

ORSTOM
Institut Français de Recherche
Scientifique et Technique
pour le Développement en Coopération

HYDROLOGIE D'UN BASSIN REPRESENTATIF DES HAUTS PLATEAUX DU SUD TOGO

La DAYE à DZOGBEGAN

par
J. BOURGES

-1979-

	Page
INTRODUCTION	I
1. LES FACTEURS CONDITIONNELS DU REGIME	3
1.1 Facteurs géographiques	3
1.1.1 Situation	3
1.1.2 Caractéristiques physiques	3
1.1.3 Réseau hydrographique	6
1.1.4 Caractéristiques géologiques	9
1.1.4.1 Géologie	10
1.1.4.2 Géomorphologie	10
1.1.5 Caractéristiques pédologiques	10
1.1.6 Végétation - Population	13
1.2 Facteurs climatiques	13
1.2.1 Dispositif de mesures	13
1.2.1.1 Situation	13
1.2.1.2 Equipement	16
1.2.2 Température	17
1.2.3 Humidité relative	18
1.2.4 Les vents	19
1.2.5 Rayonnement solaire	20
1.2.6 Evaporation	21
1.2.6.1 Evaporimètre de PICHE	21
1.2.6.2 Evaporation au Bac ORSTOM	22
1.2.6.3 Comparaison-Influence des divers paramètres climatiques	25
1.2.7 Précipitations	27
1.2.7.1 Précipitations annuelles	28
1.2.7.2 Précipitations mensuelles	31
1.2.7.3 Précipitations journalières	36
1.2.7.4 Intensité	37
2. DISPOSITIF DE MESURES	39
2.1 Equipement pluviométrique	39

	Page
2.2 Equipement climatologique	40
2.3 Equipement hydrométrique	40
2.4 Etalonnage	41
3. LES OBSERVATIONS HYDROPLUVIOMETRIQUES	44
3.1 Les observations pluviométriques	44
3.1.1 Pluviométrie annuelle	44
3.1.2 Pluviométrie mensuelle	48
3.1.3 Pluviométrie journalière	50
3.1.4 Intensité des précipitations	51
3.1.5 Abattement	53
3.2 Les observations hydrométriques	54
4. INTERPRETATION DU REGIME HYDROLOGIQUE	59
4.1 Les crues	59
4.1.1 Précipitations limites d'écoulement	60
4.1.2 Description et étude des caractéristiques des principales crues	63
4.1.2.1 Description des crues remarquables	64
4.1.2.2 Etude des caractéristiques des crues	78
4.1.2.2.1 Coefficient de ruisselle- ment	78
4.1.2.2.2 Débit maximum ruisselé .	80
4.1.2.2.3 Paramètres de forme des hydrogrammes	81
4.1.3 Etude analytique du ruissellement	82
4.1.3.1 Influence de l'intensité des pré- cipitations	82
4.1.3.2 Relation lame ruisselée - facteurs de ruissellement	83
4.1.3.3 Débit maximum ruisselé	89
4.1.4 Opérateurs de ruissellement	91
4.1.4.1 Hydrogramme type	91
4.1.4.2 Hydrogramme standard	94
4.1.5 Estimation des crues exceptionnelles	96

	Page
4.2 Tarissement	99
4.3 Bilan hydrologique	102
4.3.1 Bilan annuel	102
4.3.2 Bilan mensuel	105
4.4 Corrélation hydro-pluviométrique	109
 5. QUALITE CHIMIQUE DES EAUX	 111
 6. SYNTHESE - CONCLUSION	 112
 BIBLIOGRAPHIE	 117

LISTE DES FIGURES EN TEXTE

	Page
1. Plan de situation.....	4
2. Hypsométrie.....	5
3. Courbe hypsométrique.....	7
4. Profils en long de Daye et affluents.....	8
5. Situation des postes pluviométriques de longue durée.....	14
6. Evaporations journalières (moyennes mensuelles).....	24
7. Corrélation bac ORSTOM-Diche (1964-1973).....	26
8. Ajustement des pluies annuelles à ADETA.....	30
9. Position moyenne du FIT en février, mai, août et novembre.....	32
10. Pluviométries moyennes mensuelles en fonction de la latitude au voisinage des méridiens 0° et 5° Est.....	32
11. Variations de la pluviométrie mensuelle sur la DAYE et à ATILAKOUTSE, KOUDJRAVI et ADETA.....	33
12. Courbes intensités-durées (fréquences annuelle et décennale).....	38
17. Courbes d'étalonnage (basses eaux).....	42
18. Courbes d'étalonnage (hautes eaux).....	43
19. Isohy-tes interannuelles, 1965 à 1968.....	46
25. Répartition de la pluviométrie mensuelle.....	49
30. Variation du module de 1963 à 1973.....	56
31. Variation interannuelle du débit moyen mensuel.....	56
43. Précipitation limite d'écoulement et pluviométrie annuelle $h_e = f(I)$	61
44. Intervalle de variation de la précipitation limite d'écoulement en année moyenne.....	62
45. Crue n° 63-56 du 6 octobre 1963.....	66
46. Crue n° 65-47 du 17 septembre 1965.....	68
47. Crue n° 66-38 du 8 août 1966.....	70
48. Crue n° 66-41 du 19 août 1966.....	72
49. Crue n° 66-43 du 23 août 1966.....	73
50. Crue n° 69-47 du 21 octobre 1969.....	75
51. Crue n° 70-11 du 24 octobre 1970.....	77
52. Lamé ruisselée en fonction de la hauteur de pluie moyenne.....	86
53. Ecart à la lamé ruisselée en fonction de la pluie moyenne.....	87
54. Lamé corrigée $h'_r = f(P \text{ mm})$	88
55. Débit maximum ruisselé en fonction de la lamé ruisselée.....	90
56. Hydrogramme-type et hydrogramme standard.....	95

	Page
63. Variation du coefficient de tarissement en fonction du débit.....	100
64. Courbe type de tarissement calée sur le débit charnière moyen an 01/10.....	101
65. Pluviométrie annuelle, lame d'eau écoulée et déficit d'écoulement.....	104
66. Evolution du bilan hydrologique mensuel interannuel sur la période 1964-1973.....	108

LISTE DES TABLEAUX EN TEXTE

	Page
12. Moyennes interannuelles des précipitations mensuelles aux stations de longue durée et sur la DAYE.....	34
13. Coefficients de variation interannuelle des totaux pluviométriques mensuels.....	35
14. Précipitations journalières exceptionnelles à KOUDJRAVI et ATILAKOUTSE (loi de Pearson III).....	36
15. Intensités-durées des averses caractéristiques.....	39
16a. Hauteur de pluie moyenne sur le bassin, évaluée par différentes méthodes.....	44
16b. Hauteurs de pluies annuelles.....	45
17. Hauteur de pluie annuelle sur la DAYE : estimation des fréquences de retour.....	47
31. Intensité moyenne maximale observée pour une fréquence annuelle et décennale.....	52
43. Débits moyens mensuels et annuels.....	55
44. Coefficients d'écoulement mensuel.....	57
45. Précipitation limite d'écoulement en année exceptionnelle.....	60
57. Classement par tranches des coefficients de ruissellement.....	79
58. Classement par tranches des débits maximums supérieurs à 1m ³ /S.....	79
60. Diagrammes de distribution des crues unitaires et de l'hydrogramme-type.....	92
61. Bilan hydrologique annuel et interannuel.....	103
62. Schéma du bilan hydrique en année moyenne (1964-1973).....	106
63. Répartition annuelle des apports pluviométriques.....	113

