

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

OFFICE DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Institut de Recherches Scientifiques de Madagascar

# Études Hydrologiques du Bassin Versant d'ANDROVAKELY

Étude du Ruissellement sur parcelles expérimentales

Par M. Yves BRESSON

Ingénieur A.M. et E.I.H

Chef du Service Hydrologique de l'I.R.S.M

Mars 1958

MINISTERE de la FRANCE d'OUTRE-MER

-----

OFFICE de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
et TECHNIQUE OUTRE-MER

-----

INSTITUT de RECHERCHES SCIENTIFIQUES  
de MADAGASCAR

-----

ETUDES HYDROLOGIQUES  
du BASSIN VERSANT d'ANDROVAKELY

-----

ETUDE DU RUISSELLEMENT  
SUR PARCELLES EXPERIMENTALES

-----

Par M. Yves BRESSON  
Ingénieur A.N. et E.I.H.  
Chef du Service Hydrologique de l'I.R.S.M.

MARS 1958

Dans le cadre des études générales sur le ruissellement superficiel effectuées au Bassin Versant Expérimental d'ANDROVAKELY (Hauts-Plateaux de MADAGASCAR, région de TANANARIVE), le Service Hydrologique de l'Institut de Recherches Scientifiques de MADAGASCAR a effectué, en collaboration avec le Service de Pédologie et le Service de la Conservation des Sols, diverses mesures sur parcelles expérimentales. La présente note rend compte des résultats obtenus pendant les mois de Novembre 1955 à Mai 1956 et de Novembre 1956 à Janvier 1957.

I/- MATERIEL UTILISE :

A ANDROVAKELY, on a installé 3 parcelles de 10 m<sup>2</sup> de superficie suivant la pente du terrain naturel. Ces parcelles affectent la forme d'un trapèze rectangle de 2 m de hauteur. Les bases (4 et 6 m) sont parallèles aux lignes de plus grande pente. Le côté supérieur, rectangle, donc horizontal et les 2 bases sont matérialisés par des bandes de tôle galvanisée de 15 cm de largeur, enfoncées verticalement dans le sol, pour moitié. Le 4ème côté est constitué par un petit chenal bétonné incliné sur l'horizontale, et servant de collecteur.

Les eaux de ruissellement ainsi recueillies sont acheminées par tuyaux dans des fûts métalliques verticaux couverts (hauteur 90 cm, diamètre 56 cm). Ces fûts peuvent être vidangés par robinet de fond. Ils sont installés dans des tranchées, en contre-bas.

CARACTERISTIQUES des PARCELLES

	Pente	Superficie	Superficie réduite à
	cm/m	m <sup>2</sup>	l'horizontale m <sup>2</sup>
A	8,4	10	9,96
B	17,8	10	9,84
C	27,6	10	9,63

Le terrain étudié est constitué par l'argile latéritique des Hauts-Plateaux de MADAGASCAR. Les 3 parcelles sont enherbées.

A proximité immédiate sont installés :

- 1 pluviomètre Association
- 1 pluviographe Casella quotidien enregistreur d'intensité.

Les mesures effectuées chaque jour par un observateur malgache consistent en :

- mesure du niveau des fûts, par rapport à un point du bord supérieur, à l'aide d'un mètre ordinaire.
- mesure de la pluie au pluviomètre Association (éprovette normale).
- changement de la feuille d'enregistrement du pluviographe.

II/- PRECISION DES LECTURES :

- 1°) La pluie journalière est lue avec la précision du 1/10 de mm ;
- 2°) L'intensité est connue à 0,25 mm/h près
- 3°) Le niveau d'eau des fûts est connu à 2 mm, soit à 0,50 litres près

La lame d'eau sur la parcelle serait donc connue à :

$$\frac{0,50 \times 10^6}{10^7} = 0,05 \text{ mm près}$$

Mais cette précision concerne les lectures, elle est en réalité inférieure, car on peut admettre qu'un pluviomètre association installé dans les conditions standard donne, indépendamment des lectures, la hauteur de précipitation sur une parcelle à 5% près (hétérogénéité de la pluie, différence entre pluie au sol et à 1 m).

III/- RESULTATS DES MESURES :

- 1°) REMARQUES :

Le report brut sur un graphique donnant les hauteurs des lames d'eau ruisselées par rapport aux hauteurs de précipitation de l'ensemble des résultats fait apparaître pour chaque parcelle une zone à faible dispersion, correspondant aux faibles précipitations. La zone des fortes précipitations donne lieu à une bien plus grande dispersion. La limite entre ces deux domaines se situe entre 15 et 20 mm de hauteur de précipitation quotidienne. Il semble donc que pour les précipitations inférieures à 20 mm, la seule valeur de la hauteur de précipitation suffit à déterminer le ruissellement. Au delà, nous avons fait intervenir un paramètre supplémentaire : l'intensité instantanée maximum de la pluie quotidienne. Ce paramètre ne rend évidemment pas un compte exact de l'influence de l'intensité sur le ruissellement. Une pluie donnée peut avoir été de faible intensité générale et avoir donné lieu, cependant, à une pointe très forte et très courte. Il aurait été plus logique de déterminer l'intensité efficace. Mais cela s'est avéré très malaisé sur les diagrammes de l'appareil Casella dont nous disposons. En effet, si la durée de la pluie efficace est très facile à mesurer, il n'en est pas de même de la valeur de la pluie efficace.

De toute façon, dans la plupart des cas, un maximum élevé de l'intensité instantanée reflète bien une forte intensité efficace.

Par ailleurs, l'examen des lames ruisselées sur les 3 parcelles nous a conduit à éliminer un certain nombre de données. Ces chiffres éliminés ont été portés sur les tableaux ci-après, entre parenthèses.

Il arrive fréquemment, en effet, que le ruissellement de la parcelle B soit inférieur à celui de A et de C. Etant données les pentes croissantes de A à C, les 3 parcelles doivent normalement donner des ruissellements également croissants dans le sens A, B, C. Ce phénomène est confirmé pour la

majoraire partie des précipitations inférieures à 20 mm. Mais, dès que la précipitation augmente, le débit de ruissellement semble ne pas être déversé intégralement dans les fûts de la parcelle B. Nous avons vérifié effectivement qu'une mauvaise disposition des tuyaux provoquait un étranglement qui était plus ou moins obstrué par des dépôts solides. Il paraît donc judicieux d'éliminer les chiffres discordants de B.

