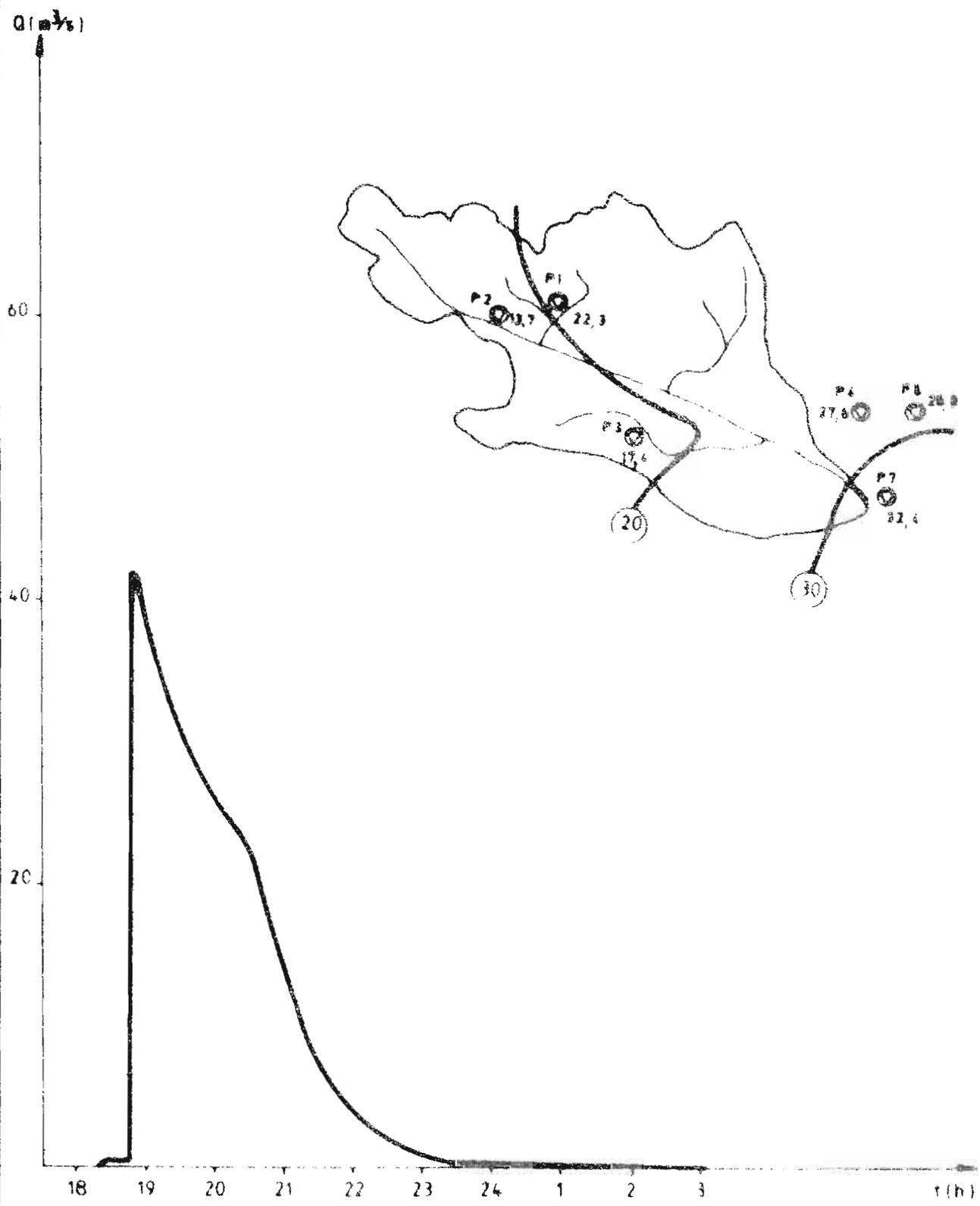
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 6-7-80