LISTE DES FIGURES EN ANNEXE

	Page
13. Dispositif de mesures (septembre 1963 à février 1964).....	123
14. Dispositif de mesures (mars 1964 à décembre 1965).....	124
15. Dispositif de mesures (janvier 1966 à octobre 1968).....	125
16. Dispositif de mesures (novembre 1968 à décembre 1973).....	126
20. Isohyètes de l'année 1964.....	127
21. Isohyètes de l'année 1965.....	128
22. Isohyètes de l'année 1966.....	129
23. Isohyètes de l'année 1967.....	130
24. Isohyètes de l'année 1968.....	131
26. Débits moyens journaliers 1963, 1964, 1965.....	132
27. Débits moyens journaliers 1966, 1967, 1968.....	133
28. Débits moyens journaliers 1969, 1970, 1971.....	134
29. Débits moyens journaliers 1972, 1973.....	135
32. Précipitations limites d'écoulement en 1963.....	136
33. Précipitations limites d'écoulement en 1964.....	137
34. Précipitations limites d'écoulement en 1965.....	138
35. Précipitations limites d'écoulement en 1966.....	139
36. Précipitations limites d'écoulement en 1967.....	140
37. Précipitations limites d'écoulement en 1968.....	141
38. Précipitations limites d'écoulement en 1969.....	142
39. Précipitations limites d'écoulement en 1970.....	143
40. Précipitations limites d'écoulement en 1971.....	144
41. Précipitations limites d'écoulement en 1972.....	145
42. Précipitations limites d'écoulement en 1973.....	146
57. Tariessement 1963-1964.....	147
58. Tariessement 1965-1966.....	148
59. Tariessement 1967-1968.....	149
60. Tariessement 1969-1970.....	150
61. Tariessement 1971-1972.....	151
62. Tariessement 1973.....	152
67. Régularisation partielle de 1963 à 1973 pour un volume de retenue de 7.10^6 m ³	153

LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE

	Page
1. Températures mensuelles de l'air à DZOGBEGAN.....	154-155
2. Températures mensuelles de l'air à ATILAKOUTSE.....	156
3. Humidités relatives mensuelles (à 6h) à DZOGBEGAN.....	157
4. Humidités relatives mensuelles (à 12h) à DZOGBEGAN.....	158
5. Humidités relatives mensuelles (à 18h) à DZOGBEGAN.....	159
6. Humidités relatives mensuelles (à 12h et 18h) à ATILAKOUTSE.....	160
7. Vitesse moyenne mensuelle du vent à DZOGBEGAN et ATILAKOUTSE.....	161
8. Pyranomètre Gunn-Bellani de DZOGBEGAN.....	162
9. Evaporation Piche à DZOGBEGAN.....	163
10. Evaporation Piche à ATILAKOUTSE.....	164
11. Evaporation mensuelle au bac ORSTOM de DZOGBEGAN.....	165
12a. Pluviométrie mensuelle au poste d'ATILAKOUTSE (1947-1968).....	166
12b. Pluviométrie mensuelle au poste de KOUDJRAVI (1937-1973).....	167-168
16. Liste des jaugeages.....	169-171
18. Pluviométrie mensuelle sur le bassin de la DAYE.....	172
19. Nombre de jours de pluies observés par tranches de hauteur d'eau.....	173
20. Pluviométrie journalière moyenne, année 1963.....	174
21. Pluviométrie journalière moyenne, année 1964.....	175
22. Pluviométrie journalière moyenne, année 1965.....	176
23. Pluviométrie journalière moyenne, année 1966.....	177
24. Pluviométrie journalière moyenne, année 1967.....	178
25. Pluviométrie journalière moyenne, année 1968.....	179
26. Pluviométrie journalière moyenne, année 1969.....	180
27. Pluviométrie journalière moyenne, année 1970.....	181
28. Pluviométrie journalière moyenne, année 1971.....	182
29. Pluviométrie journalière moyenne, année 1972.....	183
30. Pluviométrie journalière moyenne, année 1973.....	184
32. Débits moyens journaliers, année 1963.....	185
33. Débits moyens journaliers, année 1964.....	186
34. Débits moyens journaliers, année 1965.....	187

35. Débits moyens journaliers, année 1966.....	188
36. Débits moyens journaliers, année 1967.....	189
37. Débits moyens journaliers, année 1968.....	190
38. Débits moyens journaliers, année 1969.....	191
39. Débits moyens journaliers, année 1970.....	192
40. Débits moyens journaliers, année 1971.....	193
41. Débits moyens journaliers, année 1972.....	194
42. Débits moyens journaliers, année 1973.....	195
46. Caractéristiques des principales crues, année 1963.....	196-197
47. Caractéristiques des principales crues, année 1964.....	198
48. Caractéristiques des principales crues, année 1965.....	199-200
49. Caractéristiques des principales crues, année 1966.....	201-202
50. Caractéristiques des principales crues, année 1967.....	203
51. Caractéristiques des principales crues, année 1968.....	204-205
52. Caractéristiques des principales crues, année 1969.....	206
53. Caractéristiques des principales crues, année 1970.....	207
54. Caractéristiques des principales crues, année 1971.....	208
55. Caractéristiques des principales crues, année 1972.....	209
56. Caractéristiques des principales crues, année 1973.....	210
59. Etude analytique du ruissellement.....	211-213

INTRODUCTION

Dès 1950, on a étudié de nombreux bassins représentatifs des principaux milieux naturels du TOGO et du BENIN :

- - La SARA, HIDDENWOU, BOUKOMBE, sur terrains schisteux accidentés, du massif de l'ATAKORA, et recouverts de savane arborée dense et de culture (Nord TOGO et BENIN).
- - La FOSSE aux lions, sur terrains anciens recouverts de savane, arbustive dans le nord TOGO.
- - NADJOUNDI, sur granits très érodés et à faible pente du nord TOGO.
- - La LHOTO, sur granits du centre du BENIN (zone à culture).
- - TIAPALOU et DODOU, sur granits couverts de savane arborée du nord-est du BENIN.
- - La TERO, sur terrains érodés à substratum de gneiss couverts de savane du nord du BENIN.
- - Le lac ELIA, sur terrains argileux plats très cultivés de la région lagunaire du sud TOGO.

Faisant suite à cette longue série, un bassin versant représentatif a été implanté sur la DAYE à DZOGBEGAN en septembre 1963. Il était particulièrement destiné à l'étude des mécanismes et à la détermination analytique des caractères hydrologiques d'un bassin de montagne sur quartzites et micaschistes, recouvert de forêt secondaire dans une région de hauts plateaux avoisinant 800 mètres d'altitude au sud du TOGO. Ce site présentait en outre l'avantage d'être aménageable aisément en vue de son exploitation par une centrale hydroélectrique.

