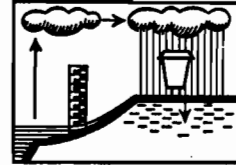


REPUBLIQUE DE  
HAUTE - VOLTA

CENTRE ORSTOM DE OUAGADOUGOU  
Section d'Hydrologie



**ANALYSE**

# Etude de Ruissellement sur la Ville de Ouagadougou

## Rapport d'Installation et de Campagne 77



71788

ORSTOM  
HYDROLOGIE  
DOCUMENTATION

**CENTRE C.R.S.T.O.M. DE OUAGADOUGOU**  
**SECTION HYDROLOGIE**

**ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU**

## S O M M A I R E

	Page
INTRODUCTION	1
I BUTS DE L'ETUDE	2
II PROBLEMES RENCONTRES	4
III EQUIPEMENT HYDROPLUVIOMETRIQUE	8
1) La couverture pluviométrique	8
2) La station de Saint Julien	10
3) La station de la rue Destenave	10
4) La station de l'avenue de la Liberté	11
IV CAMPAGNE 77	13
CONCLUSION	29
ANNEXE	30

## INTRODUCTION

Le dimensionnement des ouvrages d'assainissement a toujours été dans les villes d'Afrique de l'Ouest difficile. Les formules, comme celle de CAQUOT, mises au point en Europe se révélaient inadéquates et conduisaient à sous-estimer de façon considérable les débits à faire transiter.

Le CIEH qui avait été saisi de ce problème, proposait en 1972 une adaptation de ces formules à l'Afrique tropicale dans :

" ESSAI D'ADAPTATION A L'AFRIQUE TROPICALE DES METHODES CLASSIQUES DE CALCUL DU DEBIT DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT URBAIN" par L. LEMOINE et C. MICHEL.

Ainsi qu'il était précisé dans ce rapport, les formules mises au point ne pouvaient permettre que des approximations compte tenu du peu de données disponibles : les deux études de l'ORSTOM sur le ruissellement urbain à BRAZZAVILLE (1955-1957) et à NIAMEY (1963-1965) et l'étude de Y. BRUNET MORET de l'ORSTOM sur les averse exceptionnelles en Afrique Occidentale.

Aussi, le CIEH décidait-il de faire entreprendre des séries de mesures du ruissellement à ABIDJAN, BAMAKO, BOUAKE, LIBREVILLE, LOME et OUAGADOUGOU. Par une première convention, le CIEH confiait à l'ORSTOM le soin de définir, dans chacune de ces villes, les installations nécessaires et de les chiffrer\*.

En 1977, par la convention du 5 Mai 1977, il chargeait la section hydrologie du Centre ORSTOM de Ouagadougou de l'étude du ruissellement sur cette ville. Des études analogues étaient entreprises à l'initiative du CIEH dans les autres villes concernées.

Ce rapport présente les problèmes rencontrés pour cette étude à OUAGADOUGOU, décrit les installations et les résultats de la campagne 1977.

---

\* Rapport de cette étude : "PROJETS D'INSTALLATION DE STATIONS DE JAUGEAGES POUR LA MESURE DES DEBITS DE RUISSellement DANS LES COLLECTEURS URBAINS" par l'ORSTOM (Publications CIEH)

## I - BUTS de l'ETUDE

Comme nous l'avons vu plus haut, le CIEH espère pouvoir tirer des observations du ruissellement dans les villes déjà citées, des éléments pour établir une formule du type de celles employées en Europe pour calculer les dimensions des ouvrages d'assainissement. Les formules déterminent le débit Q à prendre en compte et s'écrivent :

$$Q = k C^m I^n A^p L^q$$

avec

C : coefficient de ruissellement,

I : pente moyenne du réseau,

A : superficie du Bassin Versant,

L : Longueur du plus long chemin hydraulique.

k, m, n, p, q sont calculés à partir de paramètres caractérisant le bassin et le réseau, de l'abattement, des pluies, et de l'expression de courbe intensité -durée pour la fréquence choisie F. (En effet, les bassins concernés sont souvent de petite taille et ont un temps de concentration assez court en général inférieur ou égal à la durée d'une averse).

Les mauvais résultats que donne le type de formule en Afrique peuvent s'expliquer par trois raisons :

- 1) le coefficient de ruissellement est très difficile à évaluer à cause du manque d'observations,
- 2) les courbes intensité durée-fréquence sont mal connues.

Deux études seulement :

- celle de Y. BRUNET MORET sur les hauteurs journalières de pluies exceptionnelles qui donne les courbes intensité durée de ces hauteurs pour différentes fréquences et qui ne sont donc pas utilisables pour ce genre de problème,
- celle de H. MOUNIS ET M. MANSONGI (1974) "Note provisoire sur les pluies exceptionnelles de faible durée en Afrique Occidentale et Centrale" qui donne les

les courbes intensité-durée-fréquence. Celles de Ouagadougou ont été établies à partir de 17 années d'observations (54-71) qui ne sont pas toutes de bonne qualité.

3) l'hypothèse de base de ces formules qui consiste à supposer que la hauteur de pluie tombant pendant le temps de concentration de fréquence  $F$ , engendre un débit maximum de crue de même fréquence  $F$ , est peut-être inapplicable en Afrique où les averses présentent un noyau de très forte intensité qui peut être d'une durée plus courte que celui du temps de concentration.

Les objectifs de cette étude vont donc être les suivants :

- 1) déterminer une relation liant le coefficient d'abattement, à la taille du bassin
- 2) trouver une relation entre le coefficient de ruissellement et d'une part la pluie considérée et d'autre part des paramètres simples caractérisant le bassin, taille, relief, densité de l'habitat ou plus précisément le rapport entre la somme des surfaces à très fort coefficient de ruissellement (toits, terrasses, bitume) et la surface totale du bassin,
- 3) reprendre les courbes intensité-durée-fréquence,
- 4) vérifier l'exactitude ou l'inexactitude de l'hypothèse de départ des formules de type de celle de CAQUOT, et éventuellement proposer un autre mode d'évaluation pour la fréquence des débits de pointe.

## II - PROBLEMES RENCONTRES

---

### 1. Problème pour la détermination des bassins versants représentatifs.

La région de Ouagadougou est très homogène au point de vue géomorphologie : les terrains descendent avec une pente très faible (environ 0.4 %) vers les barrages situés au Nord de la ville. Les bassins urbains vont donc se différencier uniquement par leur taille et la densité de leur habitat. Par ailleurs, ce relief très peu marqué rend très difficile la délimitation des bassins versants : le réseau de drainage ne suit pas toujours la pente naturelle du terrain et est partout sous dimensionné ; aussi, en cas de grosses pluies, les collecteurs débordent et l'écoulement peut suivre alors d'autres directions que les leurs et le débit observé en un point correspondra à des bassins de tailles différentes (et difficiles à évaluer) en fonction de l'intensité de la pluie. L'incertitude relative sur la taille du bassin sera bien sûr d'autant plus grande que le bassin est petit. Pour l'étude du ruissellement se pose alors un problème de choix des bassins : faut-il prendre de petits bassins très homogènes au point de vue densité de l'habitat, mais aux contours très mal définis, ou prendre des bassins de taille plus grande moins homogènes au point de vue densité de l'habitat mais où l'imprécision sur la taille sera moins grande ?

L'observation de l'écoulement sur les petits bassins qui avaient été choisis lors de l'étude précédente, le bassin de TIENDPALOGO et le bassin de la ZONE du BOIS, nous ont fait choisir la deuxième solution. En effet, il s'est avéré qu'il était impossible de les délimiter correctement.

Nous avons donc équipé les bassins sur lesquels on trouvera représentés sur le plan donné en annexe\* :

---

\* Les limites des bassins ont été tracées à partir du plan coté au 1/5 000 de la ville de Ouagadougou. Elles devront être précisées durant l'hivernage 78. Les surfaces indiquées ici seront peut-être amenées à être modifiées.

- Le bassin de ST JULIEN (S = 0.960 km<sup>2</sup>)

La station limnigraphique se situe au nord-ouest du Bassin sur un marigot au lit bien marqué qui se jette dans le marigot du MORO NABA.

L'habitat du bassin est de type traditionnel, assez dense avec cependant des zones peu loties : stade, palais du Moro Naba, place.

- Le bassin SUD (S = 3.30 km<sup>2</sup>)

La station limnigraphique se trouve sur le grand collecteur de la ville à 30 mètres à l'aval du pont de la rue Destenave. Le bassin comprend :

- . Le quartier de la mission, de TIENDPALOGO et de KOULOUBA à habitat de type traditionnel assez dense,
- . une partie de la zone résidentielle,
- . une partie du quartier commercial du centre.

- Le Grand Bassin (S = 5.610 km<sup>2</sup>)

La station limnigraphique se trouve sur le grand collecteur à 50 mètres à l'aval du pont de l'avenue de la LIBERTE.

Le bassin englobe le bassin Sud et comprend en outre :

- . la zone résidentielle du centre,
- . la zone commerciale,
- . la partie est du quartier BILIBAMBILI, habitat traditionnel assez dense.

## 2. Problèmes pour l'étalonnage des stations.

### 2.1. La mesure des vitesses au moulinet y est très difficile.

Les crues sont très courtes et les vitesses peuvent être très importantes. De plus, les collecteurs sont encombrés de nombreux déchets qui sont entraînés lors des crues et empêchent l'hélice de tourner librement. Pour toutes ces raisons, les jaugeages au moulinet faits en 1977 ne sont pas de bonne qualité. C'est pourquoi, nous



avons décidé pour 1978 d'essayer les jaugeages chimiques : les fortes vitesses et les remous provoqués par les ponts devraient permettre un bon brassage. Si cela s'avérait impossible à cause par exemple d'une charge trop forte des eaux, l'étalonnage des hautes eaux serait problématique puisque l'on ne disposerait alors que de jaugeages aux flotteurs assez peu précis et des formules d'écoulement dans les canaux.

## 2.2. La non univocité des courbes d'étalonnage des hautes eaux.

### - La station de St Julien.

La station est située très près du confluent du marigot avec celui du MORO NABA. La relation hauteur-débit n'est pas univoque et dépend de la hauteur d'eau dans le marigot du MORO NABA. Pour la contrôler, nous installerons donc un limnigraphe à l'amont du pont de la route de BOBO DIOULASSO.

De plus, les berges de la station sont en terre et très peu stables, et il est à craindre un détarage après chaque crue.

### - Les stations situées sur le collecteur central :

Les ponts qui enjambent le collecteur sont pour la plupart sous dimensionnés. Ils se mettent en charge lors des grosses pluies et à l'amont se produit une retenue d'eau. C'est le cas pour le pont de la Place des Nations Unies situé à l'aval de la station de la rue Destenave. C'est le cas du pont de la rue NONGREMASSON situé à l'aval de la station de l'avenue de la Liberté.

L'observation en hautes eaux nous a montré que si le pont de la place des Nations Unies ne perturbait pas l'écoulement à la station de la rue DESTENAVE, le pont de la rue NONGREMASSON, lui, perturbe l'écoulement jusqu'à la station de l'avenue de la Liberté. Il faut ajouter que le collecteur à l'aval de ce pont a sa section considérablement réduite par des amas de terre.

Nous avons donc jugé utile pour 1978 d'installer deux limnigraphes supplémentaires pour mesurer la pente de la ligne d'eau : l'un à l'amont du pont de la NONGREMASSON, l'autre plus à l'aval du pont de la route de KAYA.

On trouvera en annexe le profil en long du collecteur central ainsi que les profils en travers des ponts et des sections de jaugeages.

### III - EQUIPEMENT HYDROPLUVIOMETRIQUE

#### 1. La couverture pluviométrique

Dès 1974, l'ORSTOM installait en vue de cette étude des pluviographes, ce qui portait à 7 le nombre des postes pluviométriques sur le bassin urbain de Ouagadougou.

NOM du poste	Année de création	Situation
Ouaga ville	1907	Service des Mines avenue de l'Indépendance
Ouaga Aéro	1952	Aéroport
Centre ORSTOM	1973	Centre ORSTOM rue Destenave
Mission Catholique	1974	Mission Catholique rue n° 211
O.M.S.	1974	Cour de l'O.M.S. rue n° 45
B.R.G.M.	1974	Le long du collec- teur, rue n° 134
HENNION	1974	Chez M. HENNION rue n° 76

L'emplacement de ces postes ainsi que les polygones de Thiessen sont indiqués sur le plan donné en annexe.

On trouvera dans le tableau n° 1, la valeur des coefficients de Thiessen pour chaque bassin.

La couverture pluviométrique pourrait être considérée comme suffisante (1 poste pour 1 km<sup>2</sup> environ), nous ajouterons cependant en 1978 de nouveaux pluviomètres plus au centre des bassins.