Pour C, certains gros ruissellements semblent également sous-estimés. Ici, c'est probablement le trop faible dimensionnement du chenal et des tuyaux qui a provoqué des pertes non mesurées. Nous avons donc pris pour règle de ne conserver que les chiffres de ruissellement donnant des séries croissantes de A à C pour une même précipitation. Cela nous a obligés à supprimer souvent le chiffre de B et moins souvent le chiffre de C.

- 2°) TABLEAUX des RESULTATS :

Les résultats bruts sont portés dans les tableaux ci-après.



NOVEMBRE 1955

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm.	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
			A	B	C
1	0		0,03	0,10	0,08
2	0		0	0	0
3	0		0	0	0
4	0,6		0	0	0
5	1,2		0,05	0,18	0,05
6	2,1		0,18	0,10	0,10
7	8,6		0,32	0,41	0,62
8	0		0	0,02	0
9	0		0	0	0
10	0		0	0	0
11	1,5		0,05	0,08	0,08
12	0		0	0	0
13	0		0	0	0
14	0		0	0	0
15	0		0	0	0
16	0		0	0	0
17	0		0	0	0
18	0		0	0	0
19	0		0	0	0
20	7,6		0,35	0,53	0,38
21	14,4		0,55	0,96	0,68
22	27,5	47	1,96	(1,88)	2,08
23	0		0	0	0
24	0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	10,5		0,63	0,53	0,83
27	15,3		0,80	0,90	1,07
28	44,0	169	4,95	(3,20)	(4,20)
29	0		0	0	0
30	0		0	0	0

DECEMBRE 1955

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm.	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
			A	B	C
1	0		0	0,08	0
2	5,1		0,23	0,20	0,29
3	18,0		0,93	1,22	1,25
4	0,3		0	0	0
5	1,5		0	0	0
6	0		0	0	0
7	0		0	0	0
8	2,4		0,20	0,23	0,21
9	15,0		0,68	1,07	1,27
10	96,2	108	14,80		(11,30)
11	20,0	27	3,60		7,80
12	33,3	69	4,45		(0,52)
13	23,7	8	0,93		2,31
14	24,3	18	0,85		(0,34)
15	19,3	32	0,90		2,21
16	0		0,08		0
17	12,5		0,63	0,86	(0,16)
18	42,6	63	4,87	(3,05)	(3,36)
19	10,3		0,73	0,74	0,94
20	17,1		0,83	1,22	1,48
21	2,4		0,08	0,08	0,10
22	25,2	34	1,21	1,55	2,58
23	0		0	0	0
24	0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	2,2		0,08	0,06	0,10
27	49,0	141	15,20	(7,20)	(10,00)
28	0		0	0	0
29	0		0	0	0
30	0		0	0	0
31	0		0	0	0

JANVIER 1956

Date	Pluie de	Intensité	Ruissellement mm		
de	24 h.	max.	A	B	C
l'observation:	mm.	mm/h.			
1	0		0	0	0
2	38,7	42	3,42	(3,00)	4,62
3	19,7	57	1,83	(1,73)	2,65
4	30,0	98	5,38	(2,49)	(3,69)
5	24,2	34	1,26	1,63	2,13
6	6,2		0,28	0,38	0,08
7	74,6	147	15,85	(6,45)	(9,72)
8	12,3		0,53	0,81	0,10
9	12,1		0,83	1,07	2,22
10	0		0,08	0,10	0,10
11	0		0	0	0
12	0		0	0	0
13	61,3	67	6,84	8,04	(6,81)
14	63,1	187	18,35	(9,32)	(16,55)
15	20,3	55	1,10	1,27	1,58
16	1,3		0,03	0,08	0,05
17	0,8		0	0	0,03
18	0		0	0	0
19	0		0	0	0
20	0		0	0	0
21	0		0	0	0
22	1,2		0,05	0,08	0,03
23	2,3		0,08	0,13	0,13
24	0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	5,0		0,23	0,33	0,38
27	47,5	29	2,64	3,14	4,47
28	7,5		0,38	0,74	0,57
29	72,5	85	16,30	(11,19)	17,82
30	15,8		0,86	1,14	1,25
31	0		0	0	0

FEVRIER 1956

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm.	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
			A	B	C
1	1,5		0	0	0
2	0		0	0	0
3	0		0	0	0
4	0		0	0	0
5	0		0	0	0
6	10,6		0,58	0,79	0,78
7	34,9	17	0,20	0,23	0,27
8	63,4	78	16,32	(8,13)	21,30
9	24,4	20	1,76	(1,73)	1,82
10	11,2		0,63	0,71	0,68
11	23,0	39	(0,21)	1,96	2,05
12	0,2		0	0	0
13	38,0	50	6,96	(4,02)	5,22
14	0,2		0	0	0
15	0		0	0	0
16	0		0	0	0
17	0		0	0	0
18	0,7		0,03	0,03	0,03
19	0		0	0	0
20	1,5		0,08	0,10	0,08
21	0		0	0	0
22	0		0	0	0
23	0		0	0	0
24	1,0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	1,0		0	0	0
27	19,7	78	1,63	(1,47)	1,74
28	4,9		0,20	0,25	0,26
29	5,9		0,53	0,76	0,80

MARS 1956

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm.	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
1	0,5		0,03	0	0,03
2	4,9		0,28	0,25	0,26
3	13,5		1,48	1,75	2,20
4	0		0	0	0
5	23,1	22	1,18	1,85	2,57
6	0		0	0	0
7	0		0	0	0
8	0		0	0	0
9	0		0	0	0
10	0		0	0	0
11	0		0	0	0
12	0		0	0	0
13	0		0	0	0
14	0		0	0	0
15	0		0	0	0
16	2,5		0,10	0,08	0,08
17	0,3		0	0	0
18	0		0	0	0
19	0		0	0	0
20	0		0	0	0
21	0		0	0	0
22	0		0	0	0
23	0		0	0	0
24	0		0	0	0
25	6,5		0,43	0,33	0,34
26	0		0	0	0
27	0,4		0	0	0
28	0		0	0	0
29	0		0	0	0
30	0,6		0	0	0
31	0		0	0	0