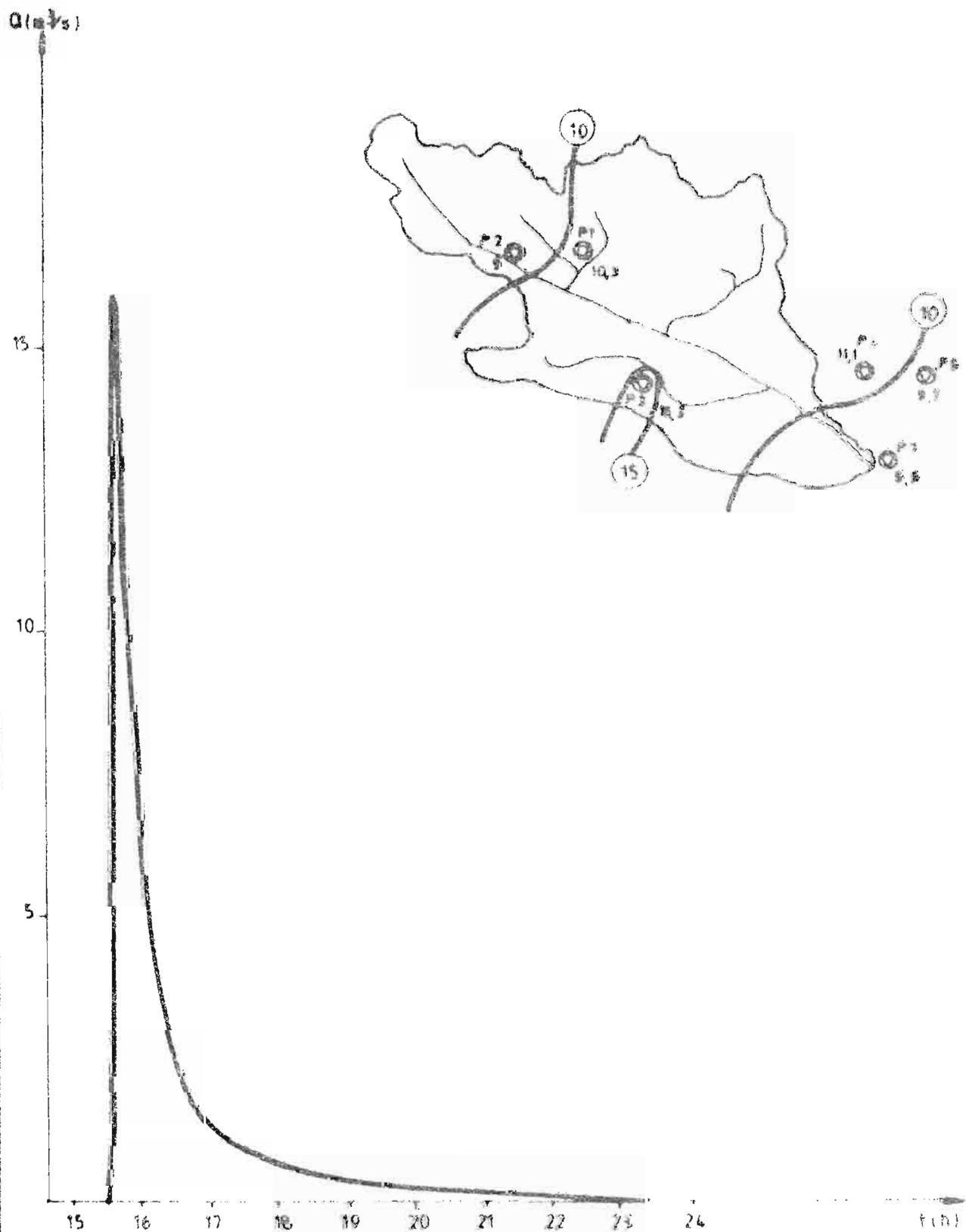
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 21-7-80



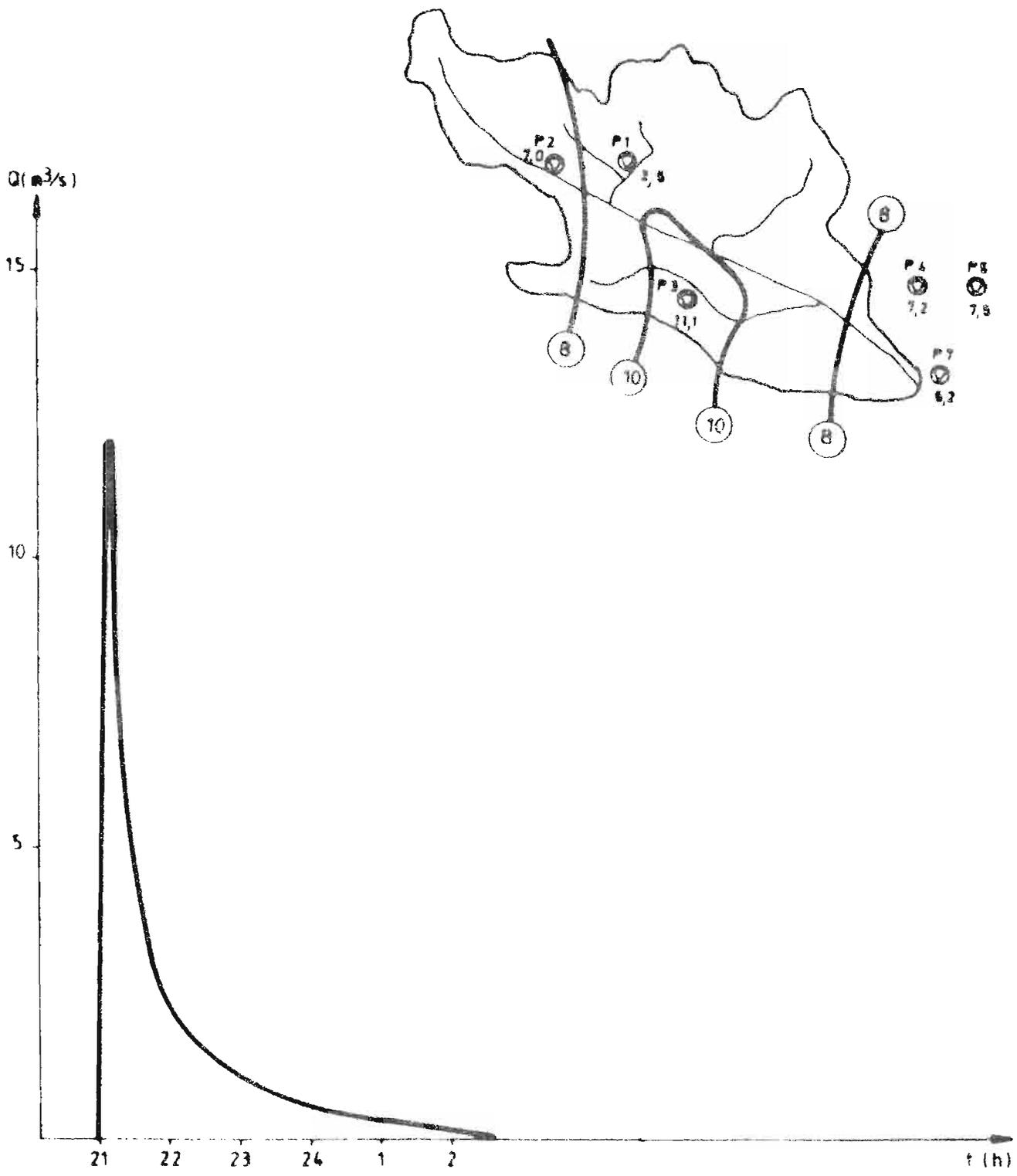
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 23-7-80