Après deux années d'étude intensive, l'exploitation du bassin versant ne nécessitant que peu de moyens en personne et matériel s'est poursuivie et ce, en dépit des changements fréquents des hydrologues chargés de son étude. Elle a été arrêtée définitivement en décembre 1973, mais le poste hydrométrique est maintenu parmi les stations du réseau national togolais.

Onze années (1963-1973) d'observation et de suivi de la DAYE à DZOGBEGAN ont donc permis d'accumuler une information très fournie sur le régime hydrologique de ce petit cours d'eau de l'ATAKORA, affluent de l'OTI qui se jette dans la VOLTA.

Des difficultés d'ordre pratique ont empêché jusqu'à présent la publication de cette information. Le manuscrit a été rédigé pour l'essentiel en 1979, et le lecteur ne manquera pas de relever que le sujet y est traité dans une forme qui, en 1989, date un peu. Le reprendre totalement afin d'inclure ces onze années de données dans la chronique actuelle fournie par le réseau hydrométrique national Togolais, n'était pas envisageable.

Aussi, pour ne pas laisser perdre ce qui aujourd'hui encore constitue une précieuse information, a-t-il été décidé de publier ce texte inédit qui vient compléter les études d'autres bassins réalisées par ailleurs au TOGO et au BENIN.

1. LES FACTEURS CONDITIONNELS DU REGIME.

1.1 Facteurs géographiques

1.1.1 Situation (fig. 1)

Compris entre 7°13' et 7°19'20'' de latitude Nord, 0°40' et 0°45' de longitude Est, le bassin de la DAYE à DZOGBEGAN est observé à la station implantée au niveau du pont que franchit la route reliant DZOGBEGAN à la frontière ghanéenne, dite "la route du cacao". Les coordonnées de la station sont les suivantes : 0°40'50'' E, 7°14'30'' N.

En bordure de la ligne de crête du massif de l'ATAKORA, à proximité immédiate du bassin du MONO, ce bassin versant est drainé par un petit cours d'eau qui, après de multiples détours, se jette dans un affluent de la VOLTA.

Les documents cartographiques disponibles sont :

- carte au 1/50 000 (I.G.N.)
- photos aériennes au 1/20 000 (I.G.N.)
- carte géologique de reconnaissance au 1/500 000 du Service des Mines d'Afrique Occidentale.

Les zones étudiées font partie de la circonscription administrative de PALIME, située à 35 kilomètres environ. Elle est reliée en permanence à DZOGBEGAN depuis une date récente grâce à l'aménagement d'une route bitumée. La piste utilisée antérieurement durant les premières années d'exploitation du bassin rendait l'accès très difficile et même dangereux par temps de pluie.

1.1.2 Caractéristiques physiques

Bien que situé à une altitude élevée pour ces régions, le bassin de la DAYE offre un relief peu tourmenté (fig.2). Il est bordé à l'Est et au Nord par une ligne de collines qui forment