AVRIL 1956

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm.	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
			A	B	C
1	0,5		0	0	0
2	0,2		0	0	0
3	0		0	0	0
4	0		0	0	0
5	0		0	0	0
6	0		0	0	0
7	0		0	0	0
8	0		0	0	0
9	0		0	0	0
10	0,2		0	0	0
11	0		0	0	0
12	0		0	0	0
13	0		0	0	0
14	0		0	0	0
15	0		0	0	0
16	7,8		0,4	0,25	0,31
17	8,4		0,45	0,58	0,57
18	49,2	41	3,25	4,37	4,67
19	1,5		0,05	0,08	0,05
20	0		0	0	0
21	0,4		0	0	0
22	0		0	0	0
23	1,0		0	0	0
24	0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	0		0	0	0
27	4,6		0,28	0,35	0,23
28	0		0	0	0
29	0		0	0	0
30	0		0	0	0

NAI 1956

Date	Pluie de	Intensité	Ruissellement mm		
de	24 h.	max.	A	B	C
l'observation:	mm.	mm/h.			
1	0		0	0	0
2	0		0	0	0
3	0		0	0	0
4	0		0	0	0
5	0,7		0	0	0
6	0		0	0	0
7	0		0	0	0
8	0		0	0	0
9	0		0	0	0
10	0,5		0	0	0
11	0		0	0	0
12	0		0	0	0
13	0		0	0	0
14	0		0	0	0
15	0		0	0	0
16	0,6		0	0	0
17	0		0	0	0
18	0		0	0	0
19	0		0	0	0
20	0		0	0	0
21	0		0	0	0
22	0		0	0	0
23	2,2		0	0	0
24	1,0		0	0	0
25	0		0	0	0
26	0,6		0	0	0
27	0		0	0	0
28	0		0	0	0
29	0,4		0	0	0
30	0		0	0	0
31	0		0	0	0

NOVEMBRE 1956

```

=====
:   Date       :Pluie de: Intensité:  Ruissellement mm  :
:   de         : 24 h.  :   max.   : -----:
:l'observation:   mm.  :   mm/h.  :   A   :   B   :   C   :
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
:
:   16         :   3,9  :          :          :          :          :
:   17         :  24,9  :          :   1,91 : (1,50) :   2,37 :
:   18         :  21,6  :          :   1,73 : (1,40) :   2,28 :
:   19         :   2,0  :          :   0,08 :   0,08 :   0,08 :
:   20         :   0    :          :   0    :   0    :   0    :
:   21         :   0    :          :   0    :   0    :   0    :
:   22         :   0    :          :   0    :   0    :   0    :
:   23         :   2,0  :          :   0    :   0    :   0,10 :
:   24         :   5,4  :          :   0,25 :   0,28 :   0,34 :
:   25         :  18,4  :          :   1,30 :   1,50 :   2,13 :
:   26         :  19,3  :          :   1,10 :   1,37 :   2,05 :
:   27         :   3,3  :          :   0,18 :   0,15 :   0,20 :
:   28         :   5,5  :          :   0,33 :   0,48 :   0,75 :
:   29         :   0    :          :   0    :   0    :   0    :
:   30         :   0,8  :          :   0    :   0    :   0    :
:
:-----:-----:-----:-----:-----:-----:
=====

```



DECEMBRE 1956

Date de l'observation:	Pluie de 24 h. mm	Intensité max. mm/h.	Ruissellement mm		
			A	B	C
1	3,2		0,15	0,15	0,05
2	0,0		0,00	0	0
3	8,8		0,48	0,63	0,78
4	2,3				
5	5,9				
6	0,5		0,00	0,00	0
7	17,2		1,50	1,50	2,14
8	14,0		0,70	0,94	1,50
9	27,9	87	2,21	(2,06)	2,92
10	6,0		0,30	0,46	0,57
11	35,0	94	4,84	(2,72)	5,52
12	28,7	75	2,82	(2,01)	3,58
13	14,6		0,65	0,94	1,63
14	2,6		0,07	0,15	0,23
15	0,0		0,00	0	0
16	0,0		0,00	0	0
17	16,2		0,73	0,96	1,25
18	4,2		0,25	0,25	0,18
19	38,0	70	2,13	(2,11)	4,39
20	5,6		0,25	0,33	0,47
21	11,6		0,83	0,96	1,56
22	9,5		0,52	0,63	0,88
23	0,6		0,07	0,05	0,13
24	0,4		0,02	0,02	0,03
25	0,0		0,00	0,00	0
26	6,1		0,176	0,15	0,16
27	0,0		0	0	0
28	0,0		0	0	0
29	0,0		0	0	0
30	12,1		0,65	0,71	1,74
31	8,7		0,35	0,61	0,75

JANVIER 1957

Date	Pluie de	Intensité	Ruissellement mm		
de	24 h.	max.	A	B	C
l'observation:	mm	mm/h.			
1	2,2		0,10	0,08	0,415
2	0		0	0	0
3	40,5	61	20,8	(17,20)	(18)
4	0		0	0	0
5	10,7		0,55	0,86	1,27
6	0		0	0	0
7	0		0	0	0
8	0		0	0	0
9	0		0	0	0
10	10,5		0,40	0,51	0,91
11	24,5	56	(0,115)	1,73	3,22
12	17,2		0,11	0,91	2,52
13	4,3		0,17	0,23	0,34
14	1,5		0	0	0,26
15	9,5		0,52	0,79	1,35
16	0		0	0	0
17	0		0	0	0
18	0		0	0	0
19	0		0	0	0
20	4,6		0,10	0	0,21
21	9,2		0,40	0,46	0,99
22	2,3		0,10	0,08	0,26
23	0		0	0	0
24	0,1		0	0	0
25	0		0	0	0
26	1,1		0	0	0
27	0		0	0	0
28	0,2		0	0	0
29	0		0	0	0
30	0,4		0	0	0
31	0,1		0	0	0

IV/- ANALYSE DES RESULTATS DE MESURE -  
DONNEES POUR LE RUISSELLEMENT

- 1°) PRECIPITATIONS INFERIEURES à 15 à 20 mm :

Nous avons tracé les relations ruissellement - hauteur de précipitations pour les 3 parcelles (graphiques n° 1, 2 et 3), en nous limitant à des pluies de 20 mm pour A et B et de 15 mm pour C.