TABLEAU I

## Coefficient de Thiessen

Poste	Bassin de Saint Julien	Bassin Sud	Grand Bassin
Centre ORSTOM	0.0	0.2202	0.1367
OUAGA ville	0.0	0.0207	0.0610
B.R.G.M.	0.0	0.0043	0.2330
HENNION	0.0	0.0	0.0652
Mission Catholique	0.8330	0.2336	0.1991
OUAGA Aéro	0.1670	0.5212	0.3050
O.M.S.	0.0	0.0	0.0

## 2. La station de Saint Julien.

Date d'installation : 19 Mai 1977

Superficie du B.V. = 0.96 km<sup>2</sup>

La station est située sur le marigot perpendiculaire à celui du MORO NABA qui longe le mur de clôture de la Maison des Soeurs, à 50 mètres du coin que fait ce mur avec la rue N° 125.

Elle était composée :

- d'un limnigraphe OTTX à rotation journalière, réduction 1/10, situé en rive droite,
- de deux éléments d'échelles (0-1, 1-2) fixés sur la gaine du limnigraphe.

La station a été démontée fin 1977, le marigot devant être canalisé durant la saison sèche 77-78. Les travaux n'ayant pas eu lieu, la station a été remontée à la même place en 1978, le limnigraphe passant en rive gauche.

Les berges du marigot en cet endroit ne sont pas stables et des détarages, après chaque grosse crue, sont à craindre.

On trouvera sur les figures n° 1 et 2, le profil en travers de la section de jaugeage, et le profil en long du marigot de la rue n° 125 au confluent avec celui du MORO NABA.

## 3. La station de la rue Destenave.

Date d'installation : 24 Mai 1977

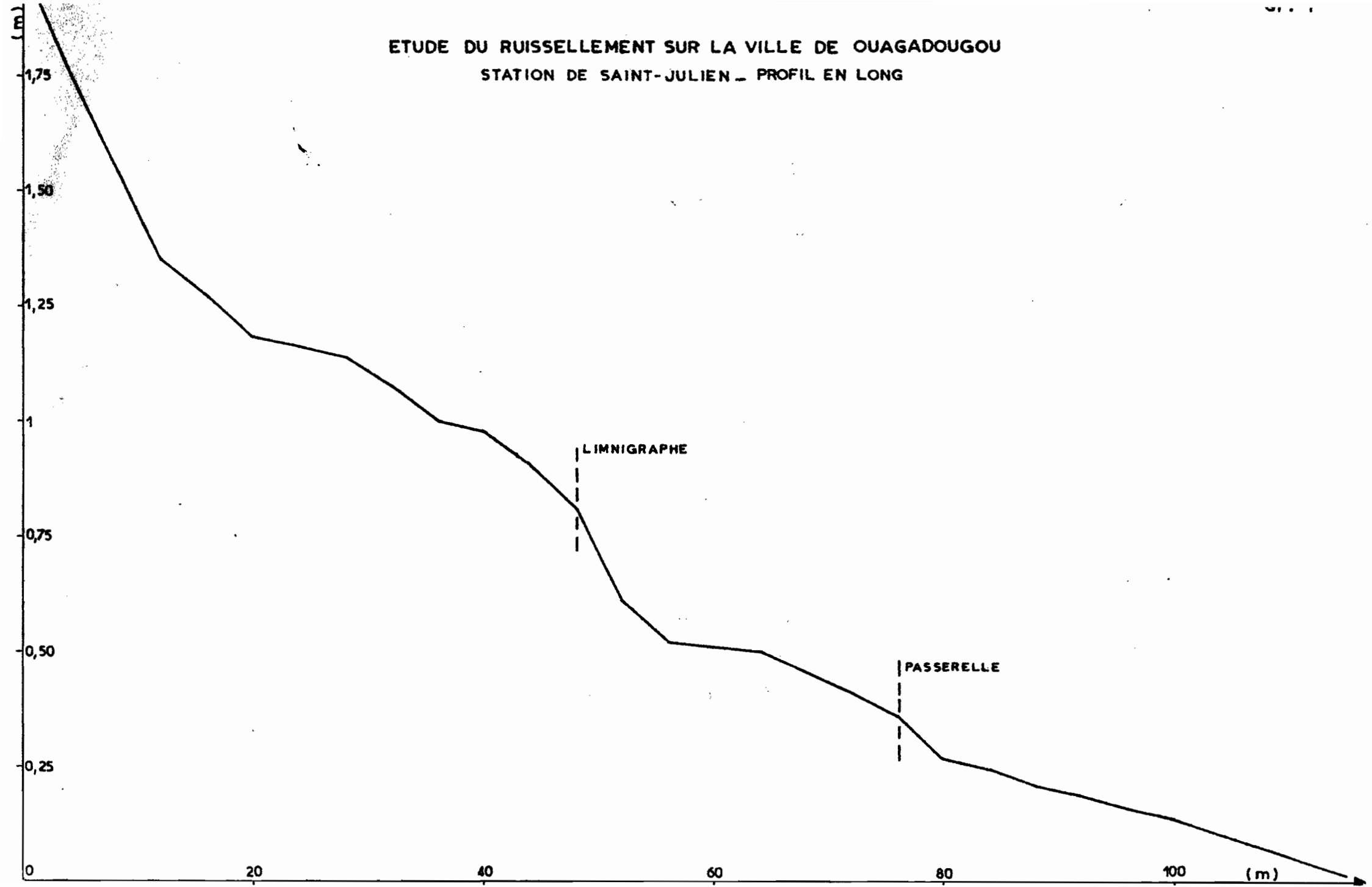
Superficie du B.V. = 3.30 km<sup>2</sup>

La station se situe sur le collecteur central au niveau de la rue Destenave.

Elle était composée en 1977 :

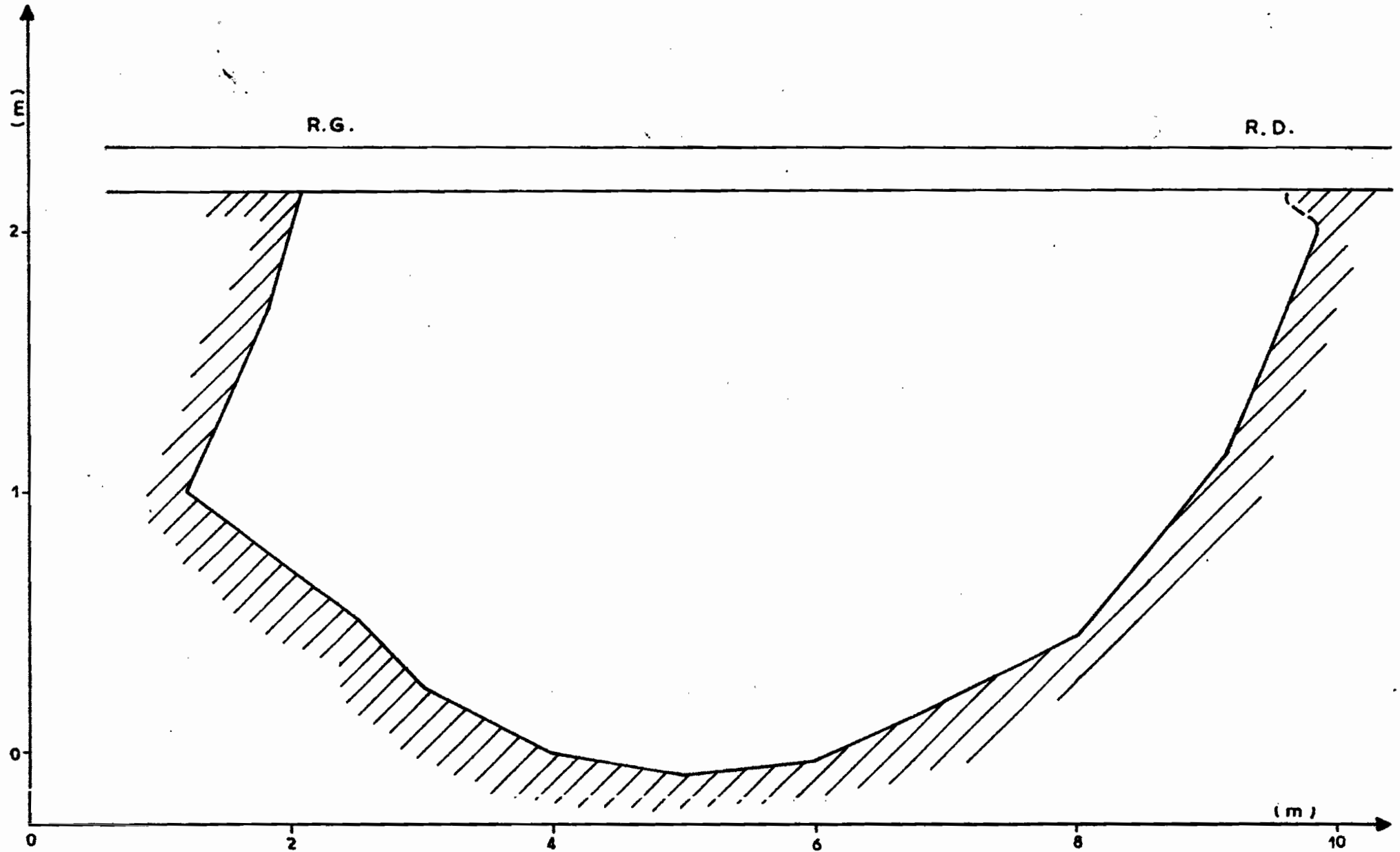
- d'un limnigraphe OTTX à rotation journalière, réduction

ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION DE SAINT-JULIEN - PROFIL EN LONG



ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION DE SAINT-JULIEN — PROFIL EN TRAVERS

Gr. 2



1/10, situé sur la pile gauche du pont (côté amont)

- de deux éléments d'échelles (0-1, 1-2) fixés sur la gaine du limnigraphe,
- d'une passerelle de jaugeage équipée d'un chariot à 40 mètres à l'aval du pont.

Le limnigraphe et les échelles seront déplacés en 1978, du pont de rue Destenave à la passerelle, pour deux raisons :

1) de nombreux déchets de toutes sortes s'accumulaient lors de chaque crue autour de la gaine du limnigraphe et les vitesses étant très fortes à cet endroit, le limnigraphe menaçait d'être détérioré,

2) La pente de la ligne d'eau au niveau des échelles était telle qu'il était difficile de les lire correctement.

De plus, le déplacement des échelles rendra plus aisé les jaugeages ; la lecture des échelles et la mesure des vitesses pouvant être faites simultanément par une personne.

On trouvera sur la figure n° 3 le profil en travers du collecteur au niveau de la passerelle de jaugeage.

#### 4. La station de l'avenue de la Liberté.

Date d'installation : 12 juin 1977

Superficie du B.V. = 5.61 km<sup>2</sup>

La station se situe sur le collecteur central au niveau du pont de l'avenue de la liberté.

Elle était composée :

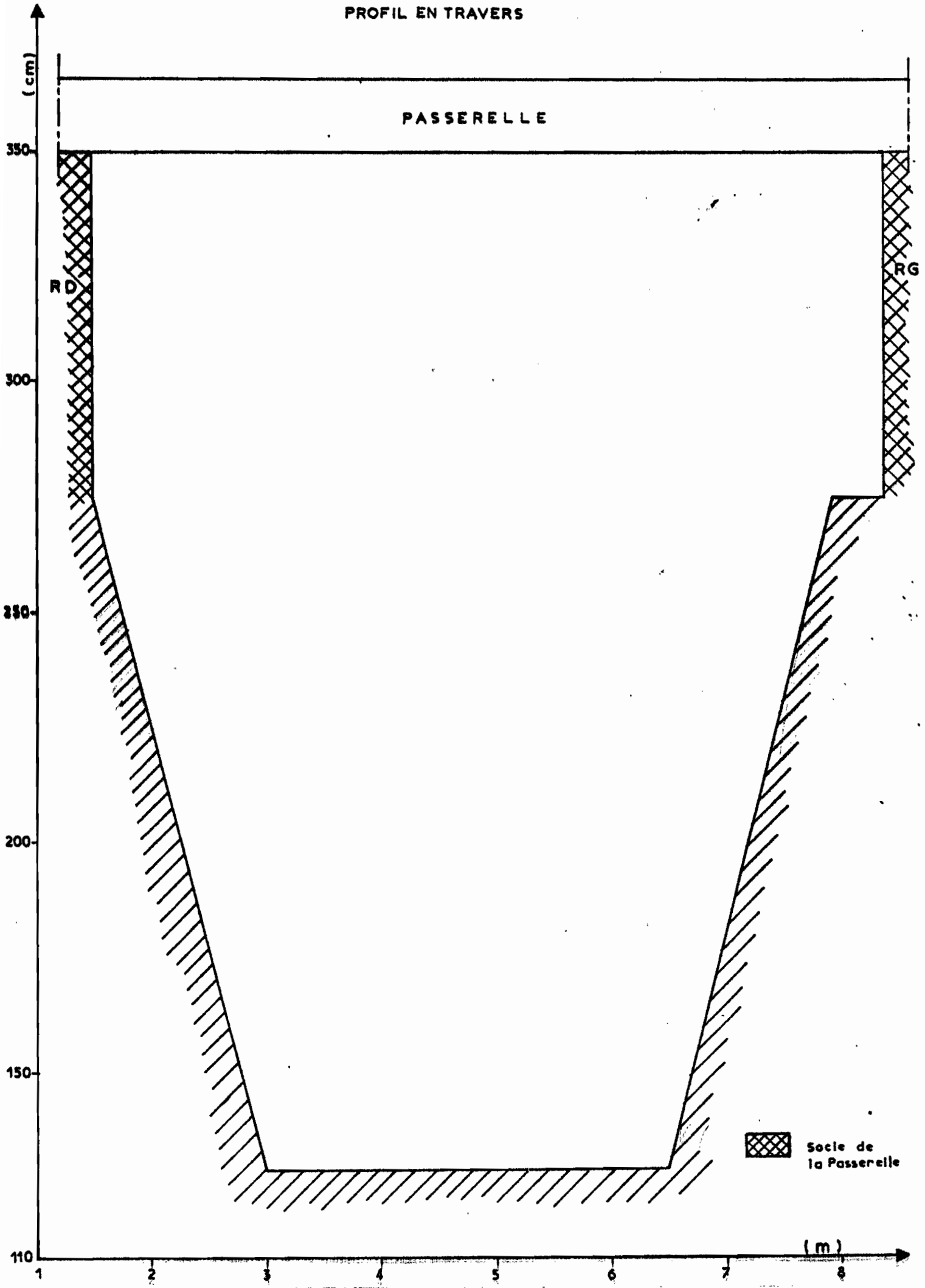
- d'un limnigraphe OTTX à rotation journalière, réduction 1/10, fixé en rive droite du côté amont du pont,



ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU

STATION DE LA RUE DESTENAVE

PROFIL EN TRAVERS

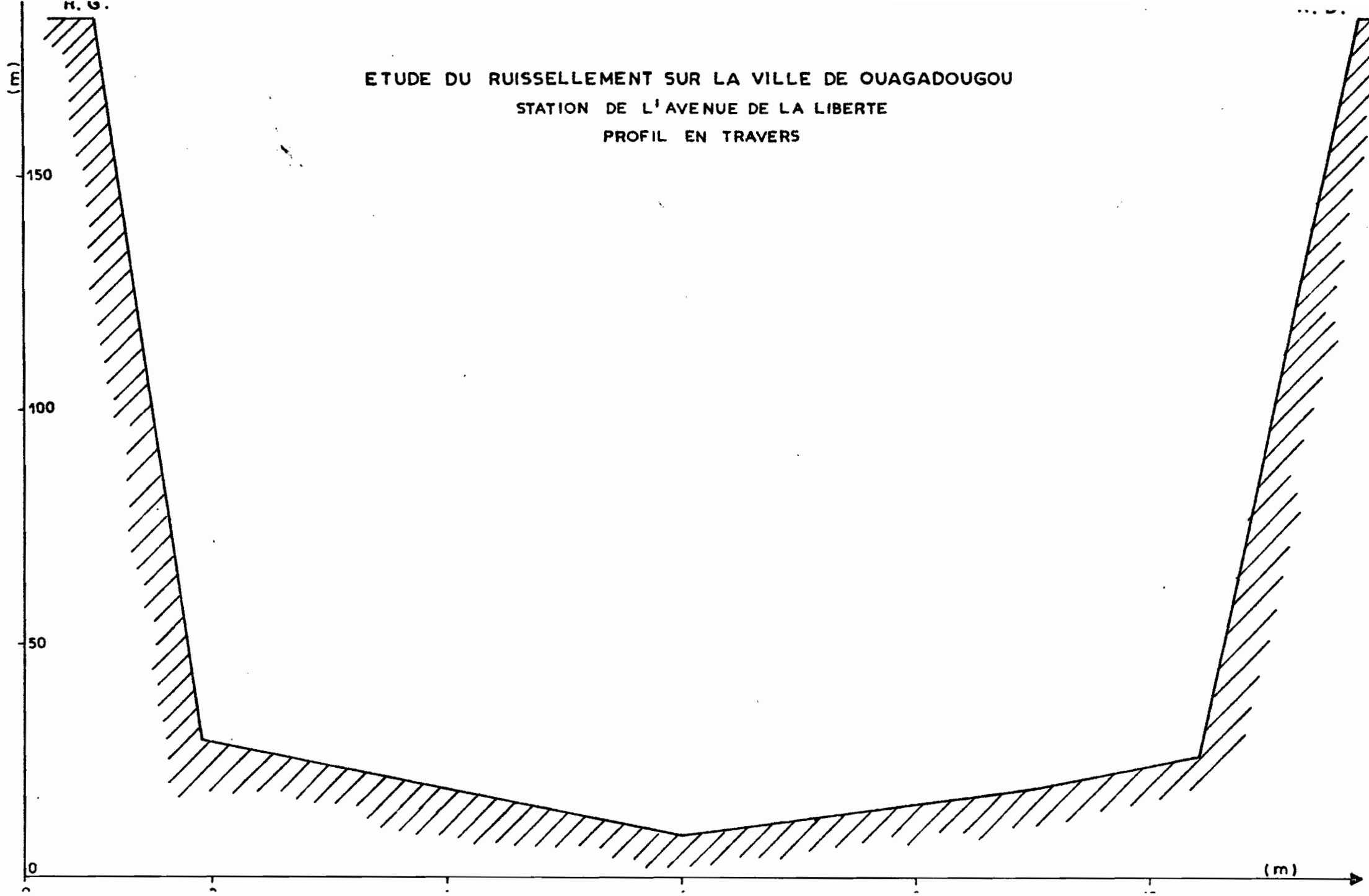


- de deux éléments d'échelles (0-1, 1-2) fixés sur un IPN de 80, le long de la gaine du limnigraphe,
- d'une passerelle de jaugeage située à 40 mètres en aval du pont.

Pour les mêmes raisons que celles citées pour la station de la rue Destenave, le limnigraphe et les échelles seront déplacés du pont à la passerelle de jaugeage.

On trouvera sur la figure n° 4, le profil en travers du collecteur au niveau de la passerelle.

ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION DE L'AVENUE DE LA LIBERTE  
PROFIL EN TRAVERS



#### IV - CAMPAGNE 1977

##### 1. Déroulement de la campagne 77.

Les appareils, pluviographes et limnigraphes ont fonctionné dans l'ensemble de façon satisfaisante puisque les seuls incidents à signaler sont :

- un manque d'observation aux postes de Ouaga ville et Ouaga Aéro du 11 au 20 juillet à cause d'une grève du personnel ASECNA,

- une panne du pluviographe BRGM du 8 au 29 juillet.

Le problème majeur qui s'est posé à nous durant cette campagne, a été celui des étalonnages des stations :

les nombreux déchets emportés lors des crues rendaient impossible les jaugeages aux moulinets. De plus, on s'est aperçu qu'il était vain d'essayer de jauger la nuit (impossibilité de voir les flotteurs à temps). Le nombre de crues où nous avons pu travailler a donc été réduit d'une façon importante et nous ne pouvons donner à l'issue de cette campagne aucun étalonnage, même sommaire, des stations.

##### 2. Résultats :

Les résultats de la campagne sont résumés dans les tableaux suivants :

- tableaux II à VIII : les hauteurs journalières de pluie des pluviographes, relevées au seau,

- tableau IX : la liste des jaugeages effectués. Signalons que l'on a utilisé deux types de flotteurs, des flotteurs lestés intégrant les vitesses sur une profondeur voisine de 80 cm, et des flotteurs non lestés ne mesurant que la vitesse de surface.

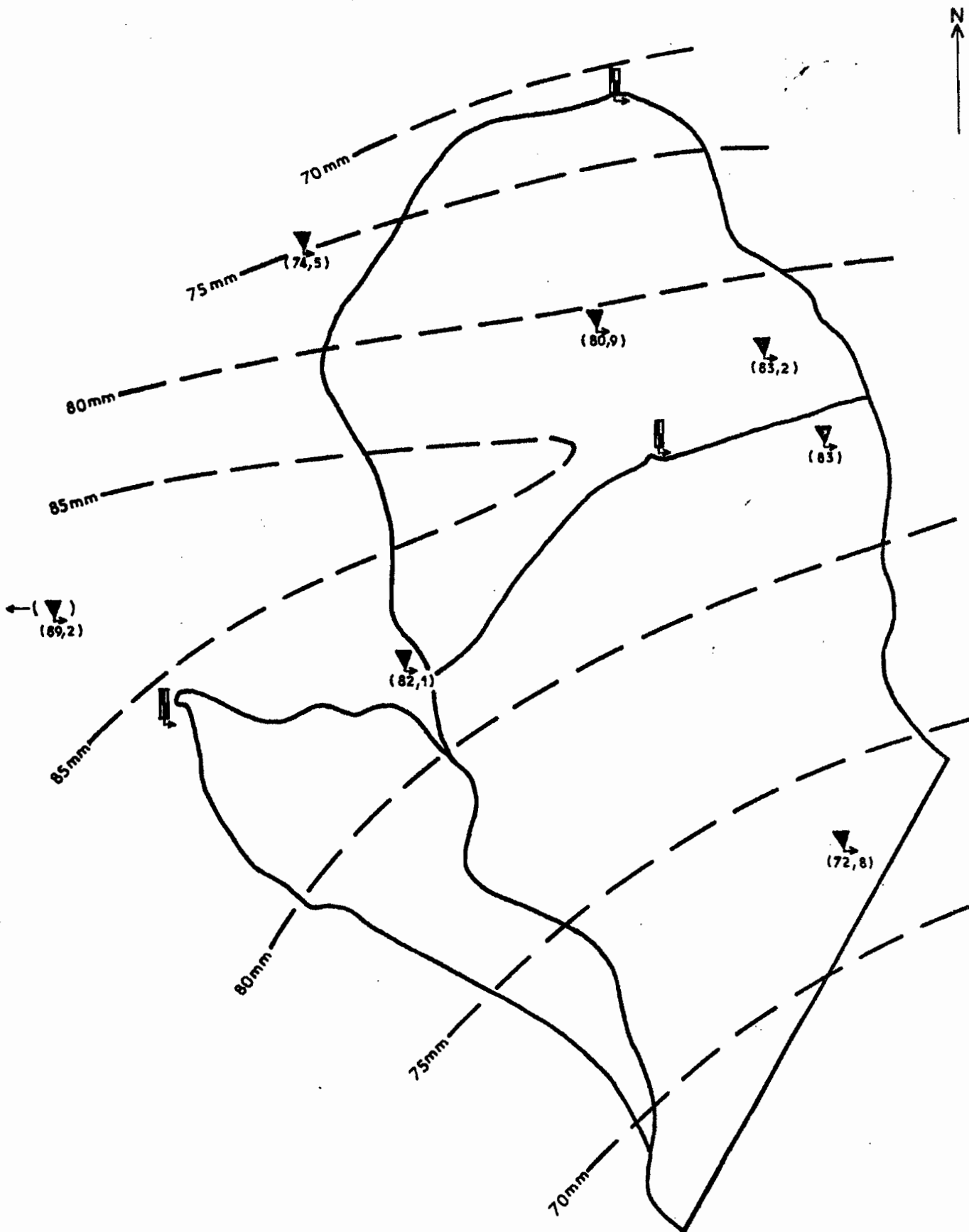
- tableaux X à XII : les caractéristiques des évènements averses-crues survenues sur le bassin de Saint Julien, le Bassin Sud et le Grand Bassin. Dans ces tableaux sont portées les valeurs suivantes :

- N numéro de la crue,
- la date,
- $t_b$ , temps de base (en h et min) de la crue,
- $t_m$ , temps de montée (en min),
- H max : hauteur maximum (en cm) à l'échelle,
- Pm : Pluie moyenne journalière sur le bassin (calculée selon la méthode de Thiessen)
- $t_p$  durée (en h et minutes) de l'averse,
- Pmax : hauteur de pluie maximum tombée pendant une durée égale au temps de concentration du Bassin, quand la pluie a eu une durée inférieure au temps de concentration, les valeurs de P max sont indiquées entre parenthèses.

On doit faire sur ce tableau les remarques suivantes :

- le temps de concentration est déterminé, en général, par la mesure de la durée comprise entre la fin de la pluie et la fin du ruissellement pur, correspondant au premier changement de courbure de la partie descendante de l'hydrogramme. N'ayant pu tracer les hydrogrammes, nous avons pris comme valeur de  $t_c$ , une valeur qui nous paraissait plausible au vu des limnigrammes. Les valeurs choisies seront revues lorsque les stations seront étalonnées.
- les temps de base des crues à la station au bout de l'avenue de la Liberté sont connus avec peu de précision et sont sans doute sous estimés : le limnigraphe n'enregistrant pas les hauteurs inférieures à 14 cm, à l'échelle il ne nous a pas été possible de déterminer la fin exacte de la crue.