REPUBLIQUE DU TOGO

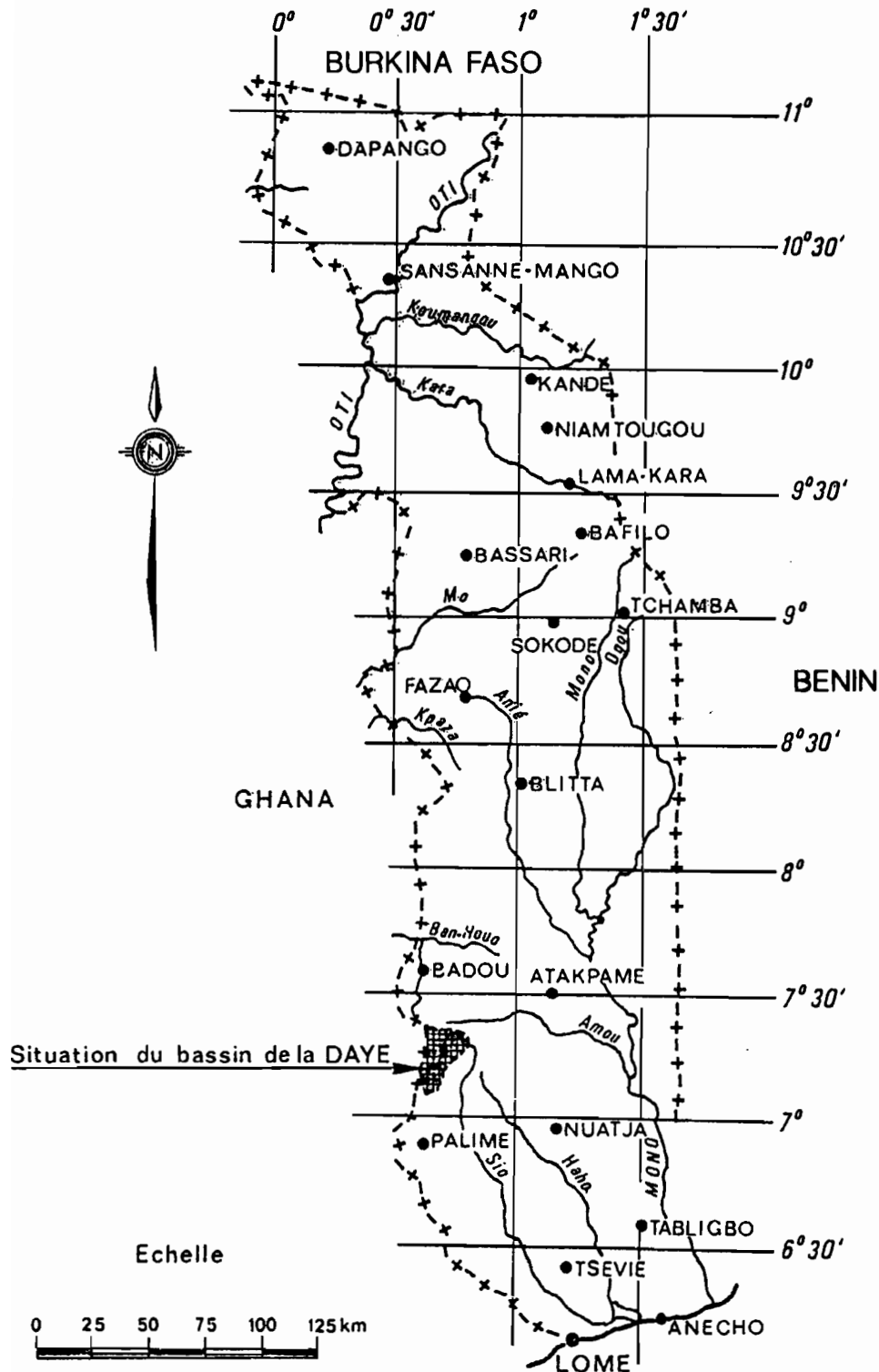


Fig-1- PLAN DE SITUATION DE LA DAYE A DZOBEGAN

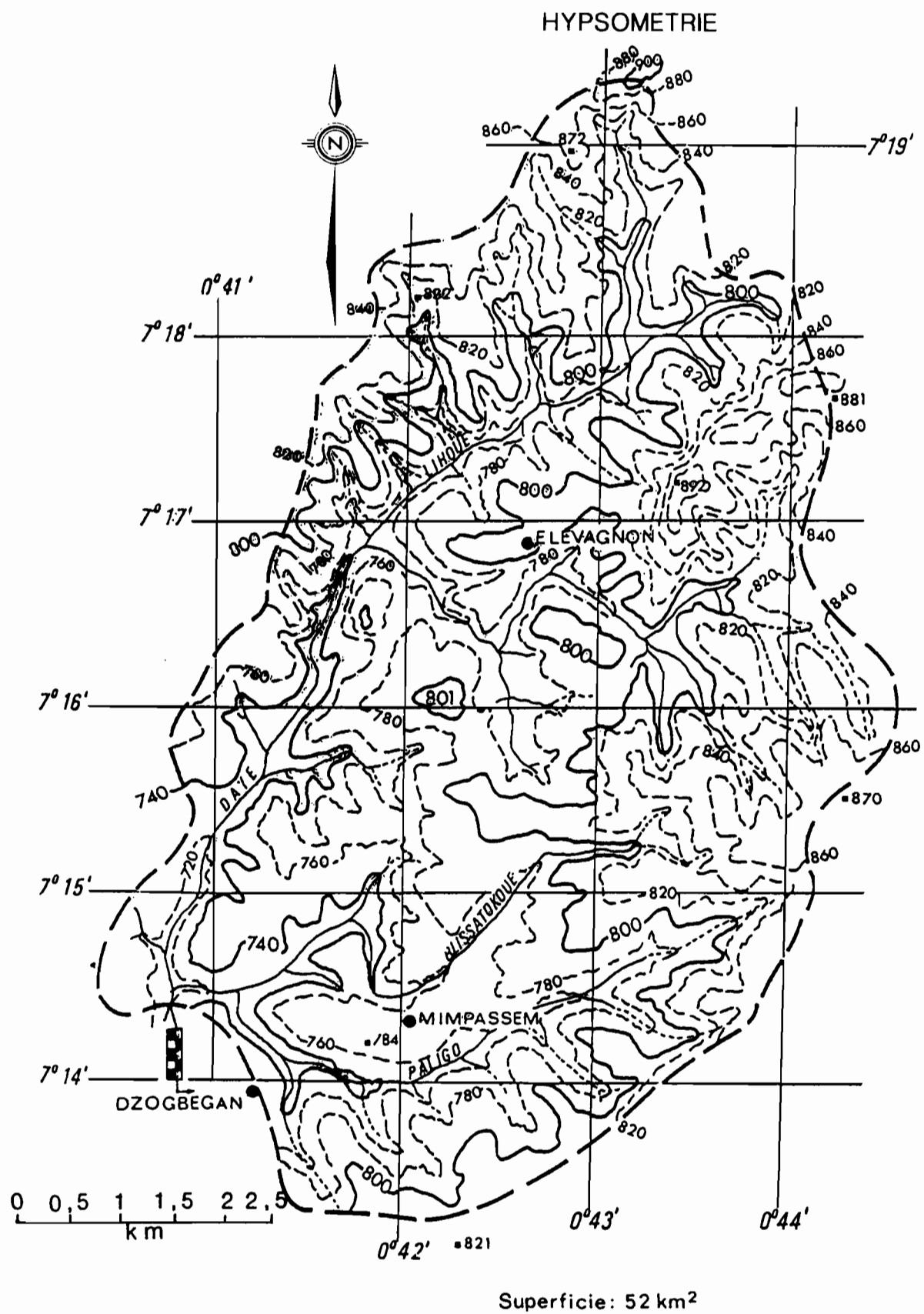


Fig-2- BASSIN VERSANT DE LA DAYE A DZOGBEGAN

dans la partie Sud-Ouest une légère dépression parsemée de petits reliefs isolés. La pente générale de l'ensemble marque une nette inclinaison vers le Sud-Ouest. Le point culminant, situé à l'extrémité Nord du bassin atteint 910 mètres, tandis que la station se trouve à environ 710 mètres.

Le tracé assez régulier du bassin s'inscrit approximativement dans une ellipse, ce qui lui donne une compacité remarquable.

Les caractéristiques physiques sont les suivantes :

- Superficie :	$S = 52 \text{ km}^2$
- Périmètre :	$P = 29,8 \text{ km}$
- Coefficient de compacité de Gravellius :	$K = 1,165$
- Longueur du rectangle équivalent :	$L = 9,6 \text{ km}$
- Largeur du rectangle équivalent :	$l = 5,4 \text{ km}$
- Indice de pente selon M. ROCHE :	$I_p = 0,133$
- Indice de pente global :	$I_g = 13,4 \text{ m/km}$
- Altitude moyenne :	795 m
- Denivelée spécifique :	$D_s = 97 \text{ m}$

Tant par sa forme que par son relief assimilable à la classe de relief R5 dans la classification de J. RODIER et C. AUVRAY, ce bassin semble offrir à priori, les conditions favorables à un bon ruissellement.

1.1.3 Réseau hydrographique (fig. 3 et 4)

Bénéficiant d'un réseau étendu et bien structuré de thalwegs élémentaires, le chevelu hydrographique du bassin offre un aspect fourni. Deux cours principaux drainent près de deux tiers de la superficie du bassin :

- La DAYE, dont le sous-bassin occupe le Centre-Est, prend sa source dans un des massifs les plus importants du bassin qui joue le rôle de chateau d'eau puisque deux autres affluents principaux en sont is-