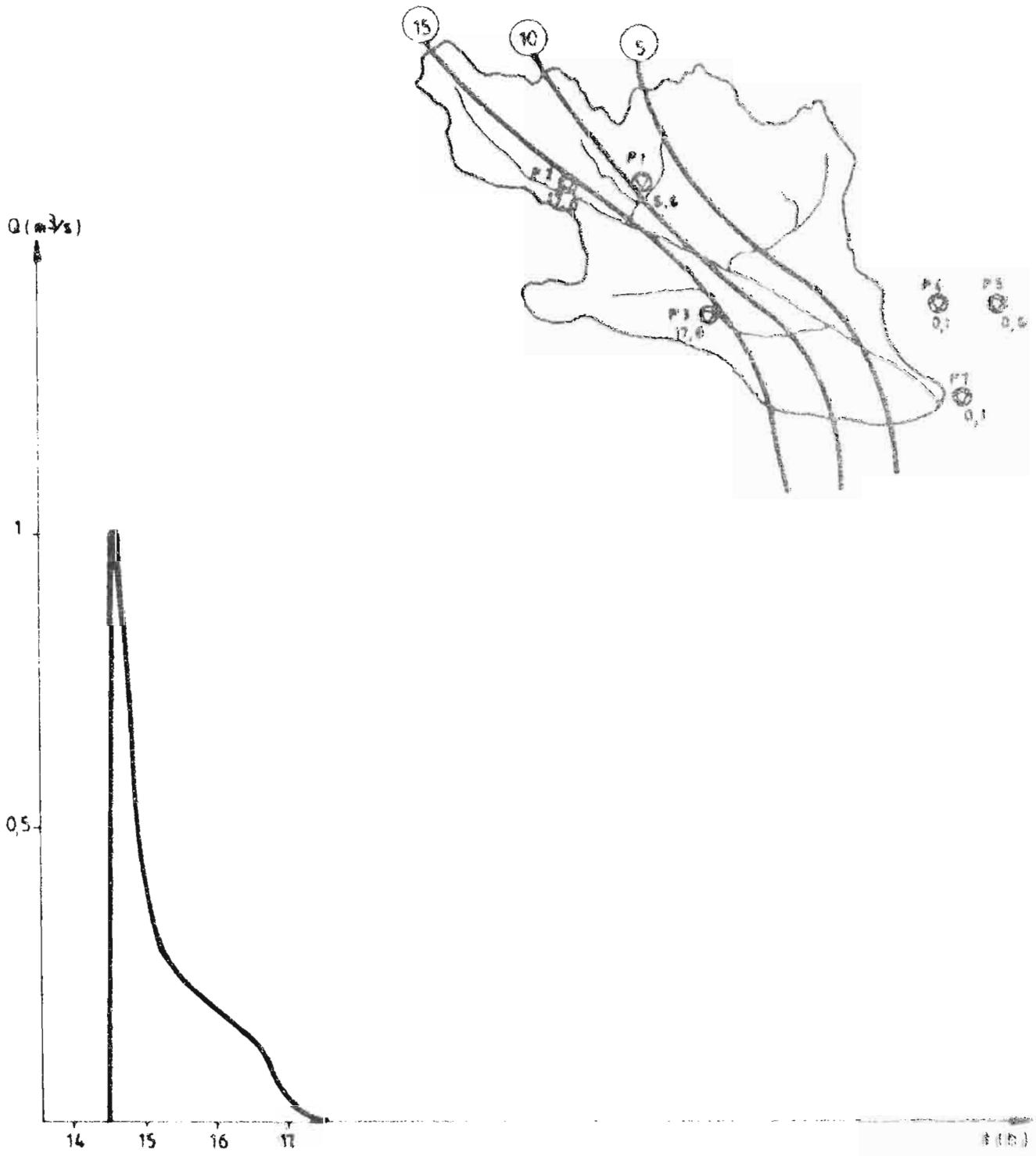
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 17-8-80



BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Crue et Isohyètes du 3-10-80

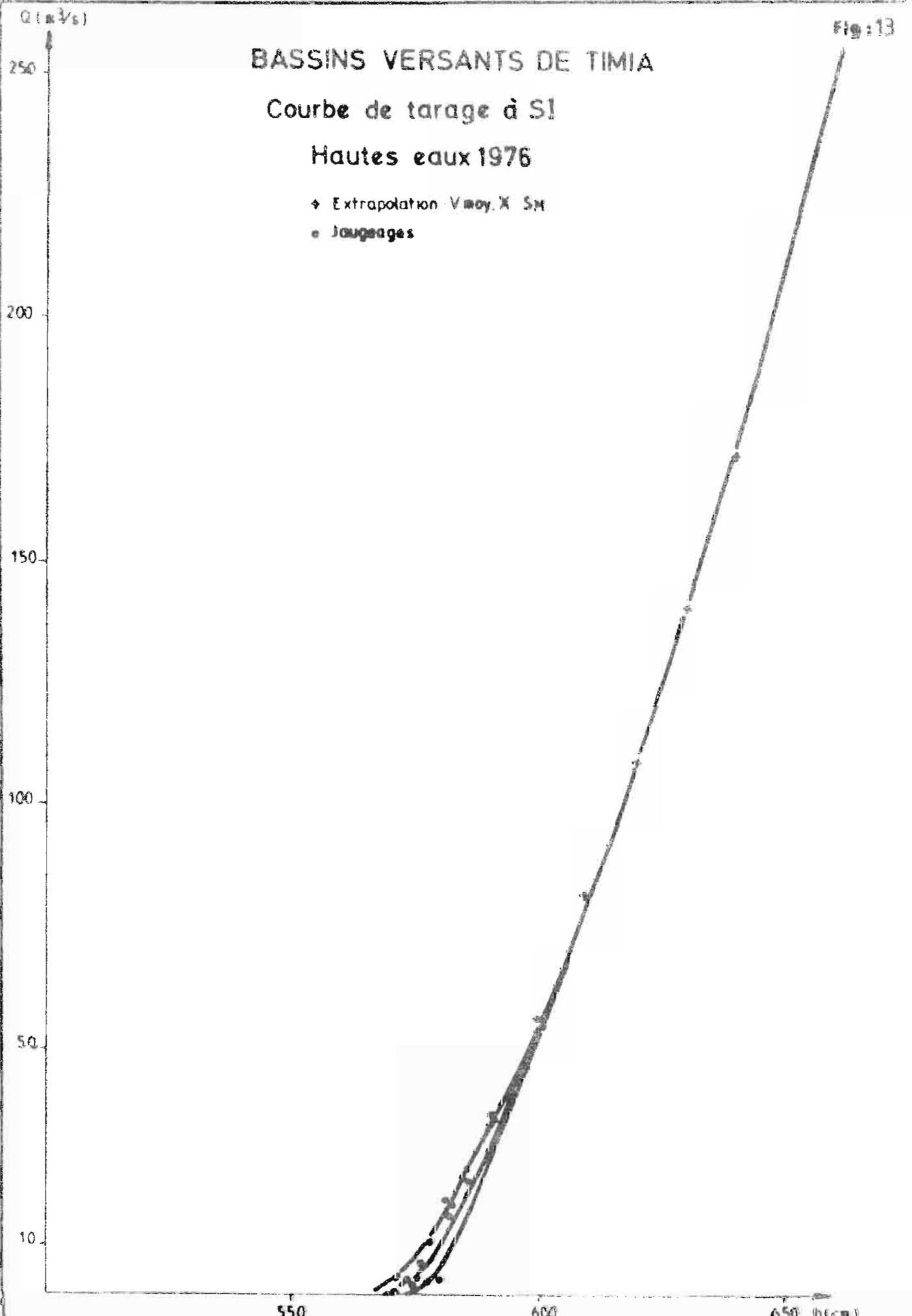


BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Courbe de tarage à S1