La dispersion des points croît avec la pente des parcelles. Mais cette dispersion reste néanmoins faible, surtout si nous considérons que les échelles graphiques tendent à l'aggraver artificiellement (1).

Bref, on voit sur ces graphiques que le ruissellement est proportionnel à la pluie, suivant les équations ci-après :

- Parcelle A : pente 8,4 %

$$R_{\text{mm}} = 0,056 P_{\text{mm}} - 0,05 \text{ pour } 0 < P < 20$$

- Parcelle B : pente 17,8 %

$$R_{\text{mm}} = 0,073 P_{\text{mm}} - 0,05 \text{ pour } 0 < P < 20$$

- Parcelle C : pente 27,6 %

$$R_{\text{mm}} = 0,076 P_{\text{mm}} - 0,05 \text{ pour } 0 < P < 15$$

La dispersion des nuages des points de mesures donne la précision du ruissellement calculé sur

---

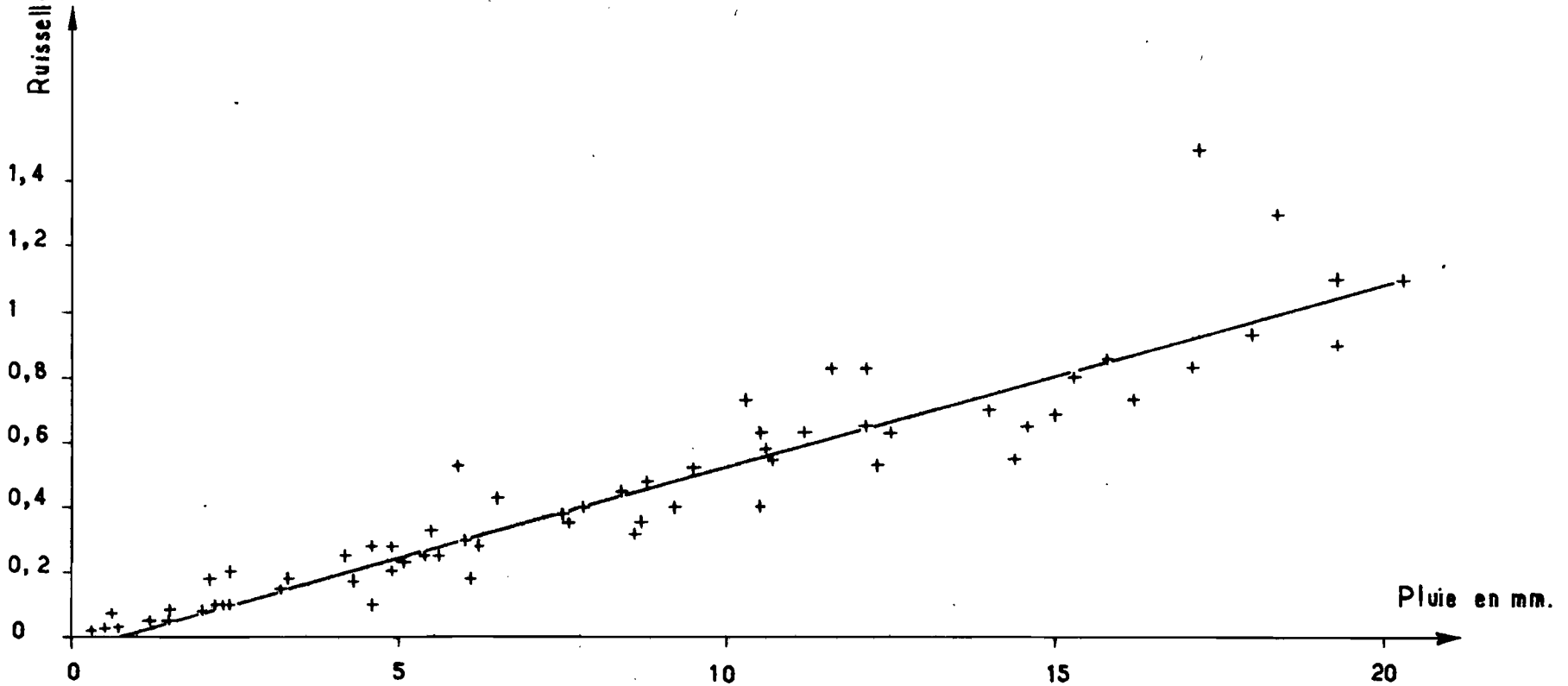
(1) Les précisions respectives des mesures étant de 1/10 de mm pour la pluie et de 5/100 de mm pour le ruissellement, à l'échelle hauteur de précipitation : 1/10 mm = 1 mm papier choisie devrait correspondre 5/100 de mm ruissellement = 1 mm papier. Mais les graphiques auraient été très malaisés à lire et nous avons préféré utiliser l'échelle 0,05 mm ruissellement = 2,5 mm papier.

# Bassin versant expérimental d'ANDROVAKELY

Parcelle A - Pente 8,4 cm/m.