Fig-3- LA DAYE A DZOGBEGAN

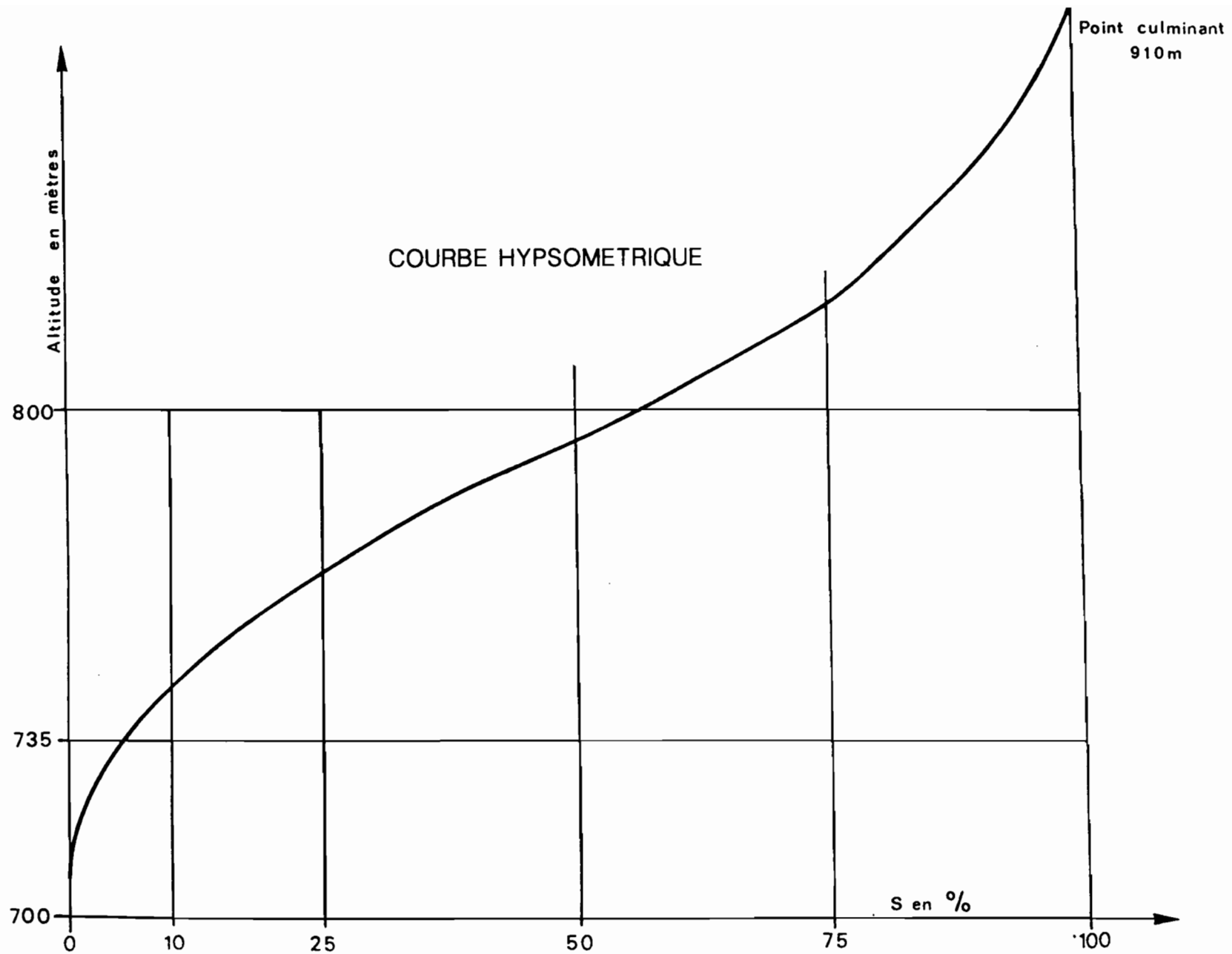


Fig-4- PROFIL EN LONG DE LA DAYE ET DE SES AFFLUENTS

sus : le PALIGO et le BLISSATOKOUE. Très forte dans son cours supérieur, la pente diminue rapidement jusqu' à environ 10 m/km dans son cours moyen, valeur encore très forte et ce n'est qu'après son confluent avec la KIHOUÉ que l'on atteint 5 m/km.

- La LIHOUE, issue de l'extrémité Nord du bassin, présente un tracé analogue à celui de son collecteur recevant la plupart de ses tributaires en rive droite. Son lit, moins torturé que celui de la DAYE, présente la même pente.

Quelques centaines de mètres en amont de la station, la DAYE reçoit en rive gauche un affluent qui draine le tiers restant du bassin. Il est formé par la jonction de deux marigots prenant leur source dans le massif montagneux de la DAYE : le PALIGO et la BLISSATOKOUE.

Leurs tracés et leurs profils longitudinaux sont analogues. Ils suivent la pente générale du bassin et leurs cours s'orientent dans la direction Nord-Est, Sud-Ouest. Les pentes très prononcées à l'amont sont encore très fortes dans leur cours moyen puisqu'elles avoisinent 15 m/km et atteignent encore, dans la zone aval, à proximité de leur confluent, 10 m/km.

Le calcul des caractéristiques géomorphologiques du réseau hydrographique confirme l'homogénéité du réseau :

On obtient :

Rapport de confluence : $R_c = 4,41$

Rapport de longueur : $R_l = 2,10$

Densité de drainage : $D_d = 2,86$

1.1.4 Caractéristiques géologiques (d'après A. LEVEQUE)

1.1.4.1 Géologie

Le cours de la DAYE et de la majorité de ses affluents présente une orientation conforme aux lignes de schistosité de la série Atacorienne, c'est-à-dire NNE - SSO. Les roches-mères sont, pour l'essentiel, constituées d'une très puissante assise de quartzites saccharoïdes à muscovite (ou à sericite) avec des intercalations de micaschistes à muscovite (ou parfois à chlorite). Ces micaschistes sont très profondément altérés. Enfin on observe, principalement dans les quartzites, de nombreux filons de quartz. Les pendages sont compris en général entre 40° et 70°, ce qui influe favorablement sur le drainage.

1.1.4.2 Géomorphologie

Toutes les formations de l'Atacorien ont, d'évidence, subi un aplanissement très poussé à une époque très ancienne (peut être d'âge secondaire), mais le façonnement quaternaire, après une surrection probable de l'ensemble, a été dominé par l'altération et l'érosion différentielles. Celles-ci ont eu pour résultat la mise en relief des quartzites et l'enfoncement du réseau de drainage dans les intercalations de micaschistes.

1.1.5 Caractéristiques pédologiques (d'après A. LEVEQUE)

On possède seulement une étude détaillée (1:5000) des sols du Monastère de l'Ascension, représentant environ 5 % de la superficie du B.V.; toutefois une tournée rapide dans la région a permis de s'assurer que cette zone, réduite en superficie, offre une bonne représentativité des différentes unités taxonomiques du bassin versant de la DAYE.

Bien que certains caractères des sols changent lorsqu'on passe d'un soubassement constitué de quartzites à des micaschistes, on peut les classer, soit dans le sous-groupe peu évolué d'érosion lithique (quartzites) ou régoïques (micaschistes),

soit dans les sols ferralitiques moyennement désaturés. Dans ces derniers ils se rangent dans le groupe remanié ou dans le groupe pénévolué.

- Les sols sur quartzites, qui sont les plus répandus, ont une faible épaisseur (souvent inférieure à 1,50 m). Ils sont riches en débris grossiers inaltérables (quartz et blocs de quartzites plus ou moins ferruginisés - 60 à 80 % d'éléments de taille > 2 mm de diamètre). Ils sont concentrés en une nappe de gravats localisée au contact de la roche-mère en voie d'altération. Dans les zones d'érosion, en particulier due à l'intervention humaine, ces gravats se retrouvent concentrés dans les 4 à 5 décimètres qui restent du profil au-dessus de la roche-mère.

Aucune mesure de perméabilité "in situ" n'a été effectuée, mais on peut souligner que le drainage de ces sols est rapide. Les signes d'engorgement, même temporaire, sont très rares. Quant à la porosité totale elle est toujours supérieure à 40 % et souvent voisine de 47 %.

Du point de vue chimique, tous ces sols sur quartzites sont pauvres. La capacité de bases échangeables est en étroite relation avec le pourcentage de matière organique lui-même dépendant de l'état de dégradation ou de conservation du couvert végétal et décroît donc assez rapidement en profondeur. En moyenne nous avons un taux inférieur à 1 mé/100 g en dessous de 75 cm de profondeur. Ce taux peut dépasser 3 mé/100 g dans les horizons de surface quand le pourcentage de matière organique dépasse 3 à 4 %. Le taux de saturation du complexe absorbant est le plus souvent inférieur à 30 % avec pH inférieur à 5,5.

- Les sols développés sur les micaschistes présentent des profils plus épais, la roche-mère n'apparaît souvent qu'à plus de 5 mètres de profondeur et ceci surtout dans les zones dont la pente n'excède pas 6 à 7 %. Sur les pentes plus fortes la roche-mère, toujours très altérée et peu cohérente, s'observe dans la majorité des cas avant 3 mètres.