Hautes eaux 1976

- ◆ Extrapolation $V_{moy} \times S_M$
- Jaugeages

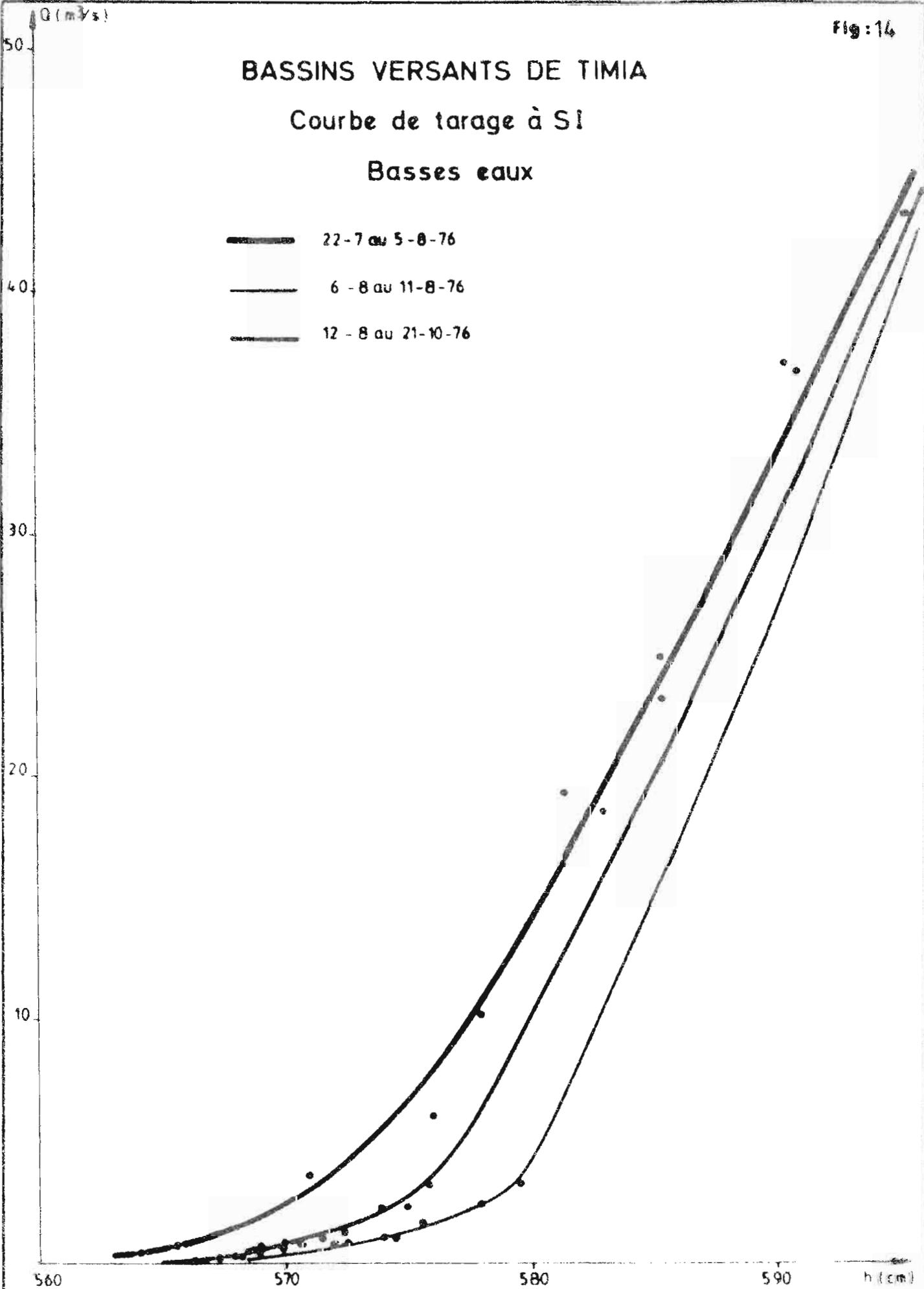


BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Courbe de tarage à S1

Basses eaux

- 22-7 au 5-8-76