Relation Ruissellement- Pluie

Pour des précipitations < 20 mm

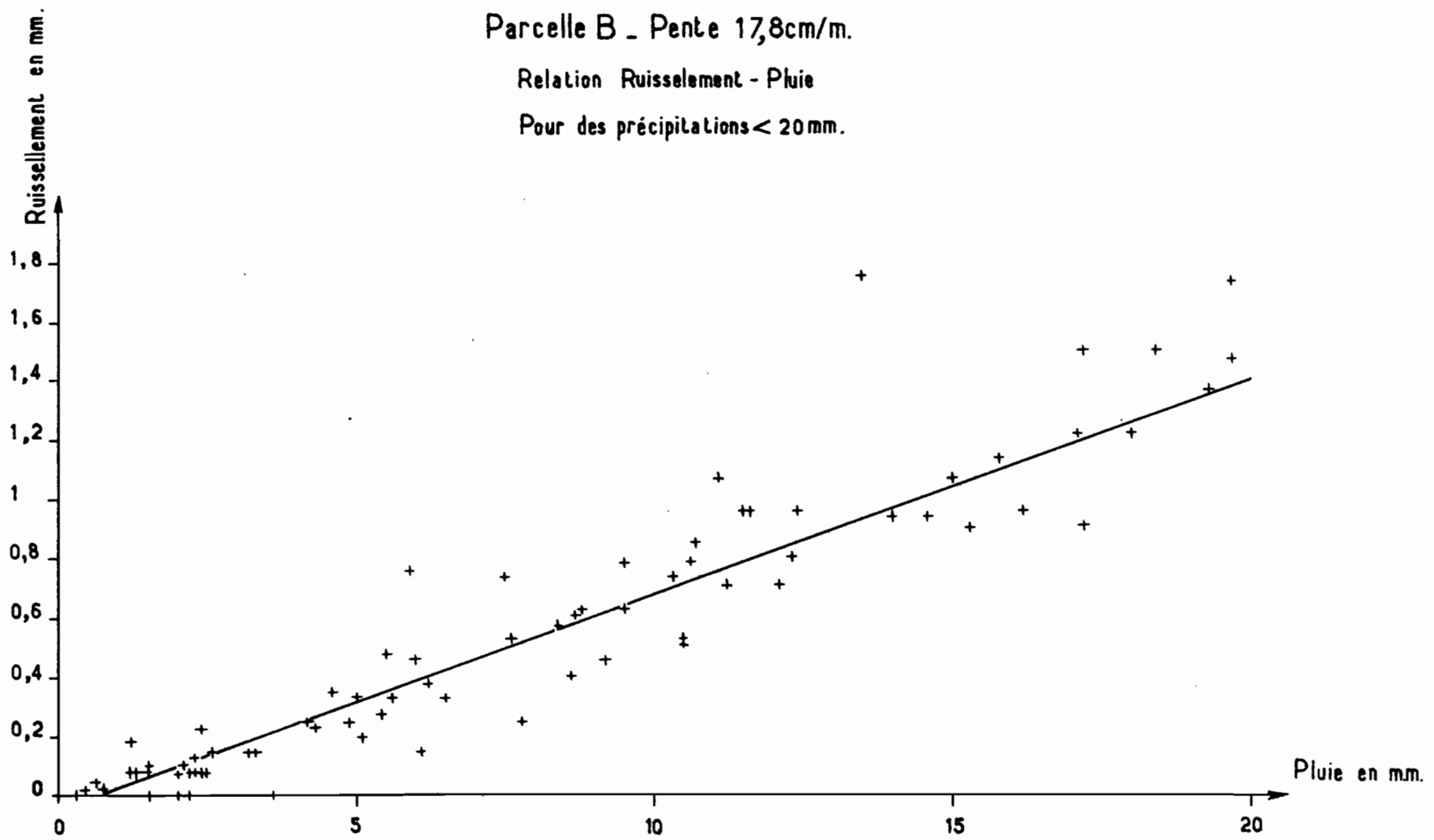


# Bassin versant expérimental d' ANDROVAKELY

Parcelle B - Pente 17,8cm/m.

Relation Ruissellement - Pluie

Pour des précipitations < 20mm.

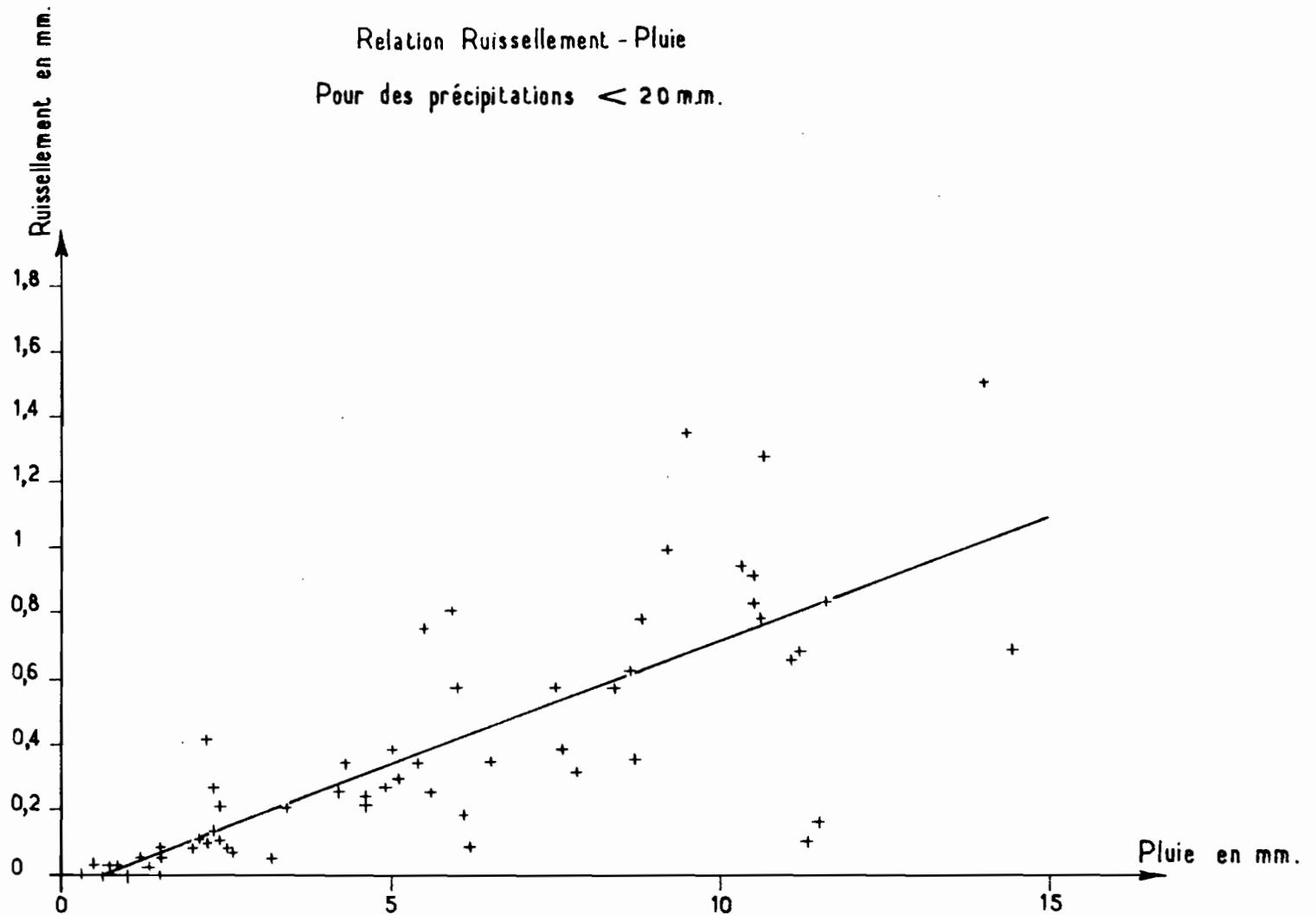


# Bassin versant expérimental d'ANDROVAKELY

Parcelle C. Pente 27,6cm/m.