Ces sols sur micaschistes se localisent principalement dans les vallées et d'une façon générale surtout dans le tiers inférieur des versants.

Les concentrations de gravats, qui peuvent faire office de niveau de drainage plus rapide au sein des profils, sont moins abondantes et parfois discontinues.

Bien que la porosité totale soit peu différente de celle des sols développés sur les quartzites, la percolation des eaux semble s'effectuer moins rapidement si l'on en juge par les signes d'engorgement temporaire. Ceux-ci sont visibles surtout pour les sols situés en dessous de la mi-pente sur les versants, dès 1,20 m à 1,50 m de profondeur.

Les taux de matière organique et les capacités d'échange sont en moyenne de 50 % plus élevés que pour les quartzites, mais restent toujours à des niveaux assez faibles.

- Enfin dans les fonds de thalwegs et de vallées, on observe un complexe colluvio-alluvial, plus ou moins épais, (de 2 m jusqu'à 5 m d'épaisseur). Les sols qui s'y développent sont, soit peu évolués d'apport (sous-groupe hydromorphe), soit des sols hydromorphes à pseudogley, ou à gley de profondeur. La structure est moins bien développée que celle des sols précédents et leur perméabilité réduite. Ils restent engorgés à une faible profondeur (en général inférieure à 1 m) pendant plus de 6 mois de l'année.

La répartition des différents types de sols estimée par A. LECOCCQ d'après les photographies aériennes (1/65 000) est la suivante :

- sols sur quartzites 40 % plutôt répartis en tête de bassin et sur la bordure S.E.

- sols sur micaschistes 50 %, répartis sur le Centre et la zone aval.

- complexes colluvio-alluvial 10 %.

1.1.6 Végétation - Population (d'après A. LEVEQUE)

Le climat, étant donné la pluviosité assez abondante et ce que l'on peut retirer de l'observation des zones les plus protégées, est la forêt dense plus sempervirente que semi-décidue. Les espèces ligneuses caractéristiques sont : *Antiaris africana*, *Chlorophora excelsa*, quelques *Triporchiton* sp, *Scleroxylon* sp, *Cola cordifolia*, *Ceiba pentandra*, *Parinari* sp, *Bombax* sp., quelques *Uacapa* samon dans les bas-fonds. Mais cette forêt est gravement attaquée par les défrichements et les feux de brousse et fait alors place d'une façon quasi-irréversible à des savanes. Actuellement elle ne couvre plus que 30 % environ de la surface.

Les cultures traditionnelles, (cacao, igname, banane), plus particulièrement concentrées autour des villages, n'intéressent qu'une superficie réduite du bassin.

L'habitat est regroupé autour des quatre villages échelonnés le long de la route traversant le bassin du Nord au Sud : DZOGBEGAN, MIMPASSEN, ELAVAGNON et AFIADÉGNIBA.

1.2 Facteurs climatiques (avec la coll. de Y. L'HOTE)

Le bassin est soumis au régime tropical de transition (variante modérée d'altitude) avec deux saisons des pluies plus marquées en mai-juin et en octobre que sépare une période moins pluvieuse.

1.2.1 Dispositif de mesures (fig. 5)

1.2.1.1 Situation

Il existe deux stations météorologiques situées sur ou à proximité du bassin représentatif de la DAYE. La plus ancienne était située à la station expérimentale agricole d'ATILAKOUTSE,

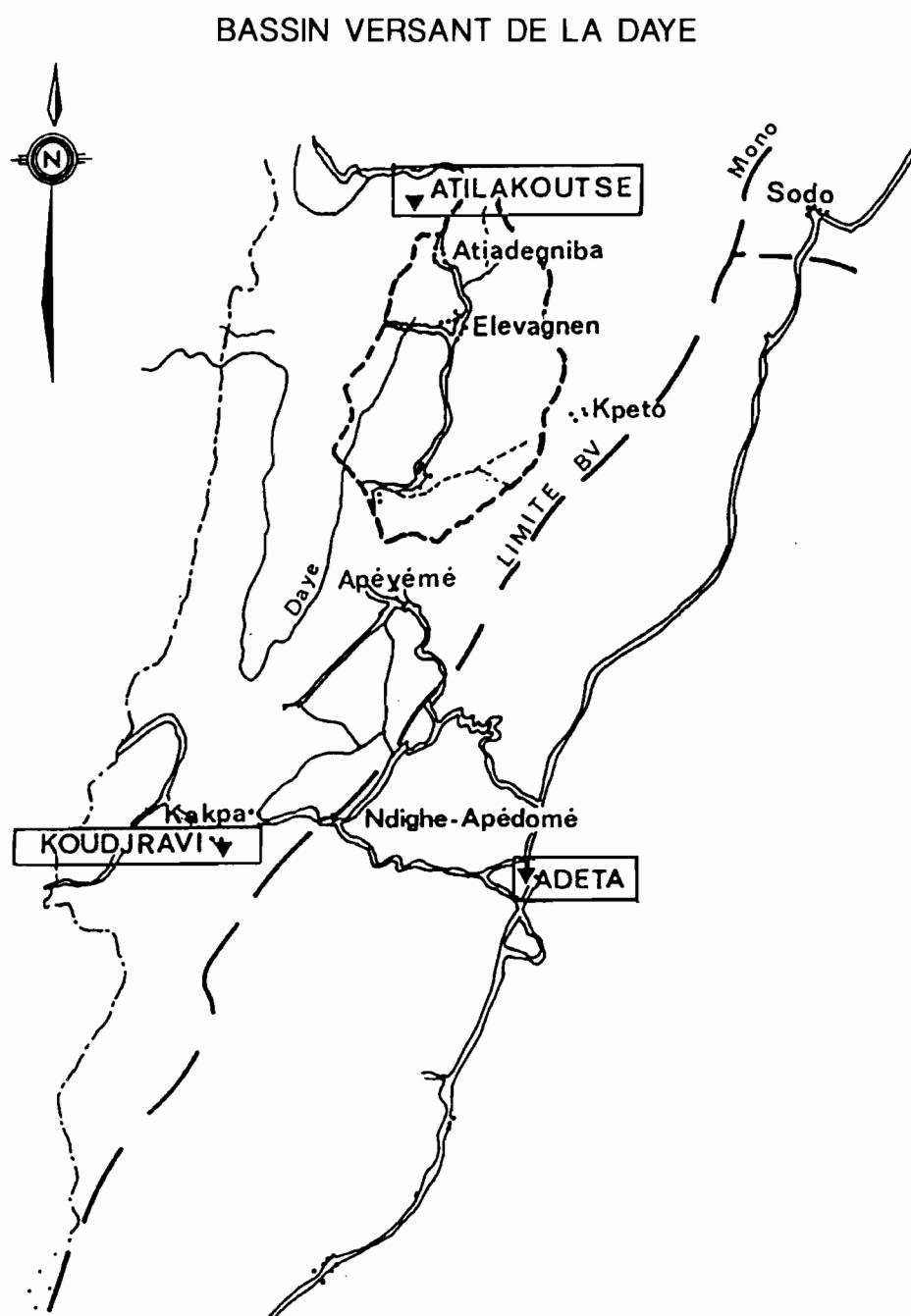


Fig-5- SITUATION DES POSTES PLUVIOMETRIQUES DE LONGUE DUREE

soit à 1 km de la limite Nord, en dehors du bassin de la DAYE. Elle était exploitée par l'ASECNA depuis juin 1946 et a été abandonnée en novembre 1968. Les coordonnées et l'altitude de cette station sont les suivantes :

7° 19' Nord 0° 42' Est altitude : 900 m.