- 6-8 au 11-8-76
- 12-8 au 21-10-76



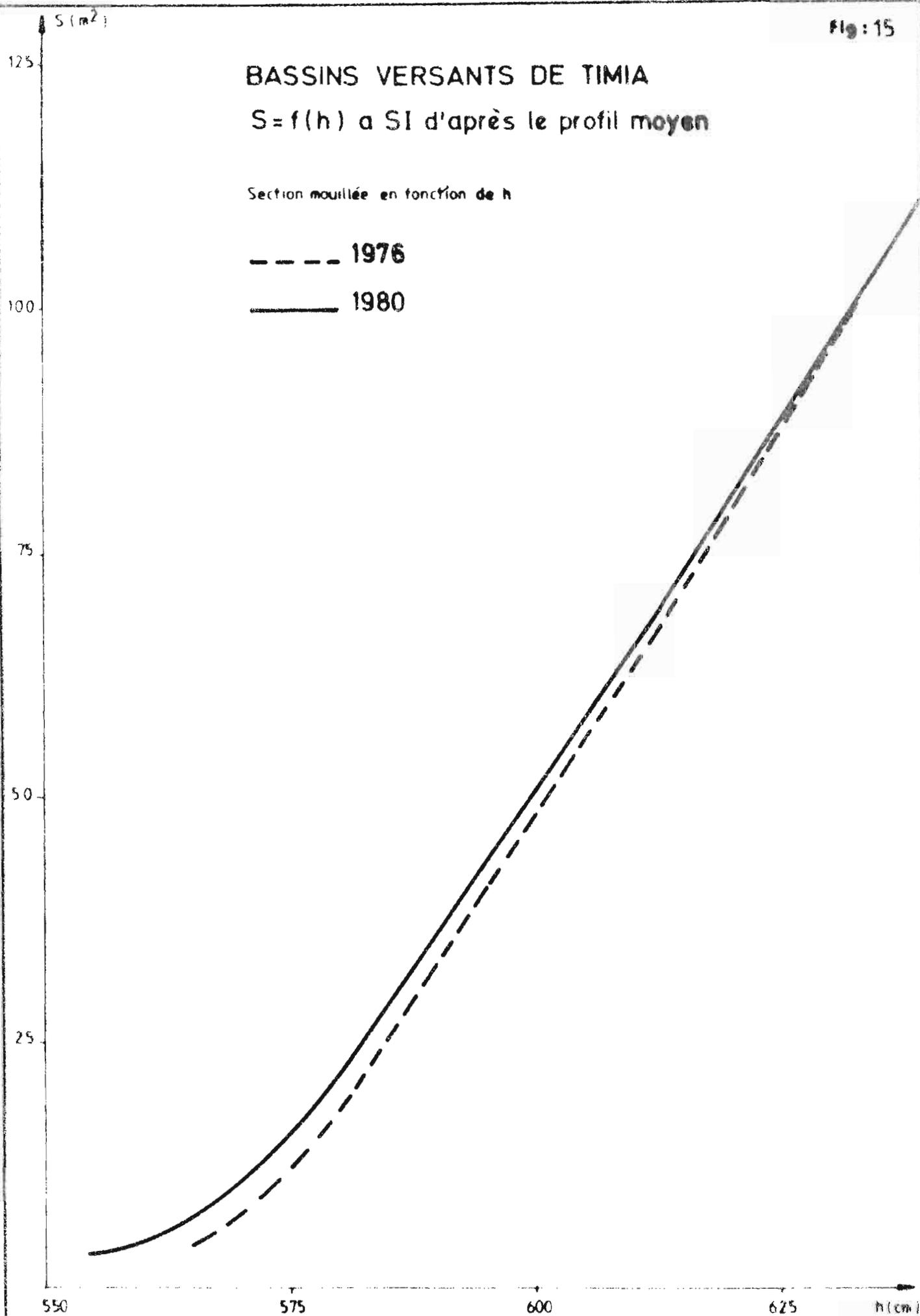
BASSINS VERSANTS DE TIMIA

$S = f(h)$ a SI d'après le profil moyen

Section mouillée en fonction de h

----- 1976