Relation Ruissellement - Pluie

Pour des précipitations < 20 mm.



une pluie exacte, par ces équations :

$$\begin{array}{l} + \\ - \end{array} 0,13 \text{ mm pour A}$$

$$\begin{array}{l} + \\ - \end{array} 0,25 \text{ mm pour B et C}$$

Etant donnée la faible valeur des ordonnées à l'origine de ces 3 équations, on peut dire que dans le cas des faibles précipitations, le coefficient de ruissellement est constant pour une pente donnée :

i = 8,4 %	C = 5,6 %
i = 17,8 %	C = 7,3 %
i = 27,6 %	C = 7,6 %

- 2°) FORTES PRECIPITATIONS :

Nous avons porté sur les graphiques n° 4, 5 et 6 :

- les lois trouvées ci-dessus pour les faibles précipitations,
- les points de mesure pour les fortes précipitations, en distinguant deux catégories, suivant que le paramètre intensité défini plus haut était inférieur ou supérieur à 60 mm/h.

Nous ferons les observations suivantes sur ces graphiques 4 à 6 :

- a) pour les faibles intensités, les lois linéaires trouvées pour les précipitations inférieures à 20 mm, restent valables jusqu'à 50 mm. Toutefois, pour la parcelle C (i = 27,6%), la loi linéaire entre 15 et 50 mm accuse une pente supérieure, suivant l'équation ci-dessous :

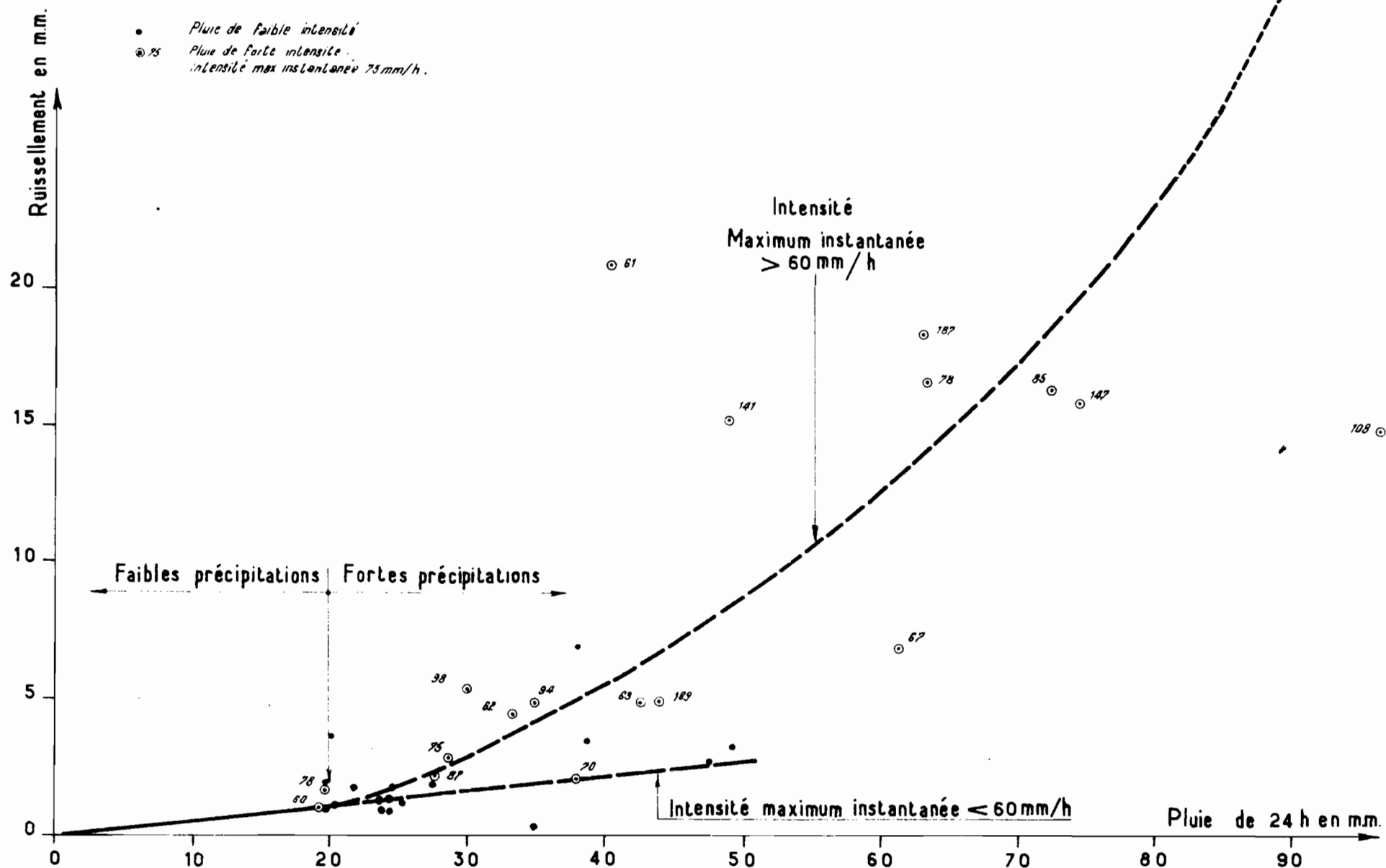
$$R_{\text{mm}} = 0,11 P_{\text{mm}} - 0,5$$

# Bassin versant expérimental d'ANDROVAKELY

Gr.n° 4

Parcelle A - Pente 8,4 cm/m.