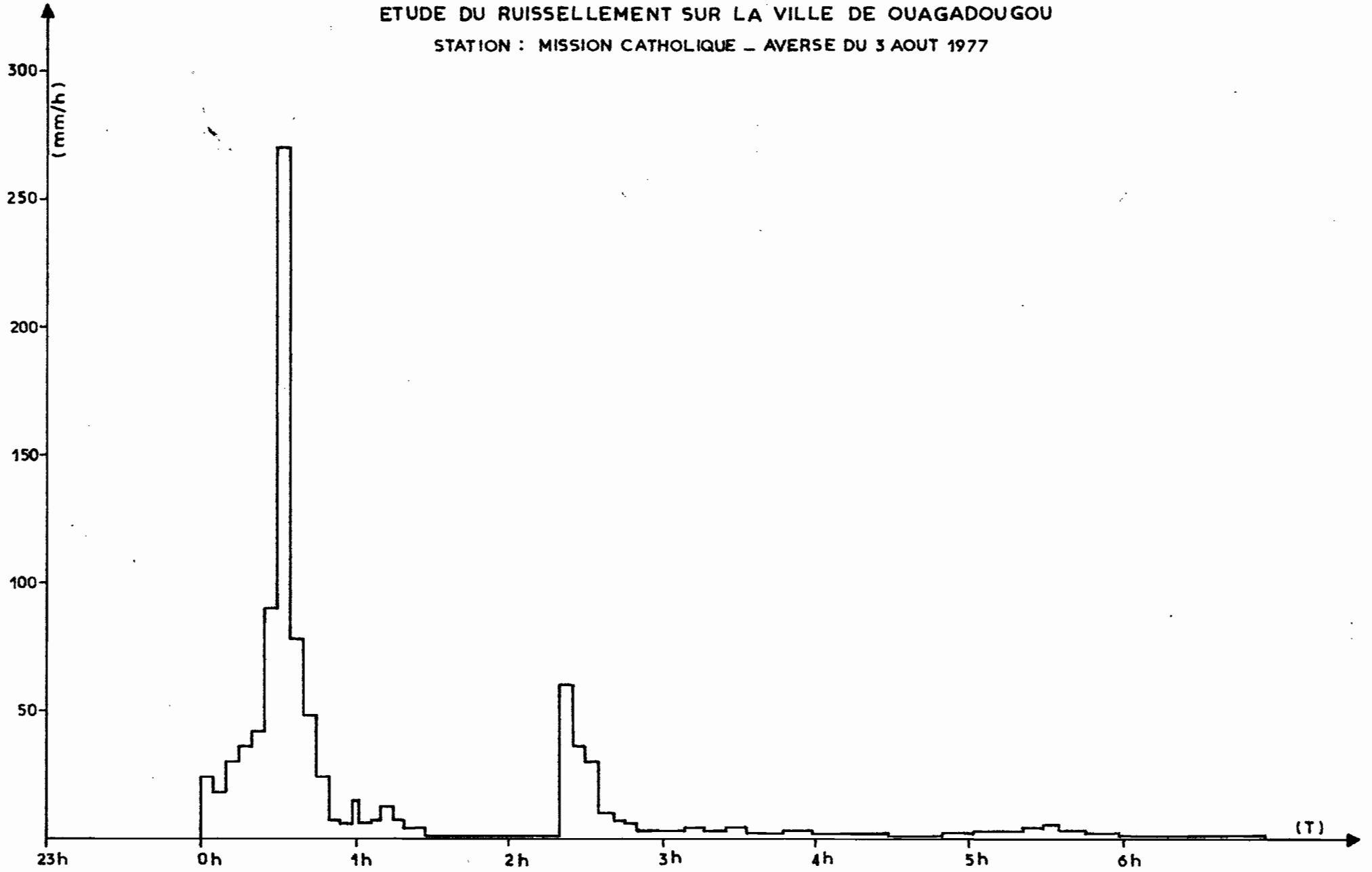
ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
ISOHYETES DE LA PLUIE  
DU 3 AOUT 1977



Echelle : 1 / 20.000

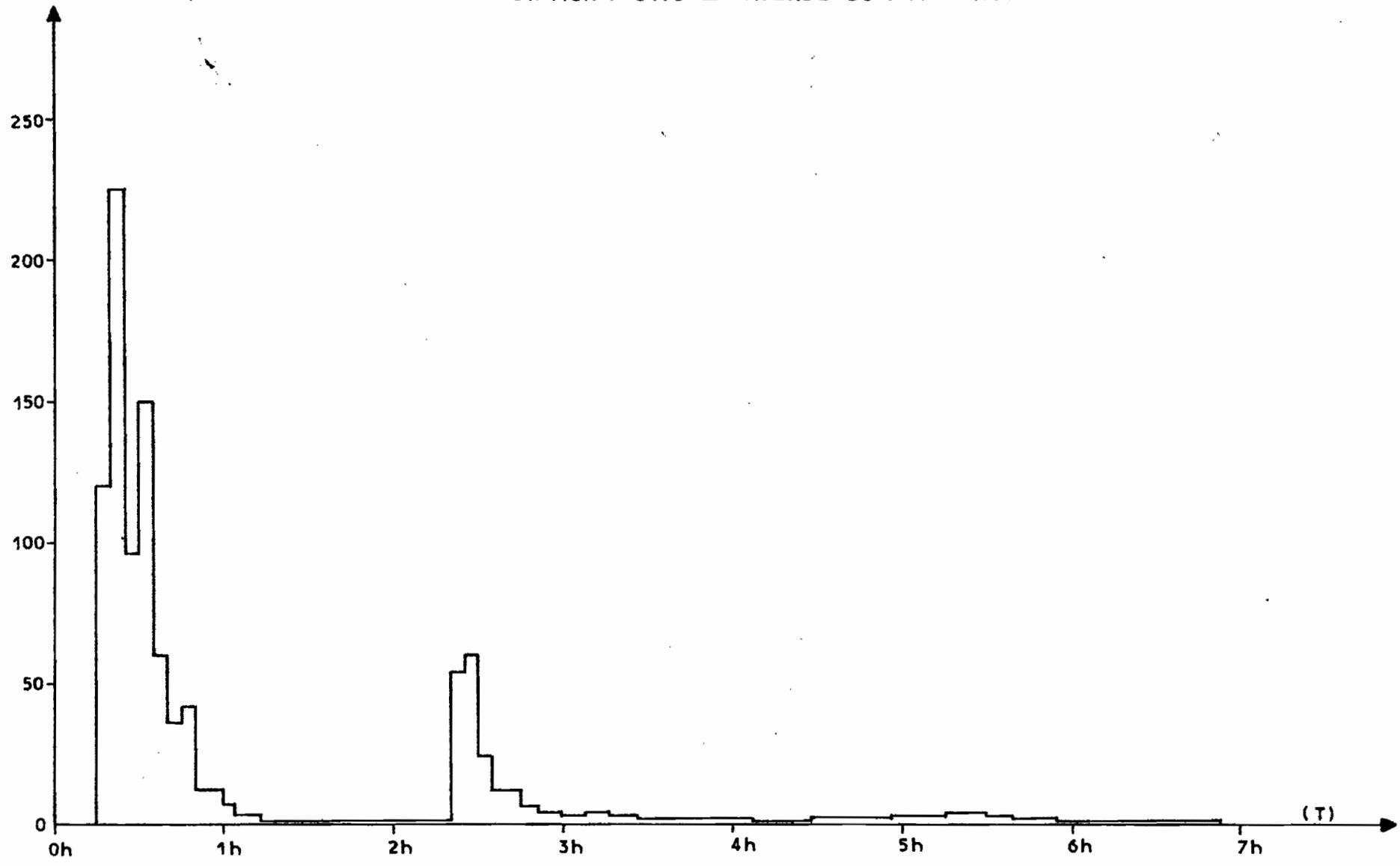
# ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU

STATION : MISSION CATHOLIQUE - AVERSE DU 3 AOUT 1977



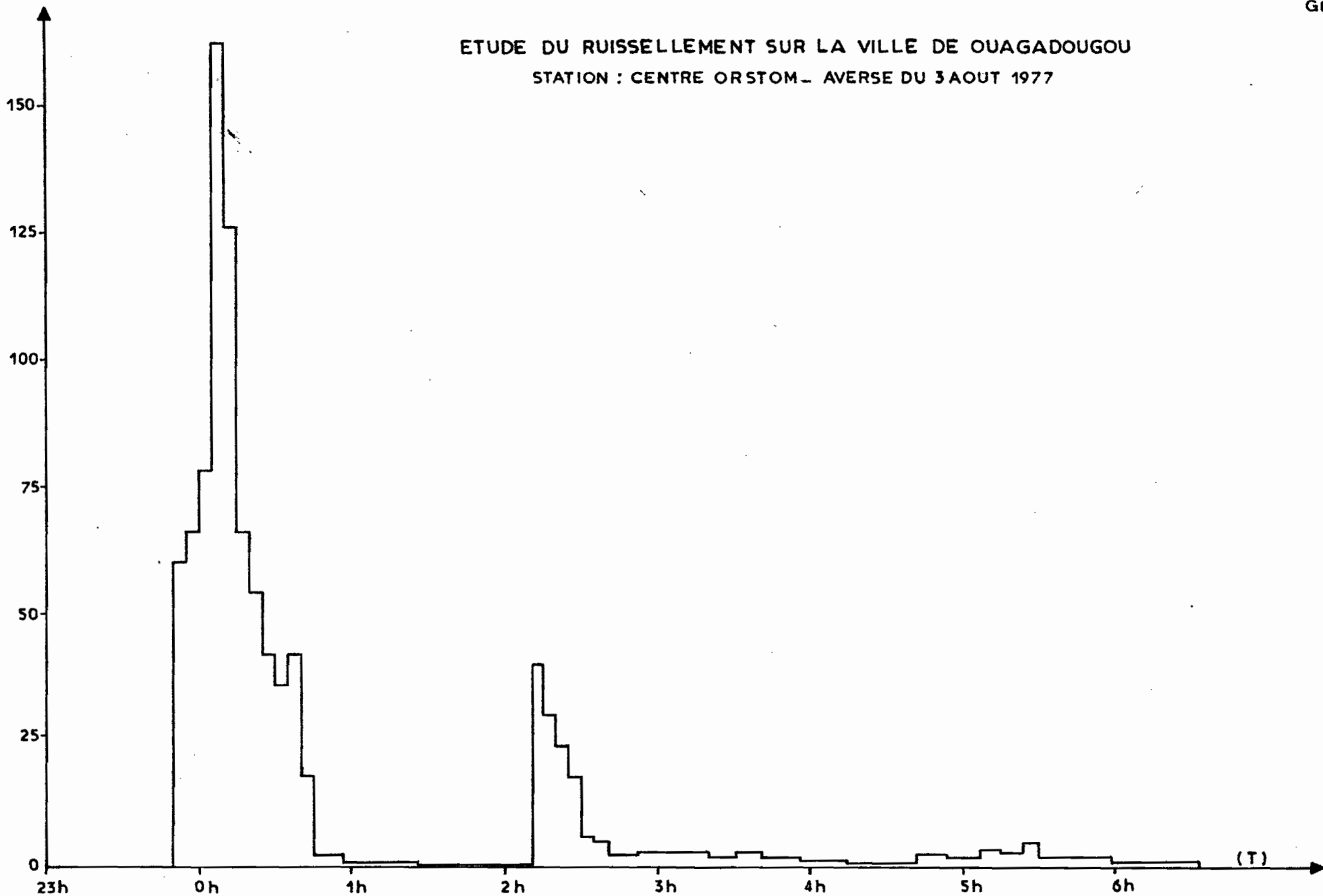
ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU

STATION : OMS - AVERSE DU 3 AOUT 1977





ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION : CENTRE ORSTOM - AVERSE DU 3 AOUT 1977



- les temps de base des crues n° 7,8 et 12 à la station de Saint Julien sont certainement très surestimés. Les prolongements apparents des crues sur les limnigrammes ne sont dus qu'à des remontées importantes du niveau d'eau dans le marigot du MORO NABA.

### 3. Evènements particuliers

#### Pluies journalières.

Si on considère les hauteurs journalières de pluie, il y a eu en 1977 deux pluies de fréquence rare : le 3 août et le 25 août.

#### Pluie du 3 août :

- carte des isohyètes journalières fig. n° 5,
- hyétogrammes fig. n° 6, 7, 8, 9.

	Pluie moyenne sur le bassin calculée par la méthode de :	
	Thiessen	Isohyètes
Bassin de Saint Julien	80.6	78.1
Bassin Sud	77.6	76.7
Grand Bassin	78.7	78.2

Si on se réfère à l'étude de Y. BRUNET MORET déjà citée, cet évènement aurait une période de retour de 2,5 ans environ.