————— 1980



BASSINS VERSANTS DE TIMIA

$$H_e = f(P_{moy}) \text{ à SI}$$

Lame d'eau écoulée en fonction de P_{moy} sur bassin

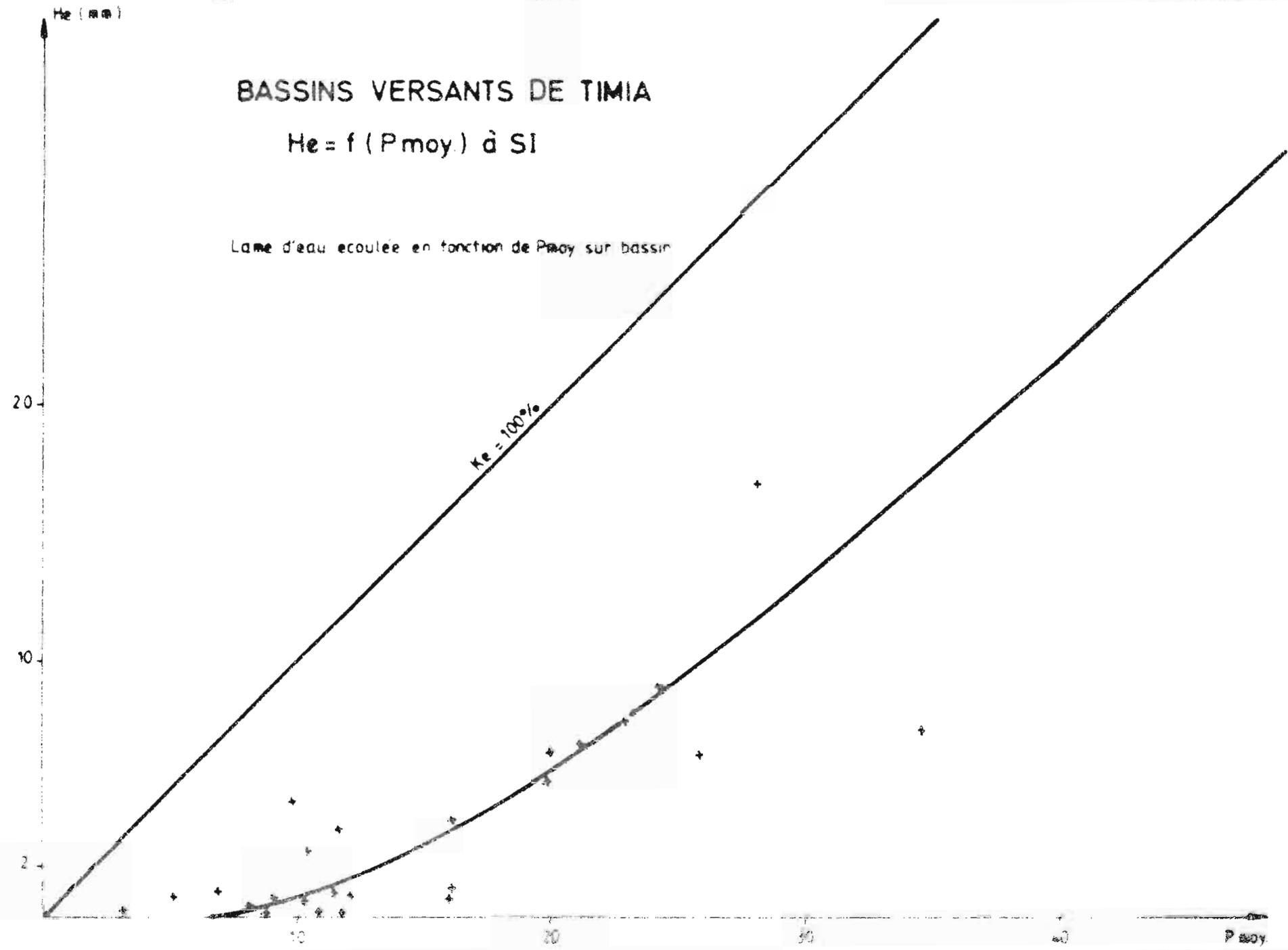
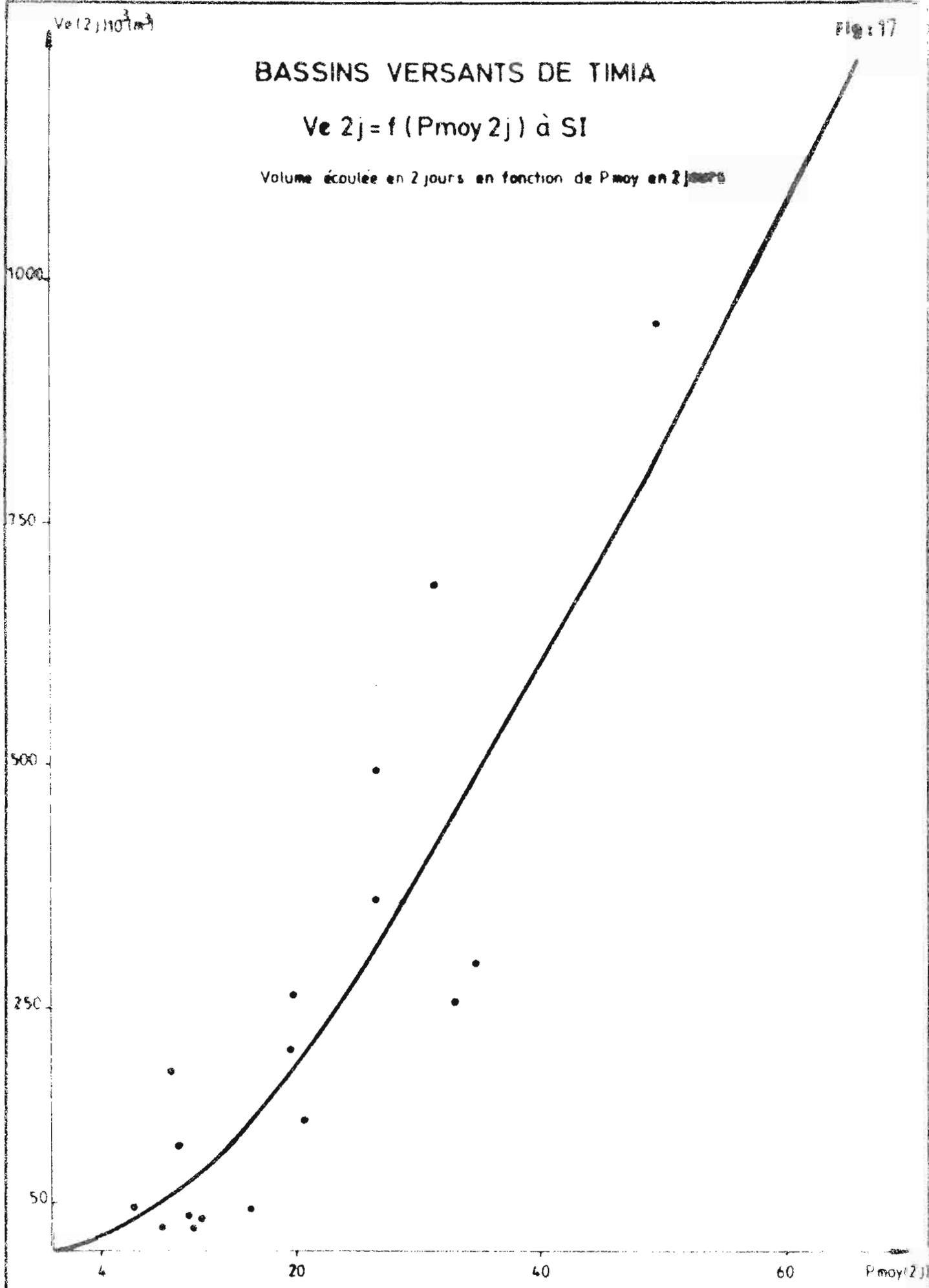