Relation Ruissellement-Pluie



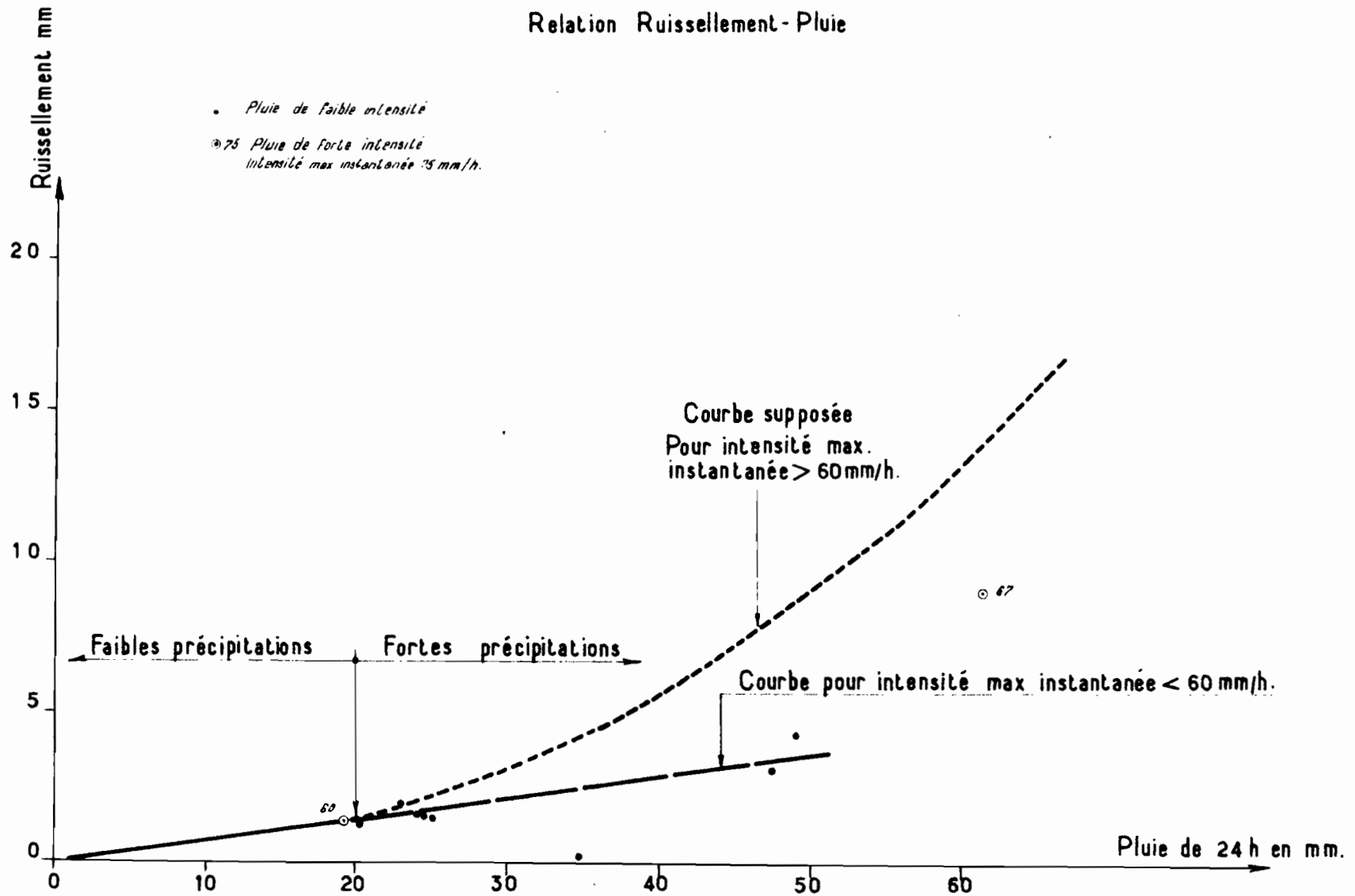
MAD 735 8



# Bassin versant expérimental d'ANDROVAKELY

Parcelle B. Pente 17,8cm/m

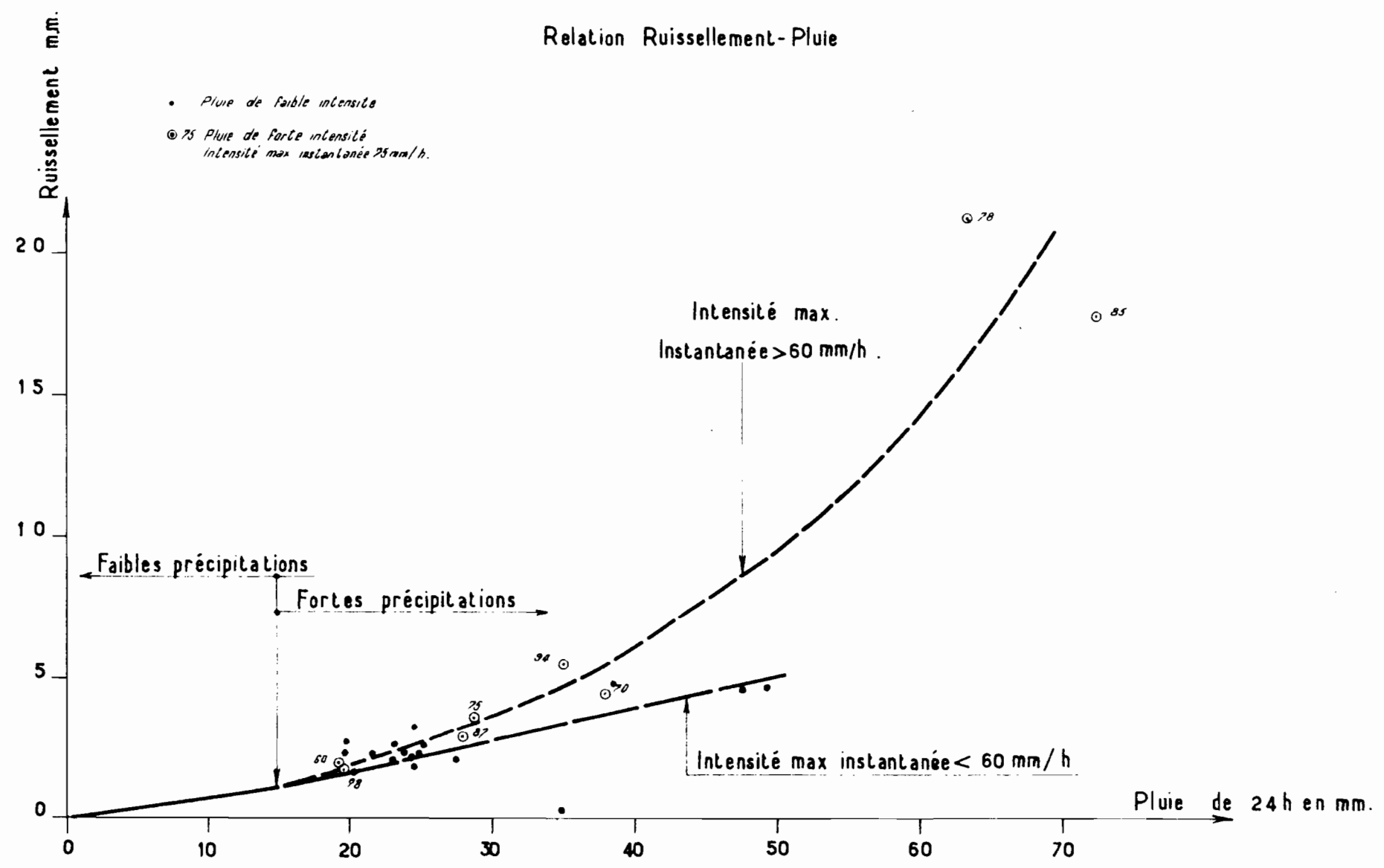
Relation Ruissellement-Pluie



# Bassin versant expérimental d' ANDROVAKELY

Parcelle C - Pente 27,6 cm/m

Relation Ruissellement-Pluie



Ici encore, on peut admettre que le coefficient de ruissellement est constant et voisin de 10%.

Au delà de 50 mm, il est très rare que l'on observe de faibles intensités. Toutefois, le fait pourrait se produire lors du passage d'un cyclône et sur les bords du météore. On assiste alors souvent à des pluies établies de faible intensité.

Remarquons qu'il est logique de voir les lois de faible intensité se raccorder en continuité avec celles des faibles précipitations, car ces dernières ne donnent que très rarement lieu à de fortes intensités et ressortissent ainsi presque toujours aux faibles valeurs du paramètre.

- b) pour les fortes intensités, on observe une loi à dérivée croissante. Le coefficient de ruissellement croît donc également avec la pluie. Il est vraisemblable que pour de très fortes précipitations, ces courbes sont asymptotiques à une droite de direction 1 (P = R). Ceci traduit simplement la constance des pertes par infiltration, après saturation.

Le point où l'on peut considérer la courbe comme confondue avec son asymptote semble se situer approximativement à 84 mm de pluie pour la parcelle A et à 70 mm pour la parcelle C.

Au delà de ces pluies, donc le coefficient de ruissellement prend les valeurs suivantes :

$$C_A = 1 - \frac{58}{P} \quad \text{pour A}$$

$$C_C = 1 - \frac{49}{P} \quad \text{pour C}$$

Pour fixer les idées, voici quelques chiffres concernant ces fortes intensités.

Il va sans dire qu'ils ne doivent pas faire illusion. Ils ne représentent que des ordres de grandeur moyens. La dispersion est, en effet, très grande pour les fortes précipitations. Le ruissellement sur petites parcelles est très dépendant de la forme du diagramme d'intensité.

COEFFICIENT de RUISSELLEMENT  
des AVERSES à FORTE INTENSITE

: Ruissellement mm. :		: Coefficient de ruissellement :	
: Pluie :	:-----:-----:-----:-----:		:-----:-----:-----:-----:
: mm. :	: i = 8,4% :	: i = 27,6% :	: i = 8,4% : i = 27,6% :
: 20 :	: 1,1 :	: 1,9 :	: 5,5 : 9,5 :