#### Pluie du 25 août

- carte des isohyètes fig n° 10
- hyétogrammes fig n° 11, 12, 13, 14.

	Pluie moyenne sur le bassin calculée par la méthode de :	
	Thiessen	Isohyètes
Bassin de Saint Julien	98.9	90.3
Bassin Sud	94.9	92.8
Grand Bassin	102.7	102.0

Toujours selon BRUNET MORET, cet évènement aurait une période de retour de 7 ans environ.

### 3.2 Débits maximaux :

Si on admet que la fréquence d'1 débit maximum observé pour un bassin est égale à celle de la hauteur maximale tombée pendant le temps de concentration du bassin, on obtient en utilisant les courbes intensité-durée données dans ce rapport de H MOUNIS et M. MANSONGI déjà cité :

Pour le bassin Sud :

$$F(H_{\max} = 207) = F(56 \text{ mm en } 1 \text{ h } 10) = 0.50$$

$$F(H_{\max} = 175) = F(50 \text{ mm en } 1 \text{ h } 10) = 0.85$$

Le débit correspondant à  $H = 207$  a été évalué par la méthode de BAZIN à 36.5 m<sup>3</sup>/s (soit un débit spécifique de 11 060 l/s/km<sup>2</sup>)

Pour le bassin Nord :

$$F(H_{\max} = 220) = F(56 \text{ mm en } 1 \text{ h } 30) = 0.65$$

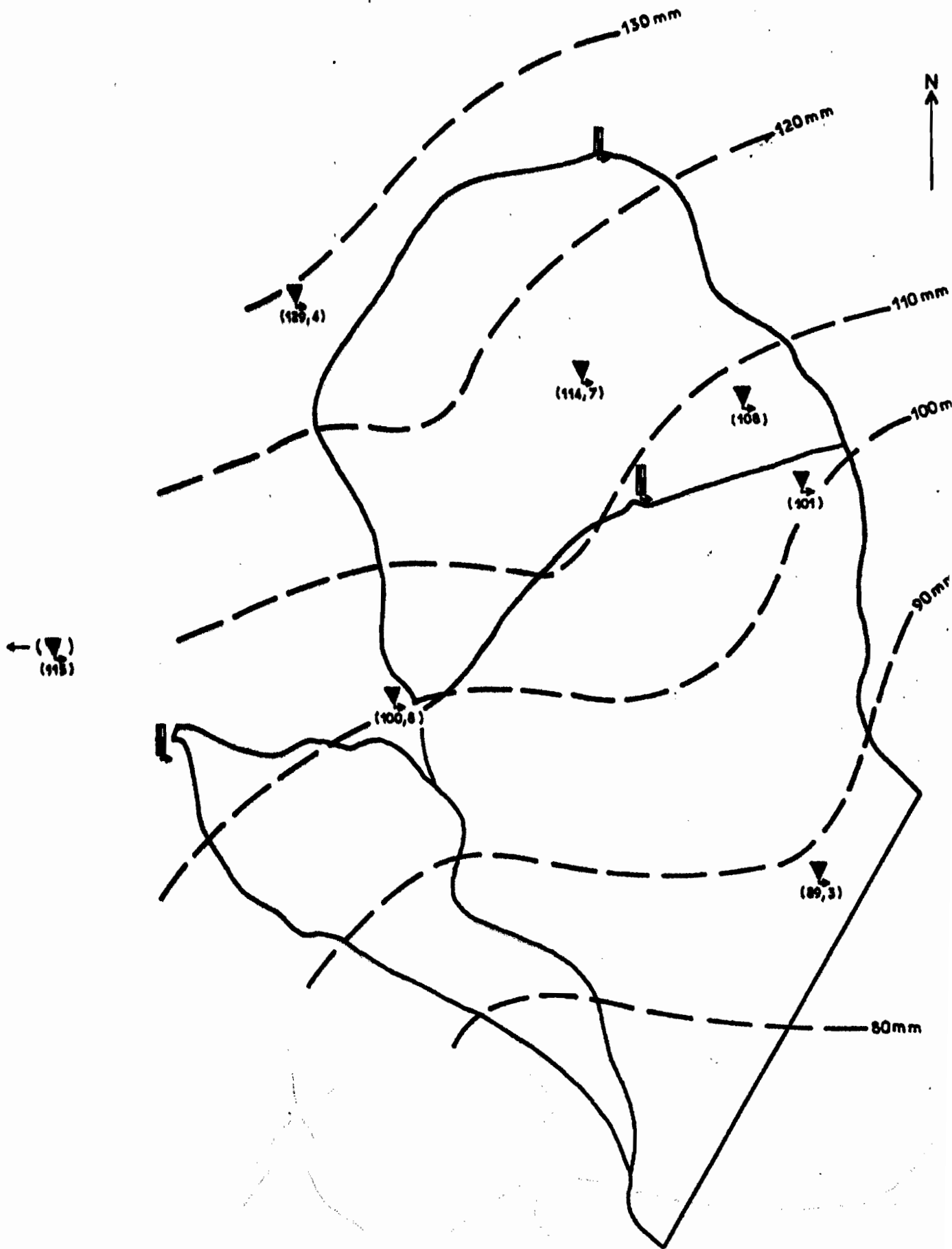
$$F(H_{\max} = 223) = F(58 \text{ mm en } 1 \text{ h } 30) = 0.55$$

Le débit correspondant à  $H = 223$  a été évalué par la formule de BAZIN à 58 m<sup>3</sup>/s soit un débit spécifique de 10 300 l/s/km<sup>2</sup>.