Le poste pluviométrique de cette station a été intégré dans le réseau d'observation de la pluviométrie du bassin représentatif de la DAYE ; il portait le numéro de code 10 dans la liste des postes pluviométriques.

Les données de cette station figurent dans les "résumés mensuels et annuels du temps au TOGO" que nous ne reproduisons pas ici. La station de DZOGBEGAN avait été installée en mars 1963 par l'ORSTOM dans le cadre de l'équipement de son bassin versant représentatif. Elle était implantée dans les jardins du monastère de MIMPASSEM sur terrain plat ; les coordonnées et l'altitude étaient les suivantes :

7° 14' 16'' Nord 0° 41' 46'' Est altitude : 784 m.

A la fermeture du bassin représentatif, le 31.12.1973, la station climatologique a été remise officiellement au Service de la Météorologie Nationale du TOGO, l'observateur passant alors sous le contrôle de ce service. Par suite des modifications de l'environnement, la station a dû être déplacée le 1.8.1974.

La station était implantée sur un terre-plein réservé à cet effet à l'intérieur de l'exploitation agricole du monastère. L'installateur de la station avait tiré parti au mieux du site, en s'éloignant au maximum d'arbres importants situés à l'ouest.

La situation de la station au milieu d'arbres plus ou moins élevés n'est sans doute pas sans influencer les observations effectuées. Nous avons noté par exemple, le 27 décembre 1972, que les arbres situés à l'Ouest formaient ombre sur la station dès 15 h 30. C'est cette observation et son exagération avec le temps

qui a entraîné la nécessité du déplacement de la station en 1974.

Nous ne traitons ici que des résultats observés à l'ancien emplacement (monastère) entre mars 1963 et décembre 1973 et dont les données sont archivées par le Centre ORSTOM de LOME.

L'observateur KETY KOSSI MAWULI recruté dès le début des relevés est resté en fonction pendant les dix années ; consciencieux et compétent, il effectuait son travail avec soin.

1.2.1.2 Equipement

La station comprenait les appareils suivants :

- un abri météorologique en bois, grand modèle, renfermant :
 - . un thermomètre à maximum (relevé à 18 heures),
 - . un thermomètre à minimum (relevé à 6 heures),
 - . un psychromètre mural à ventilation naturelle (lecture 5 fois par jour à 6, 10, 12, 15 et 18 heures),
 - . un évaporimètre de Piche (relevé à 6 heures).
- un anémomètre totalisateur, type Robinson (relevé à 6 et à 18 heures).
- un pyranomètre Gunn-Bellani (lectures à 6 et à 18 heures).
- un bac d'évaporation, type Colorado, de 1 m de côté (relevés effectués le matin à 6 heures).
- un pluviomètre type Association, bague à 1,50 m du sol (mesure à 6 et 18 heures).
- un pluviomètre Association avec bague à 10 cm du sol, situé près du bac Colorado et destiné à apporter des corrections aux mesures faites à ce dernier.
- un pluviographe à augets basculeurs, bague de 400 cm², durée de révolution du tambour : 24 heures (relevé chaque matin à 6 heures).

1.2.2 Températures

Le tableau n°1 en annexe donne, pour chaque mois à DZOGBEGAN, les moyennes des températures maxima et des températures minima, ainsi que la moyenne de ces deux chiffres. Le tableau n° 2 donne les mêmes indications relevées à ATILAKOUTSE pour la période 1964 - 1968.

Il existe une corrélation assez bonne entre les moyennes mensuelles des maximums à DZOGBEGAN et à ATILAKOUTSE. Cette corrélation nous permet de suspecter fortement les maxima relevés à DZOGBEGAN en janvier, mars, avril, juin, juillet, août et septembre 1964.

C'est pour cette raison que nous n'avons pas pris en compte les relevés de l'année 1964 dans le calcul des moyennes mensuelles interannuelles.

La corrélation entre les minima aux deux stations est très lâche et ne permet aucune vérification a posteriori. Toutefois, nous avons noté des valeurs de minima très faibles en octobre et novembre 1964, ce qui a entraîné l'abandon de l'ensemble de l'année 1964.

En comparant les moyennes mensuelles interannuelles établies aux deux stations sur la période commune (1965 - 1968), on remarque que celles-ci sont systématiquement plus fortes à DZOGBEGAN. A l'échelle annuelle, la température moyenne est de $22^{\circ} 6$ à DZOGBEGAN contre $22^{\circ} 0$ à ATILAKOUTSE.

Ceci est à mettre en relation avec les différences d'altitudes des deux stations.

Soumis à l'influence équatoriale cette région présente toutes les caractéristiques thermiques de ce type de climat, faible amplitude aussi bien journalière qu'annuelle.

A l'échelle journalière, on constate à DZOGBEGAN que pour la journée moyenne du mois, sur la période de 1964 à 1973, l'amplitude diurne varie de $5,3^{\circ}\text{C}$ au mois d'août à $10,9^{\circ}\text{C}$ au mois de février pour une moyenne annuelle de $8,8^{\circ}\text{C}$.

A l'échelle mensuelle, on remarque que la température moyenne mensuelle oscille entre $21,2^{\circ}\text{C}$ au mois d'août et $24,1^{\circ}\text{C}$ au mois de février ce qui traduit une amplitude de $2,9^{\circ}\text{C}$.

1.2.3 Humidité relative (tableaux 3 à 5)

Le dépouillement de la psychrométrie mesurée à DZOG-BEGAN, est encore incomplet. Nous donnons néanmoins pour les mesures effectuées à 6 heures (tableau 3), à 12 heures (tableau 4) et à 18 heures (tableau 5).

Sur le tableau 6, nous avons recopié d'après les relevés mensuels du temps au TOGO, les humidités relatives moyennes à 12 et 18 heures à ATILAKOUTSE (les relevés du matin ne sont pas reproduits car ils sont effectués à 8 heures et non 6 heures comme à DZOGBEGAN).

La corrélation établie entre les humidités relatives moyennes à 12 heures à DZOGBEGAN et à ATILAKOUTSE est assez lâche, principalement pour les valeurs faibles (en dessous de 70 %). Cette corrélation ne nous permet pas une critique sérieuse des données. On y voit que l'humidité à 12 heures serait légèrement plus forte à DZOGBEGAN qu'à ATILAKOUTSE en saison sèche et plus faible en saison humide (mars à octobre). A 18 heures cette position relative des humidités serait inversée.

Compte tenu de la précision des lectures on peut considérer que l'humidité relative observée sur ces deux stations est identique à l'exception de deux périodes durant lesquelles l'humidité à ATILAKOUTSE se révèle sensiblement plus élevée qu'à DZOG-BEGAN.

- Au cours de la saison sèche pour l'observation de 18 heures.
- Au cours de la saison des pluies pour l'observation de 12 heures.