: 30 :	: 3 :	: 3,6 :	: 10 : 12 :
: 40 :	: 5,5 :	: 6 :	: 13,7 : 15 :
: 50 :	: 8,8 :	: 9,4 :	: 17,6 : 18,8 :
: 60 :	: 12,7 :	: 14,3 :	: 21,2 : 23,8 :
: 70 :	: 17,4 :	: 21,3 :	: 24,8 : 30,4 :
: 80 :	: 23 :	: 31 :	: 28,8 : 38,8 :
: 100 :	: 42 :	: 51 :	: 42 : 51 :
: :	: :	: :	: :

V/- RUISSELLEMENT MOYEN :

Nous avons vu que chaque averse, suivant son intensité et sa durée peut donner, à hauteur de précipitation égale, des ruissellements bien différents. On peut se faire une idée du ruissellement superficiel à escompter sur une année hydrologique, pour les parcelles considérées, et pour le lieu d'expérimentation, en prenant les résultats totaux. Un tel résultat tient compte globalement de la proportion des divers types d'averses sous le climat considéré. Pour ANDROVAKELY, on obtient les chiffres ci-dessous :

- Saison des pluies 1955-56

- parcelle A	C = 12,3 %	( pluie maximum
- parcelle C	C = 17 %	( 96,2 mm

Ce chiffre est d'ailleurs probablement sous-estimé. Voir à ce sujet les remarques portées en page 5.

- de Novembre 1956 à Janvier 1957

- parcelle A	C = 10,4 %	( année incom- plète pas de
- parcelle C	C = 14,3 %	( pluie supé- rieure à 40,5 mm

VI/- CONCLUSION :

Ces études de ruissellement superficiel sur les argiles latéritiques des Hauts-Plateaux fournissent, en définitive, les chiffres suivants :

- pour des pluies de faible intensité et de hauteur inférieure à 50 mm le coefficient de ruissellement est sensiblement constant et compris entre 5 et 11 % pour des pentes de 8 à 30 %.
- pour les pluies de forte intensité et de hauteur supérieure à 15 à 20 mm, le coefficient de ruissellement croît avec la hauteur de l'averse et peut dépasser 50 %.

Il convient de rappeler que les coefficients de ruissellement dont il est question ici n'ont rien à voir avec les coefficients d'écoulement calculés annuellement sur un bassin hydrologique. Ceux-ci concernent des ruissellements incluant le débit des nappes en saison sèche. En fait, ils chiffrent le déficit par évaporation et évapotranspiration du bassin. La présente étude met en évidence des coefficients par averse qui tiennent compte essentiellement des pertes par infiltration profonde ou hypodermique et d'un peu d'évaporation due à l'interception. Il sera intéressant de les comparer aux chiffres obtenus pour ces mêmes averses sur l'ensemble du bassin.