# ETUDE DU RUISSELLEMENT DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU

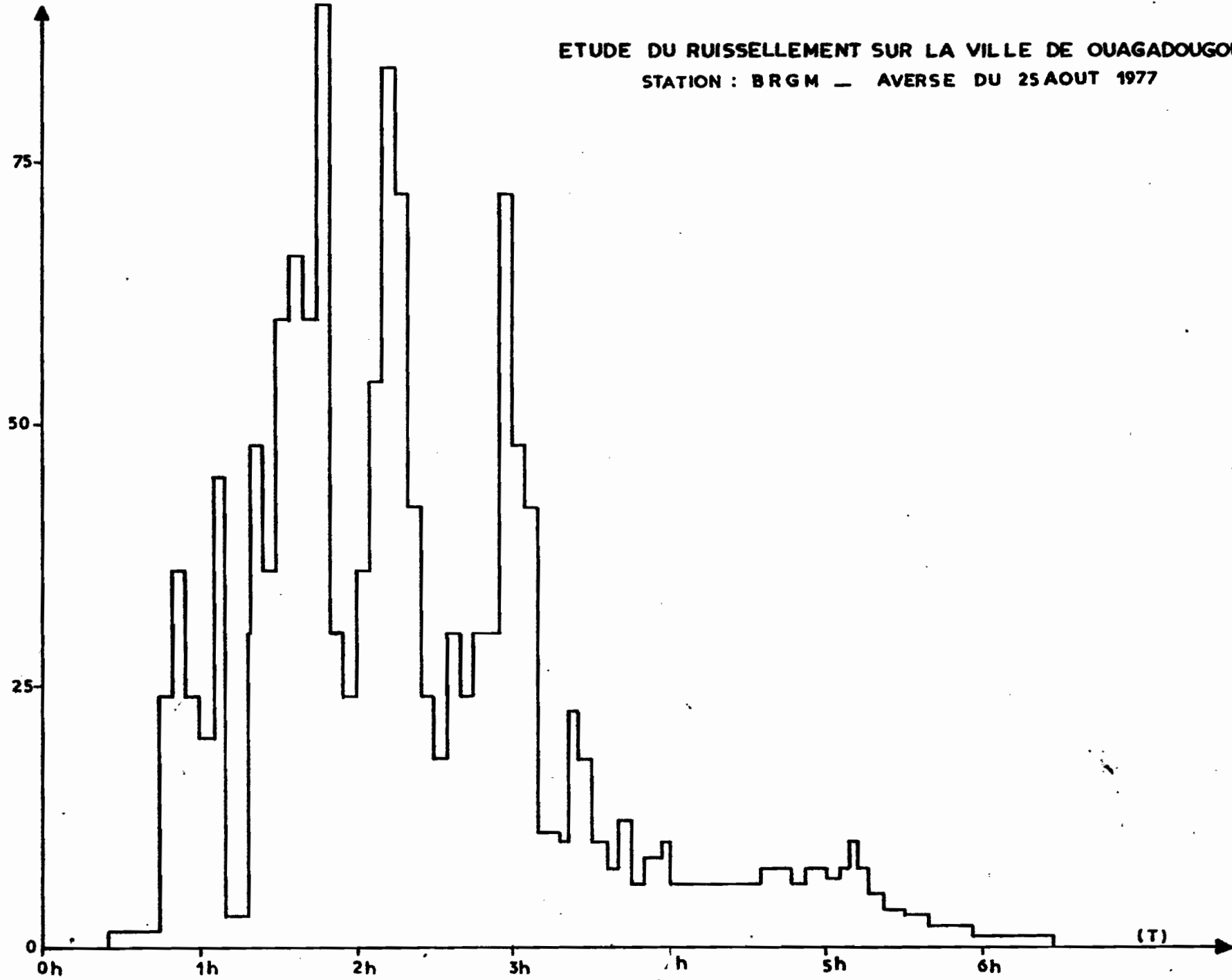
## ISOHYETES DE LA PLUIE

### DU 25 AOUT 1977

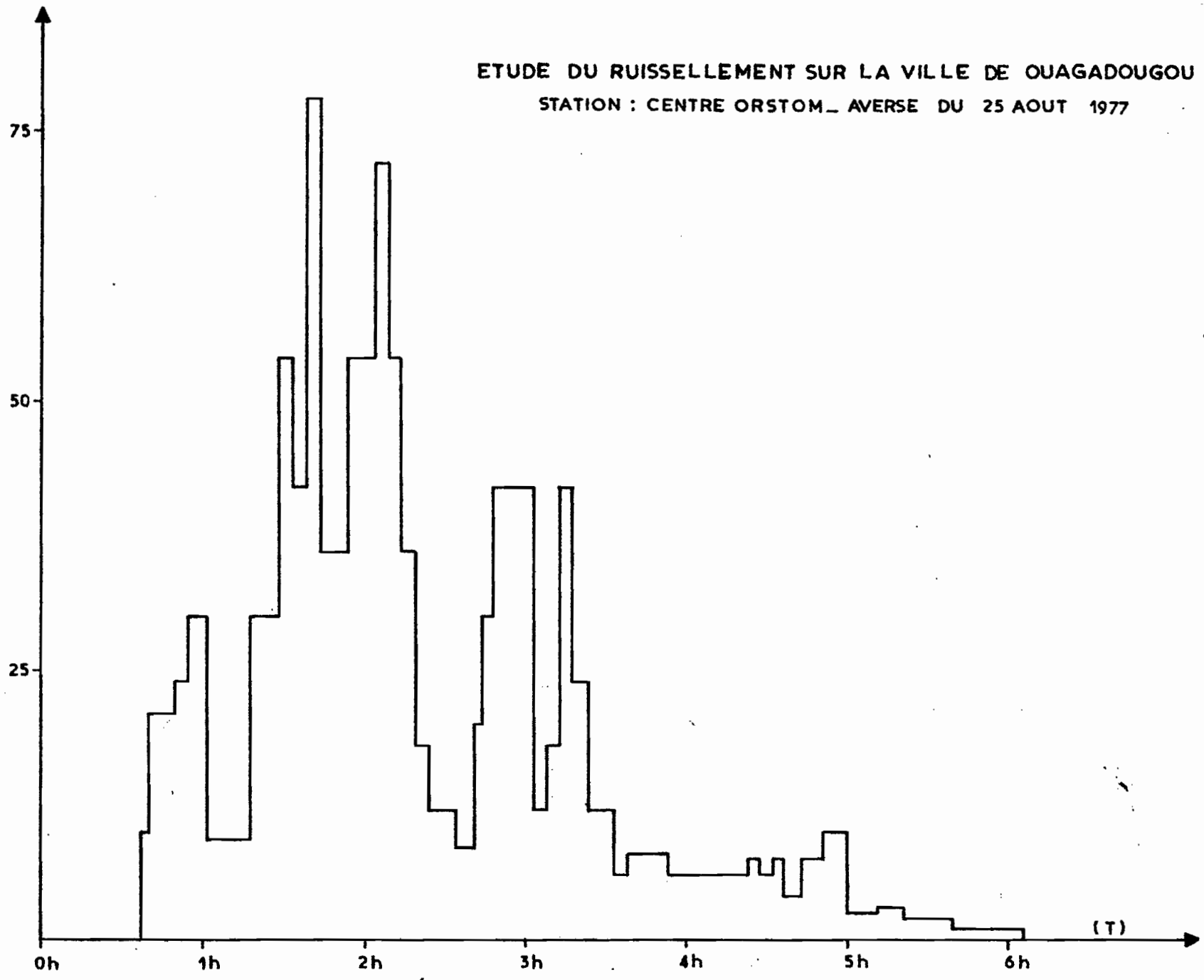


Echelle : 1/20.000

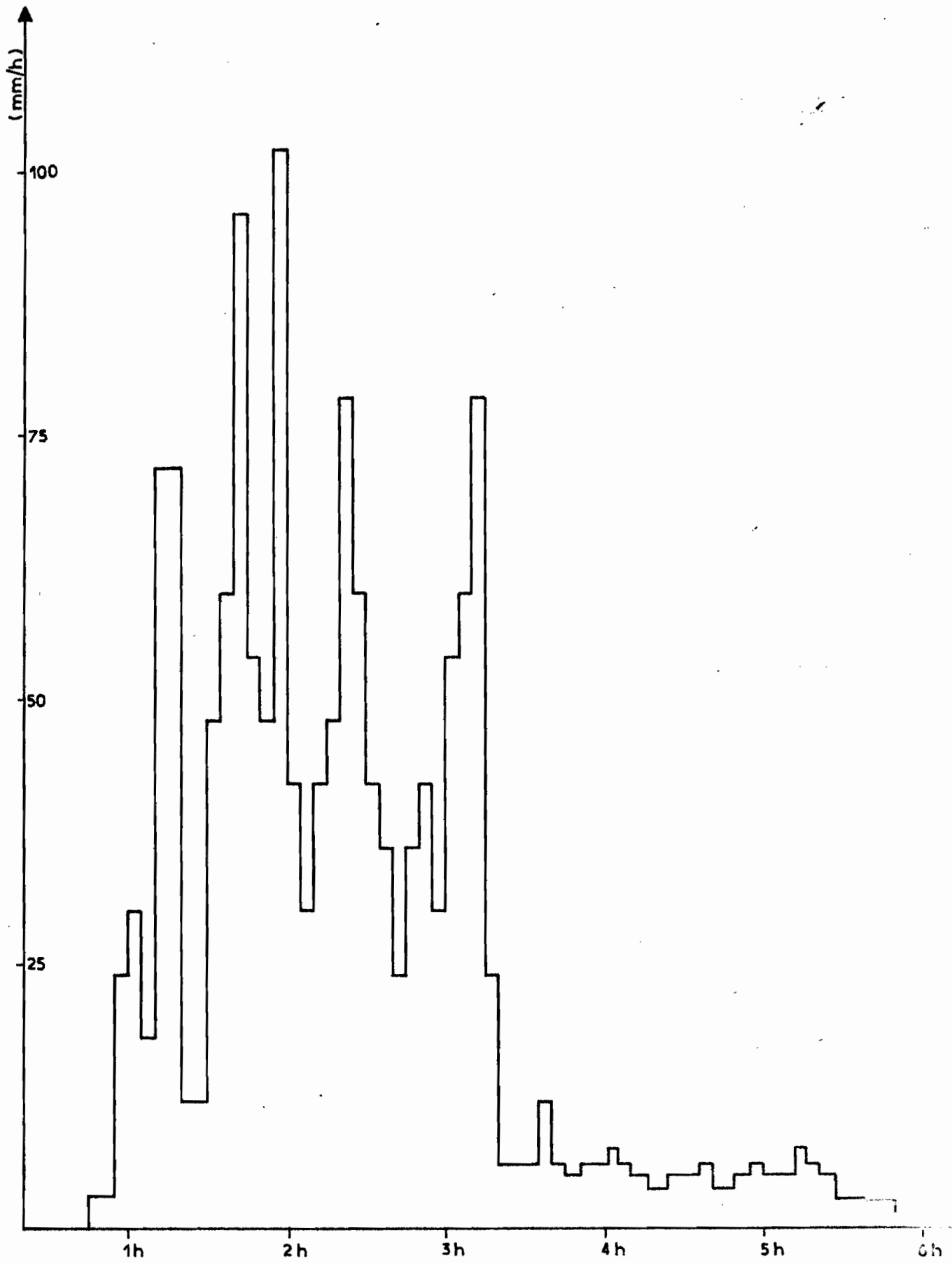
ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION : BRGM — AVERSE DU 25 AOUT 1977



ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION : CENTRE ORSTOM\_ AVERSE DU 25 AOUT 1977



ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION : HENNION - AVERSE DU 25 AOUT 1977



ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
STATION : MISSION CATHOLIQUE - AVERSE DU 25 AOUT 1977

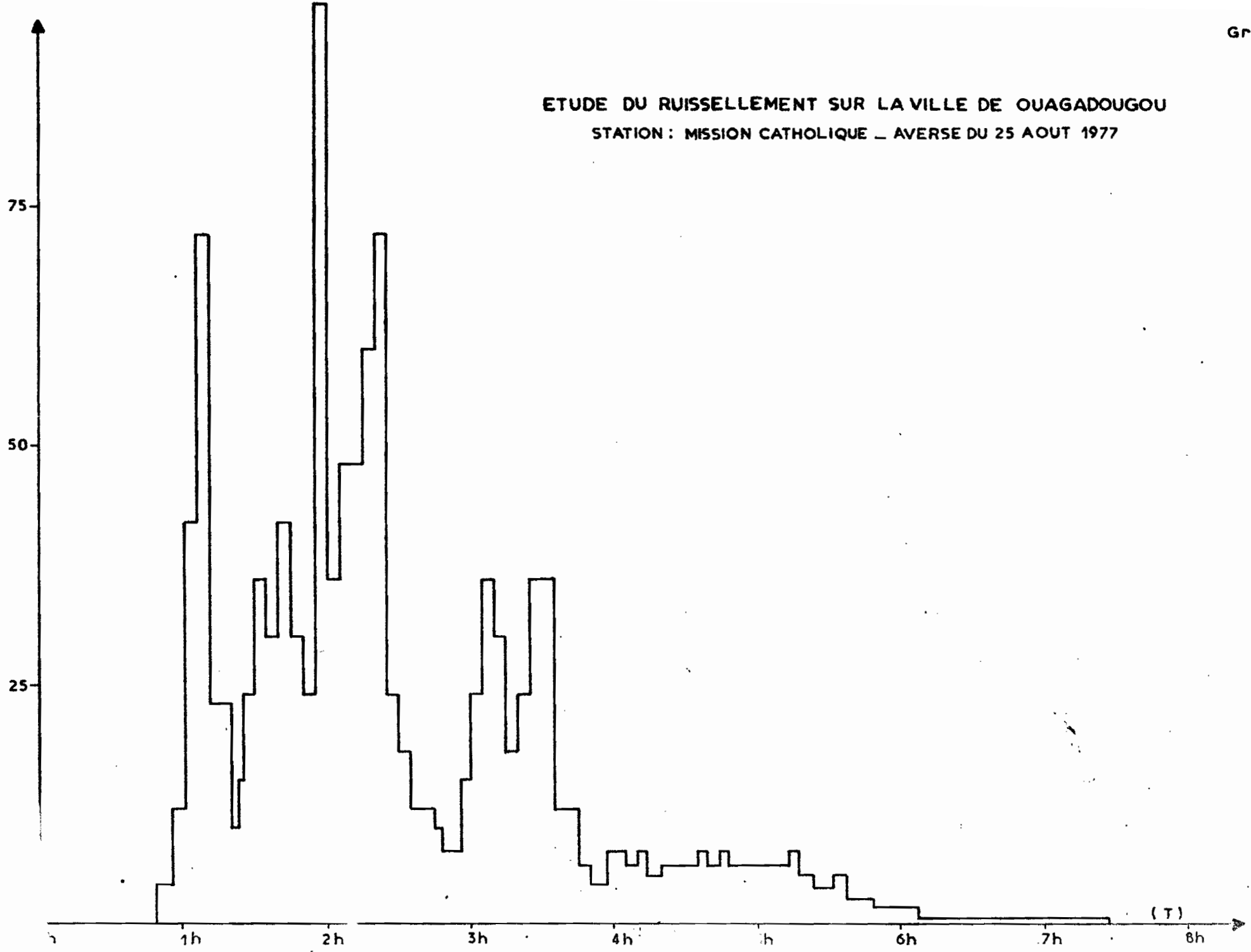




Tableau II

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : MISSION CATHOLIQUE

J	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct;	Nov.	Déc;
01				0.6			4.8		
02						35.1			
03			16.4	1.0	82.1				
04				0.2					
05					2.1	3.6	0.5		
06									
07						0.5			
08					4.6	1.8			
09			6.3			34.2			
10									
11			7.2		33.5	0.5			
12					10.8				
13				3.0	14.4	0.1			
14				2.4					
15					22.3				
16					0.4				
17									
18			11.6	6.0					
19					7.1		6.8		
20									
21				29.8	9.2				
22			14.4			15.6			
23			7.5		6.0	0.7			
24									
25					100.8				
26		11.5		17.1	3.1				
27						2.5			
28					8.8				
29			6.9		3.5				
30		59.2							
31		0.1			7.6				
Tot.		(70.8)	70.3	60.1	316.3	94.6	12.1		

Date de mise en service : 27.05.1977

Tableau III

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : HENNION

J	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01				1.7			5.2		
02						34.6			
03			13.0		74.5				
04					1.1	6.8	0.6		
05						0.3			
06					4.7				
07			8.3			26.8			
08									
09									
10									
11			5.2		26.3	0.5			
12					7.7				
13				2.5	16.0	0.2			
14				3.6					
15					24.2				
16					0.5				
17									
18			10.7	4.8					
19				16.8	7.8		16.8		
20									
21					7.7				
22			15.1	26.0		11.8			
23			14.8		4.2	0.8			
24									
25					129.4				
26		11.3		12.6	5.7				
27						2.7			
28					8.9				
29			5.6		4.6				
30		41.8							
31		0.8			3.8				
Tot.		(53.9)	72.7	68.0	327.1	84.5	22.6		

Date de mise en service : 27.05.1977

Tableau IV

Etude du ruissellement  
sur la ville de OUagadougou

Année 1977

Pluviographe O.M.S.

J	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01				1.4			7.4		
02						43.5			
03			29.6		89.2				
04				8.3	0.4				
05					4.9	4.2	0.4		
06									
07						3.8			
08					0.1	13.0			
09			4.6			33.1			
10									
11			5.0		35.3	0.5			
12				1.9	6.9				
13					17.2	0.1			
14				2.8					
15					16.3				
16									
17									
18			11.8	5.8	4.9				
19					8.5		14.1		
20									
21				26.3	4.8				
22			12.7	0.4		14.5			
23			5.5		28.5				
24			0.3						
25					115.0				
26				20.6	5.7				
27		1.8				3.0			
28					23.0				
29			4.0		5.5				
30		50.0							
31					2.5				
Tot.		(51.8)	73.5	67.5	368.7	115.7	21.9		

Date de mise en service : 27.05.1977

Tableau V

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : Centre ORSTOM

J	Avril	Mai	Juin	Juil.	A.oût	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01				0.5			10.6		
02						26.2			
03			12.0	0.5	83.0				
04									
05					2.0	3.5	0.2		
06									
07					0.9				
08					4.1				
09			9.5			20.4			
10									
11			8.3		31.2	0.7			
12					9.1				
13				5.9	18.5	0.6			
14				4.2					
15					19.3				
16					0.5				
17									
18			8.8	5.1					
19					3.3		15.0		
20									
21				28.1	12.4	0.8			
22			15.8	0.2	0.2	8.9			
23			5.5		0.8				
24									
25					93.0	0.9			
26		13.3		16.6	0.2				
27		0.5				2.3			
28			5.5		13.5				
29					2.6				
30		32.3							
31									
Tot.		(47.1)	65.4	61.1	300.7	64.3	25.8		

Date de mise en service : 11.05.1977

Tableau VI

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : B R G M

J	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01				0.6			8.0		
02						21.8			
03			12.4		80.9				
04					1.8	5.8	0.3		
05					4.3				
06					0.1				
07						32.5			
08						0.9			
09					29.3				
10					12.8				
11				9.3	22.3	0.5			
12					26.0				
13					0.8				
14			Pas						
15				0.4					
16			d'obs.		5.5		13.5		
17									
18				27.7	15.8				
19				0.1		8.8			
20					2.8	0.8			
21					114.7				
22				16.4	2.7				
23						2.6			
24					12.8				
25					3.3				
26									
27		0.3			3.8				
28									
29									
30									
31									
Tot.		(0.3)	(12.4)	53.5	339.7	73.7	21.8		

Date de mise en service : 30.05.1977

Appareil en panne du 8 au 29.06.1977

Tableau VII

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : Ouagaville (ASECNA)

J	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01					1.2					
02							25.2			
03			0.1	12.8	0.4	83.2				
04						tr				
05						2.4	5.6	tr		
06				tr						
07						4.6				
08						0.4	tr			
09				12.1		tr	27.5			
10										
11				10.9		22.4	1.5			
12				0.5		26.3				
13							0.7			
14										
15						23.7		tr		
16						tr				
17					Pas					
18			5.6	12.5	d'obs	4.9				
19		tr						14.8		
20		tr								
21					(34;7)	16.5				
22				19.0			9.2			
23				6.3		2.5	0.9			
24		0.6	2.2							
25						108.0				
26			16.8		17.8	2.6				
27			2.5			tr	2.6			
28				7.4		9.0				
29						3.7				
30	7.2		43.8							
31			1.4			5.2				
Tot.	7.2	0.6	72.4	81.5	(54.3)	315.4	73.2	14.8		

\*Pluie cumulée du 11 au 21.07

Tableau VII

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Année 1977

Pluviographe : Ouaga AERO (ASECNA)

J	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
01					3.5			17.7		
02							27.2			
03			tr	13.6	3.9	72.8				
04					4.7	2.0	tr			
05						0.9	3.0	0.4		
06										
07						tr	0.5			
08						4.5	0.3			
09				8.4		tr	34.1			
10										
11			tr	tr		62.2	1.6			
12				11.6	↑					
13						14.8	tr			
14			tr		Pas d'obs			tr		
15						17.9		tr		
16						0.6				
17							tr			
18			2.2	9.3		4.8				
19		tr	tr					16.6		
20		tr								
21										
22					(32.1)*	11.0				
23				18.9	2.2	tr	10.0			
24				3.4	tr	tr	1.2			
25		0.2	1.5	0.1						
26		0.3		tr		89.3	tr			
27			12.8		20.0	3.8				
28			0.1			0.1	5.1			
29				1.2		15.3				
30	4.9		51.5			3.5				
31			0.5			7.2				
Tot.	4.9	0.5	68.6	66.5	66.4	310.7	83.0	34.7		

\* Pluie cumulée du 11 au 21.07.

Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

Liste des jaugeages 1977

Date	HE cm	Mode de jaugeage	Débit m <sup>3</sup> /s	Vitesse (flotteurs) m/s			Observations
				RG	Milieu	RD	
<u>Station de la rue Destenave</u>							
09.09.77	40-34	Moulinet	1.05				Douteux
	36-30	"	0.83				"
	28-20	"	0.45				"
<u>Station de l'avenue de la Liberté</u>							
26.07.77	95-75	Moulinet	3.16				Douteux
	75-68	"	1.56				"
11.08.77	138-137	Flotteur lesté	(15.8)		2.22		Douteux (le flotteur racle le fond)
	137-136	"	(15.0)		2.17		
	129-128	"	(12.3)		1.89		
	100- 98	"	(3.91)		1.15		
	92-89	"	(3.30)		2.08		
	72-70	"			0.88		
28.08.77	0.46	Flotteur surface			2.38		
	0.45	"			2.17		
	0.42	"			1.49		
	0.41	"			1.42		
	0.305	"			1.39		
02.09.77	0.81	Flotteur lesté			1.75		Douteux (le flotteur a pu racler le fond)
	0.81	"		1.72			"
	0.82				1.52		"
	0.82				1.25		"
	0.81				1.63		"
	0.81				1.47		"
	0.81				1.37		"
	0.81		(2.18)?	1.24			"
	0.82			1.11			"
	0.81					0.77	"
	0.80				1.16		"
	0.80				0.91		"
	0.78				1.20		"
	0.78					1.16	"



Tableau IX  
(suite)Etude du ruissellement  
sur la ville de Ouagadougou

## Liste des jaugeages 1977

Date	HE cm	Mode de jaugeage	Débit m <sup>3</sup> /s	Vitesse (flotteurs) m/s			Observations
				RG	Milieu	RD	
02.09.77	0.49	Flotteur de surface			1.78		
	0.42				1.44		
05.09.77	0.12	Flotteur de surface			1.72		
	0.11				1.77		
	0.10				1.73		
	0.10				1.36		
	0.10				1.59		
	0.10				1.15		

Tableau X

BASSIN de St JULIEN : Evènements averses/crués 1977

temps de concentration = 1 h.

N	Date	tb h min	tm min	Hmax en cm	Pm mm	tp h min	Pmax. tc mm	
1	12.06	1h 50	20	4	8.3	0h 20	(8.3)	
2	18.06	1 35	13	2	11.2	0 30	(11.2)	
3	22.06	1 25	10	20	15.2	0 30	(15.2)	
4	4.07	1 30	10	7	1.7	0 10	(1.7)	
5	22.07	3 40	10	34	2.8	4 30	(16.0)	Crue complexe
6	26.07	1 25	30	12	16.4	0 40	(16.4)	
7	4.08	(6 30)*	30	74	80.6	4 25	55.2	Crue complexe
8	11.08	(3 30)*	15	56	35.9	2 00	32.0	Crue complexe
9	12.08	1 30	15	8	11.4	0 25	(11.4)	
10	13.08	1 35	18	14	5.0	0 30	(5.0)	
11	16.08	3 00	40	32	21.6	2 25	14.4	
12	26.08	(7h)*	65	94	98.9	5 20	39.6	
13	28.08	1 10	5	7	9.9	0 45	(9.9)	
14	2.09	2 30	40	30	33.8	1 30	18.8	
15	9.09	2 00	40	34	34.1	1 00	34.1	

\* temps de base très incertain. Débordement des eaux du marigot du Moro Naba dans le collecteur.

Tableau XI

## BASSIN SUD : Evènements averses/crues 1977

temps de concentration = 1 h 10

N	Date	tb h min	tm min	Hmax en cm	pm mm	tp h min	Pmax tc mm	
1	3.06	(1h10)	(10)	35	13.9	1h10	11.9	
2	9.06	(1 20)	(20)	23	8.2	0 25	(8.2)	
3	12.06	1 20	10	34	9.8	0 25	(9.8)	
4	18.06	1 20	10	52	9.8	0 30	(9.8)	
5	22.06	1 55	15	84	17.2	0 30	(17.2)	
6	23.06	0 59	7	23	5.0	0 20	(5.0)	
7	29.06	1	10	14	3.7	0 15	(3.7)	
8	4.07	1	2	22	2.4	0 10	(2.4)	
9	13.07	1 15	10	39	4.5	0 30	(4.5)	
10	22.07	5 35	(22)	95	26.4	4 20	13.7	Crue complexe
11	26.07	1 55	10	92	18.4	0 40	(18.4)	
12	4.08	8	45	207	77.5	4 40	56.0	Crue complexe
13	11.08	3 25	30	134	40.1	1 50	36.5	
14	12.08	2	10	70	12.2	0 20	(12.2)	
15	13.08	2 25	22	87	15.7	1 00	(15.7)	
16	16.08	(2 15)*	20	39	19.4	2 25	13.6	
17	22.08	1 42	12	62	11	0 10	(11)	
18	26.08	7 00	100	175	94.9	5 15	50	
19	28.08	2 50	15	53	13.2	0 35	(13.2)	
20	1.09	2 00	15	54	77.0	0 35	(7.0)	
21	2.09	1 40	25	54	28.8	1 20	(12.3)	Crue complexe
22	2.09	2 50	50	93	28.8	3 00	(13.5)	Crue complexe
23	9.09	2 50	30	126	31.0	1 40	29.6	
24	13.09	1 30	10	30	10.9	0 40	(10.9)	
25	19.10	1 50	10	70	13.6	0 25	(13.6)	

\* gaine du limnigraphe bouchée, décrue mal enregistrée

Crue n° 12, débit maximum estimé par la formule de Bazin = 36,5 m<sup>3</sup>/S soit un débit spécifique de : 11,060 l/s/km<sup>2</sup>.

Tableau XII

## GRAND BASSIN : Evènements averses/crues 1977

temps de concentration = 1 h 30

N°	Date	tb h min	tm min	Hmax en cm	pm mm	tp h min	Pmax <sup>tc</sup> mm	
1	3.06	(1h10)	10	45	13.6	1h20	(13.6)	
2	9.06			15	8.3	0 25	(8.3)	
3	12.06	1 10	10	38	9.5	0 25	(9.5)	
4	18.06	1 00	12	55	8.6	0.30	(8.6)	
5	22.06	2 10	12	92	16.9	0 30	(16.9)	
6	23.06	1 00	7	33	6.7	0 20	(6.7)	
7	22.07	4 30	(10)	110	27.9	4 20	15.6	Crue complexe
8	26.07	1 45	10	110	15.2	0 40	(15.2)	
9	4.08	5 00	50	220	78.7	4 40	56.0	Crue complexe
10	11.08	2 50	25	167	35.0	1 50	34.0	
11	12.08	1 30	10	77	14.9	0 20	(14.9)	
12	13.08	1 30	15	115	17.8	1 00	(17.8)	
13	16.08	2 10	17	72	21.4	2 25	16.2	
14	26.08	4 30	105	223	102.7	5 15	58.0	Crue complexe
15	28.08	2 05	10	77	12.4	0 35	(12.4)	
16	1.09	1 40	11	61	6.0	0 35	(6.0)	
17	2.09	1 10	12	56	27.7	1 20	(11.9)	
18	2.09	1 50	40	85	27.7	3 00	13.8	
19	9.09	2 40	25	163	31.0	1 40	30.4	
20	23.09	1 35	5	22	10.8	0 40	(10.8)	
21	19.10	1 25	7	75	13.6	0 25	(13.6)	

Crue n° 14 : débit maximum estimé par la formule de Bazin = 58 m<sup>3</sup>/s  
soit un débit spécifique de 10 300 l/s/km<sup>2</sup>.

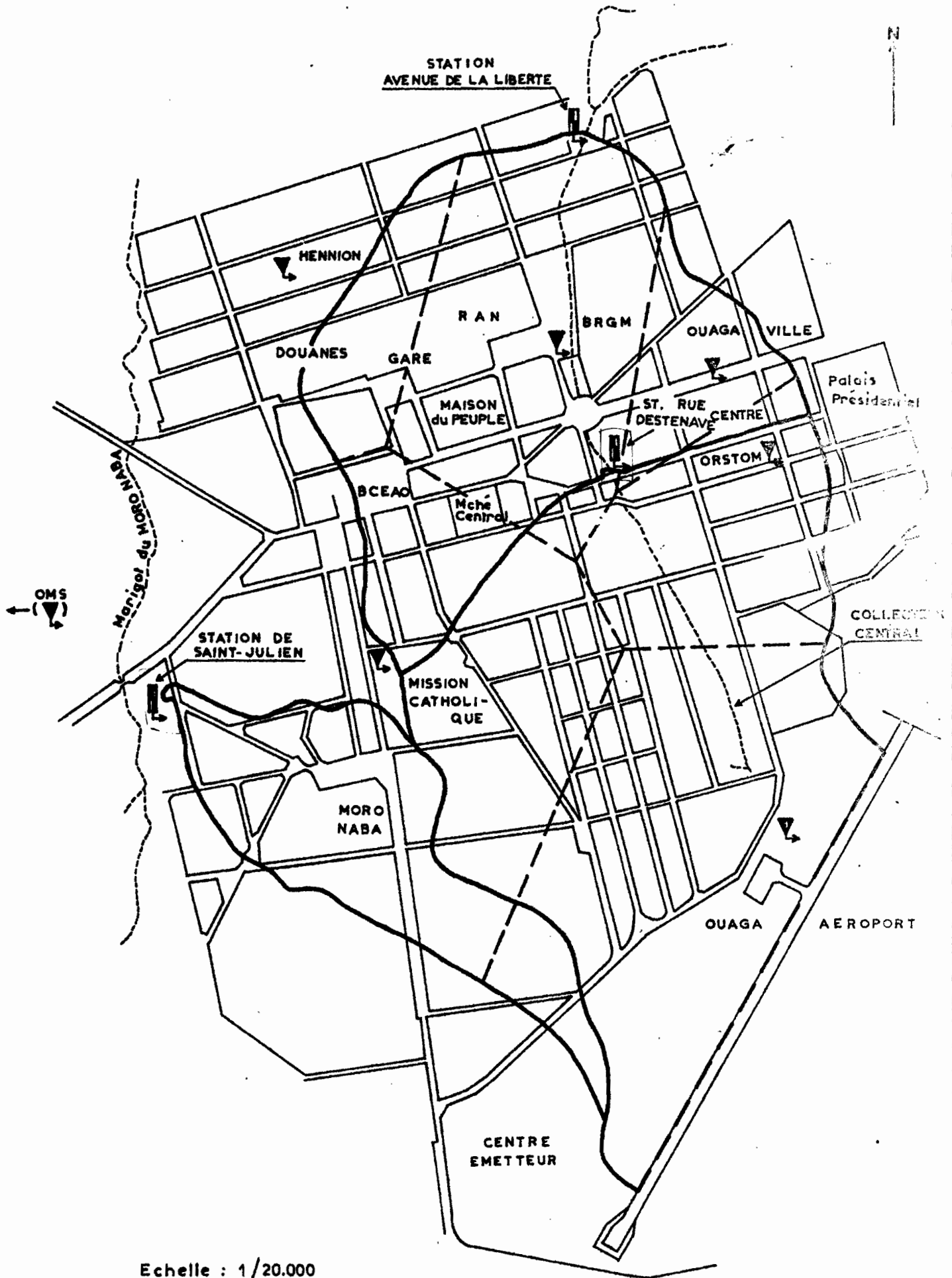
## Conclusion

A cause des difficultés rencontrées pour l'étalonnage des stations, on ne peut donner à l'issue de cette campagne aucun résultat précis. Cependant, elle nous aura permis de cerner les problèmes et la campagne 1978 devrait alors se dérouler dans de bonnes conditions. Et si, les jaugeages chimiques donnent les résultats que l'on escompte, on devrait pouvoir à la fin de l'année 1978, avancer une première synthèse.