Fig: 16

BASSINS VERSANTS DE TIMIA

$$V_e 2j = f (P_{moy} 2j) \text{ à SI}$$

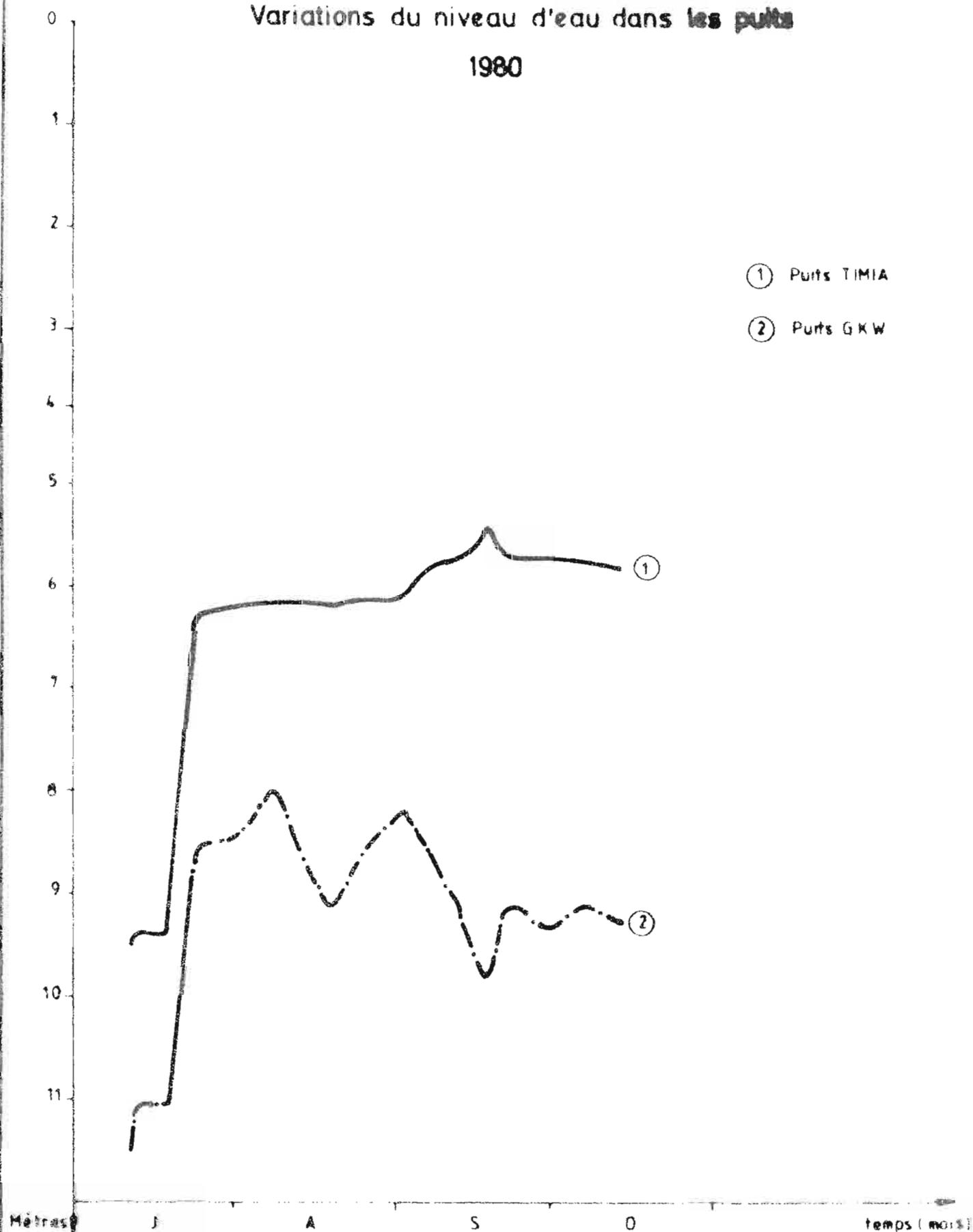
Volume écoulée en 2 jours en fonction de P_{moy} en 2 jours



BASSINS VERSANTS DE TIMIA

Variations du niveau d'eau dans les puits

1980



① Puits TIMIA

② Puits GKW

Mètres

temps (mois)