A N N E X E

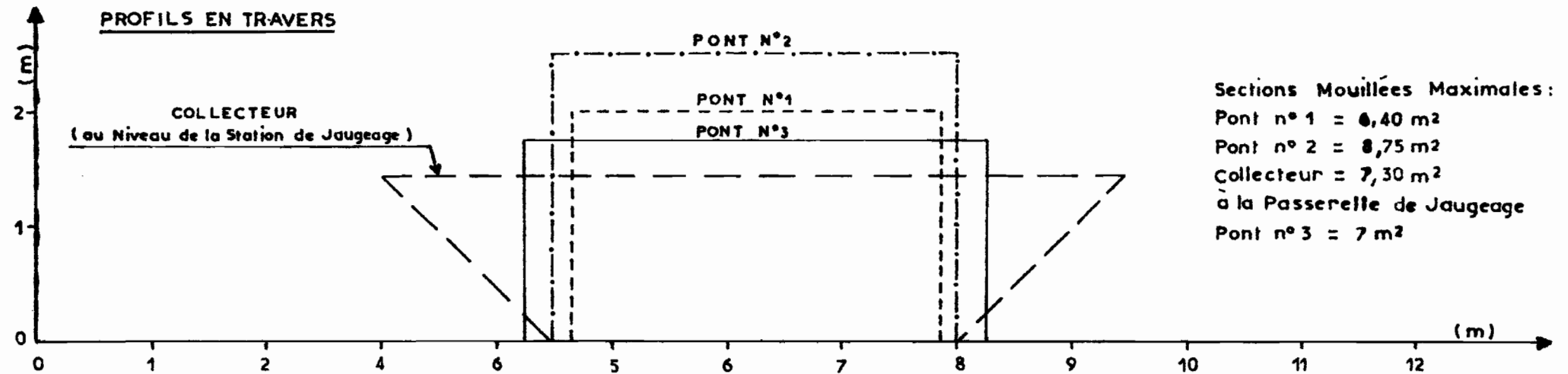
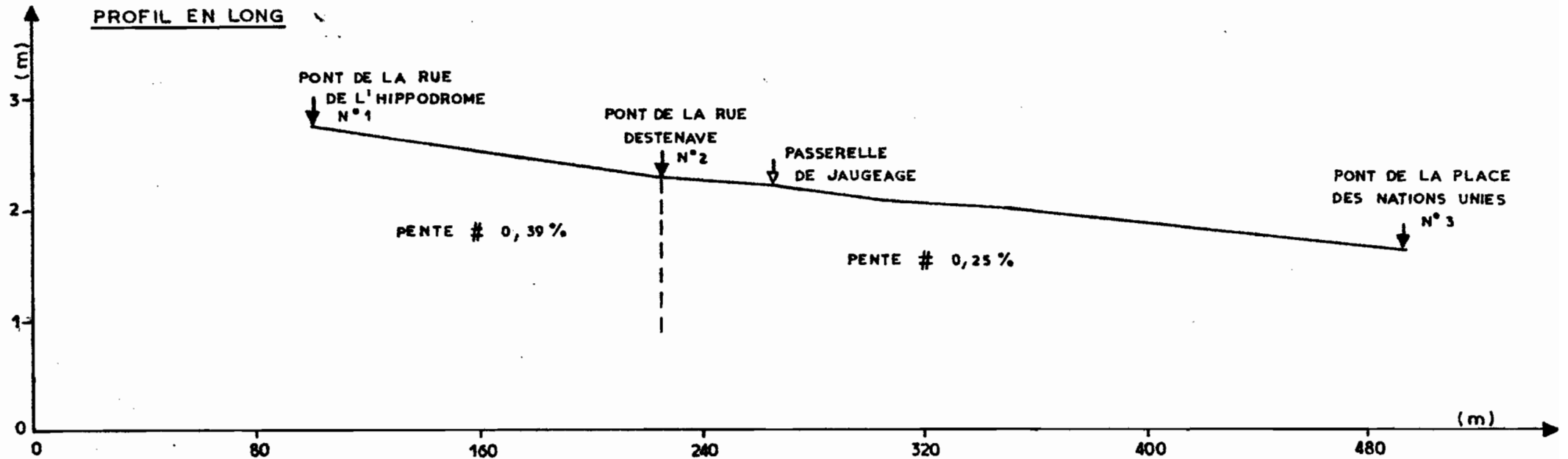
- Plan de Ouagadougou avec délimitation des bassins et leur équipement.
  
- Profil en long du collecteur central avec profils en travers des sections de jaugeage et des ponts.

ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
EQUIPEMENT HYDRO PLUVIOMETRIQUE  
POLYGONES DE THIESSEN



**ETUDE DU RUISSELLEMENT DE LA VILLE DE OUAGADOUGOU  
COLLECTEUR CENTRAL DE LA VILLE**

PARTIE AMONT : DU PONT DE LA RUE DE L'HIPPODROME (PI N°1)  
AU PONT DE LA PLACE DES NATIONS UNIES (PI N°3)

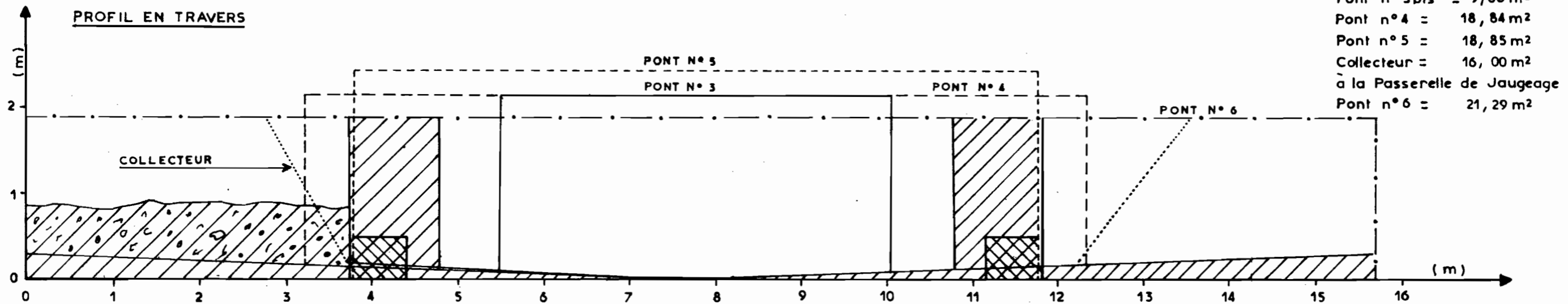
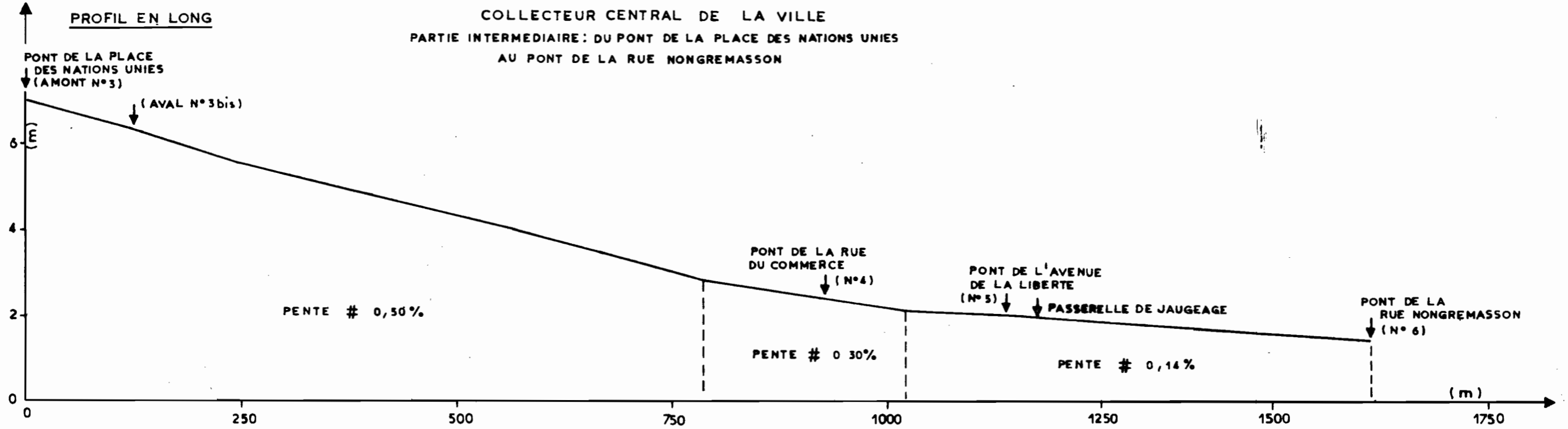




# ETUDE DU RUISSELLEMENT SUR LA VILLE DE OUAGADOUGOU

## COLLECTEUR CENTRAL DE LA VILLE

PARTIE INTERMEDIAIRE : DU PONT DE LA PLACE DES NATIONS UNIES  
AU PONT DE LA RUE NONGREMASSON



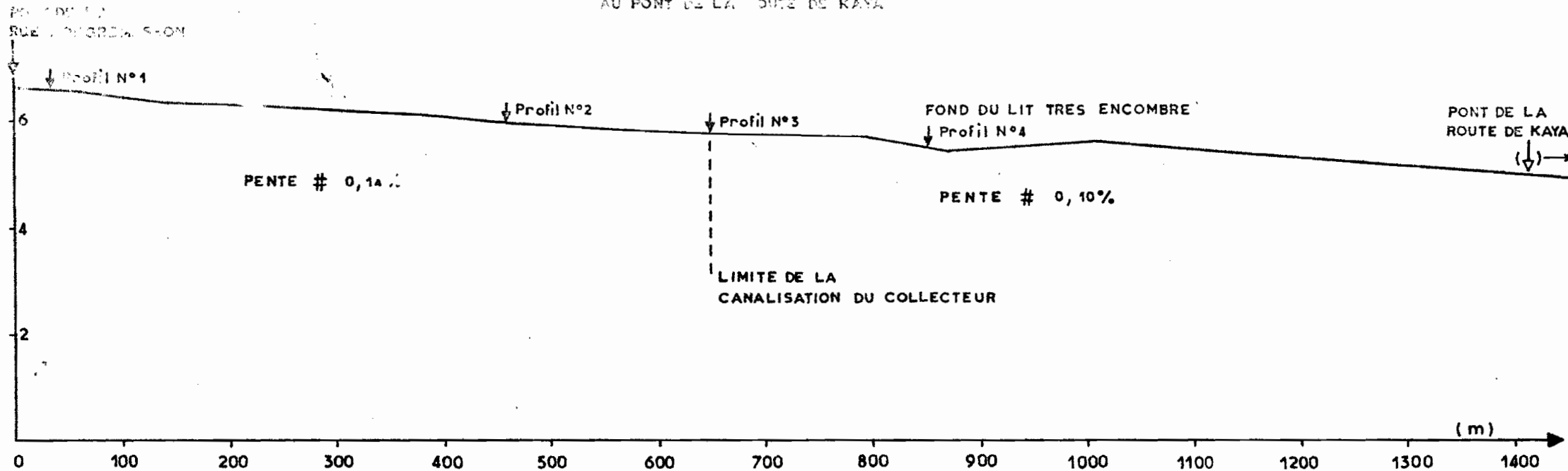
Sections Mouillées Maximales:

Pont n° 3bis	= 9,80 m <sup>2</sup>
Pont n° 4	= 18,84 m <sup>2</sup>
Pont n° 5	= 18,85 m <sup>2</sup>
Collecteur	= 16,00 m <sup>2</sup>
à la Passerelle de Jaugeage	
Pont n° 6	= 21,29 m <sup>2</sup>

# ETUDE DU RAVILEMENT DE LA VILLE DE DIAMADOUSSOU

## COLLECTEUR CENTRAL DE LA VILLE

PARTIE AVANT DU PONT DE LA RUE NONDEMASSON  
AU PONT DE LA ROUTE DE KAYA



### PROFILS EN TRAVERS

Sections Mouillées Maximales:

Profil n° 1 = 16,2m<sup>2</sup>

Profil n° 2 = 16,1m<sup>2</sup>

Profil n° 3 = 5,8m<sup>2</sup>

Profil n° 4 = 6,5m<sup>2</sup>