Cette particularité pourrait s'expliquer par la situation des deux stations, l'une, DZOGBEGAN, dans une zone relativement plate, assez éloignée des reliefs tandis que l'autre, ATILAKOUTSE, sur un versant exposé au NW, à une altitude supérieure de 120 mètres serait de ce fait un peu moins ensoleillée.

1.2.4 Vitesse du vent

Le tableau 7, en annexe, donne les résultats de mesure à DZOGBEGAN et reproduit les vitesses moyennes observées à ATILAKOUTSE (d'après les relevés mensuels du temps au TOGO).

Le dépouillement des relevés de DZOGBEGAN a été effectué avec la formule suivante fournie par le constructeur :

$$V = \frac{5}{t} N + 0,40$$

ou

V = vitesse moyenne du vent en m/s

N = nombre de tours sur la période considérée

t = temps en secondes de cette période.

Les valeurs obtenues à DZOGBEGAN (moins de 1 m/s) sont bien inférieures à celles données par le Service Météo pour ATILAKOUTSE (3 à 4 m/s), la raison principale en est l'altitude des anémomètres par rapport au sol : 1 m à DZOGBEGAN, plusieurs mètres à ATILAKOUTSE.

Par ailleurs, le dépouillement a mis en évidence un fonctionnement défectueux de l'anémomètre marqué par un ralentis-

sement progressif du mouvement (frottements).

En outre, l'écran d'arbres de DZOGBEGAN a dû encore atténuer les vitesses du vent près du sol. Néanmoins, on peut déduire des observations une approche de la répartition annuelle des vents sur cette région : les mois les plus ventés, janvier et février, se situent pendant la saison sèche et correspondent vraisemblablement aux incursions de l'harmattan dans ces secteurs méridionaux ; c'est aussi l'époque où la présence du FIT sous ces latitudes conduit à des turbulences atmosphériques entraînant des vents au sol sur toute cette région. Les mois les moins ventés correspondent à la saison des pluies et à la présence des masses d'air équatorial d'origine océanique.

1.2.5 Mesure du rayonnement par pyranomètre Gunn-Bellani

Rappelons que le principe de l'appareil est d'utiliser la chaleur développée au sein du récepteur (sphère noircie) pour la distillation d'un liquide (alcool). Le volume distillé est en principe proportionnel à l'énergie globale du rayonnement solaire.

Le tableau n° 8 donne, pour la période de 1963 à 1973, la hauteur mensuelle et la moyenne journalière relevées. Certaines de ces données sont tirées de la publication (3).

Aucun appareil du même type n'étant exploité à proximité de celui de DZOGBEGAN, il n'a pas été possible d'effectuer un contrôle des résultats.

La courbe de variation annuelle du rayonnement reçu à la station présente deux minimums, l'un en décembre-janvier, et l'autre en juillet-août qui résulte de la superposition de deux phénomènes, non indépendants par ailleurs : l'inclinaison du soleil par rapport au plan de l'équateur et la nébulosité.

Durant la saison sèche, le rayonnement diminue pour

atteindre son minimum avec l'inclinaison maximale du soleil au solstice d'hiver. La nébulosité étant très faible à cette période de l'année, la quasi totalité du rayonnement "potentiel" est disponible. Lorsque le soleil "remonte", l'énergie au sol augmente aussi et atteindrait un maximum en avril (passage du soleil au zénith) si le déplacement du soleil n'entraînait avec lui, l'avance du FIT, entraînant par le fait même une nébulosité croissante qui intercepte une grande partie du rayonnement.

Le minimum annuel se situe en juillet-août et correspond à une diminution du rayonnement "potentiel" consécutif à la position du soleil au solstice d'été, en grande partie intercepté par les formations nuageuses suivant le mouvement du FIT qui atteint en août sa limite septentrionale.

1.2.6 Evaporation

1.2.6.1 Evaporimètre de Piche

Le tableau 9 donne les totaux mensuels mesurés à DZOG-BEGAN. Ce tableau repris et complété est extrait, pour partie, de la publication (3).

Le tableau 10 fournit les totaux mensuels mesurés à ATILAKOUTSE (réf. 3).

La corrélation, entre les mesures à DZOG-BEGAN et à ATILAKOUTSE, est assez serrée (à quelques exceptions près), principalement pour les valeurs comprises entre 15 et 90 millimètres d'évaporation par mois.

Pour vérifier si certaines valeurs mensuelles situées en dehors de la corrélation pouvaient être suspectées à l'une ou l'autre des stations, nous avons établi les corrélations graphiques entre ATILAKOUTSE, DZOG-BEGAN et PALIME (station climatologique) située à 38 kilomètres au sud-est de DZOG-BEGAN, altitude 205 mètres). Bien que les corrélations avec PALIME soient moins serrées,

on a pu détecter les anomalies suivantes :

- Février et avril 1964 sont vraisemblablement trop forts à ATILAKOUTSE.
- Janvier 1964 doit être trop fort à DZOGBEGAN.
- Janvier et février 1967 sont vraisemblablement trop faibles à DZOGBEGAN (ces valeurs sont mises entre parenthèses sur le tableau 1 mais comptabilisées dans les totaux et moyennes).

L'évaporation PICHE à DZOGBEGAN est systématiquement plus forte que celle d' ATILAKOUTSE.

Cette différence de comportement des deux stations découle de leur situation respective, différence d'altitude et d'exposition, qui avait déjà été décelée lors de l'étude de l'humidité. Les faibles écarts d'humidité constatés entre les deux stations se traduisent sur le PICHE, plus sensibles aux faibles variations climatiques que le bac enterré, par une évaporation nettement supérieure.

La courbe de la hauteur moyenne journalière par mois présente un maximum en janvier-février avec près de 2,9 mm/j et un minimum en juillet-août-septembre avec seulement 0,6 mm/j.

1.2.6.2 Evaporation au bac ORSTOM

Le bac installé est classique ; il s'agit d'un bac métallique carré de 1m² de surface et de 0,60 m de profondeur, enterré sur 50 centimètres. L'eau est ramenée chaque jour au niveau d'une pointe de référence, elle-même située au niveau du sol environnant. Le tableau 11 contient les hauteurs mensuelles évaporées.

Aucun bac voisin, situé dans un climat semblable, ne nous permet d'effectuer de comparaison. Cependant, au dépouille-

ment, il nous est apparu que l'année 1973 présentait des valeurs mensuelles très fortes (en général les maximums des séries mensuelles) ; de même le total annuel de 1973 aurait une période de retour approximativement de 100 ans, en admettant une distribution gaussienne des dix totaux annuels. On peut tenter d'expliquer ces valeurs extrêmement fortes de deux manières :

a) une erreur systématique due à une fuite (remplacement du bac entre le 12 et le 15 mars 1973).

A l'examen des années suivantes 1974 et 1975, on s'aperçoit que les totaux annuels sont relativement élevés et il apparaît que les valeurs mensuelles de 1973-1974 et 1975 figurent en début de liste dans le classement par ordre décroissant de ces valeurs.

b) une deuxième interprétation des valeurs fortes de 1973 pourrait être cherchée dans les conditions climatiques relativement sèches de l'année 1973 :

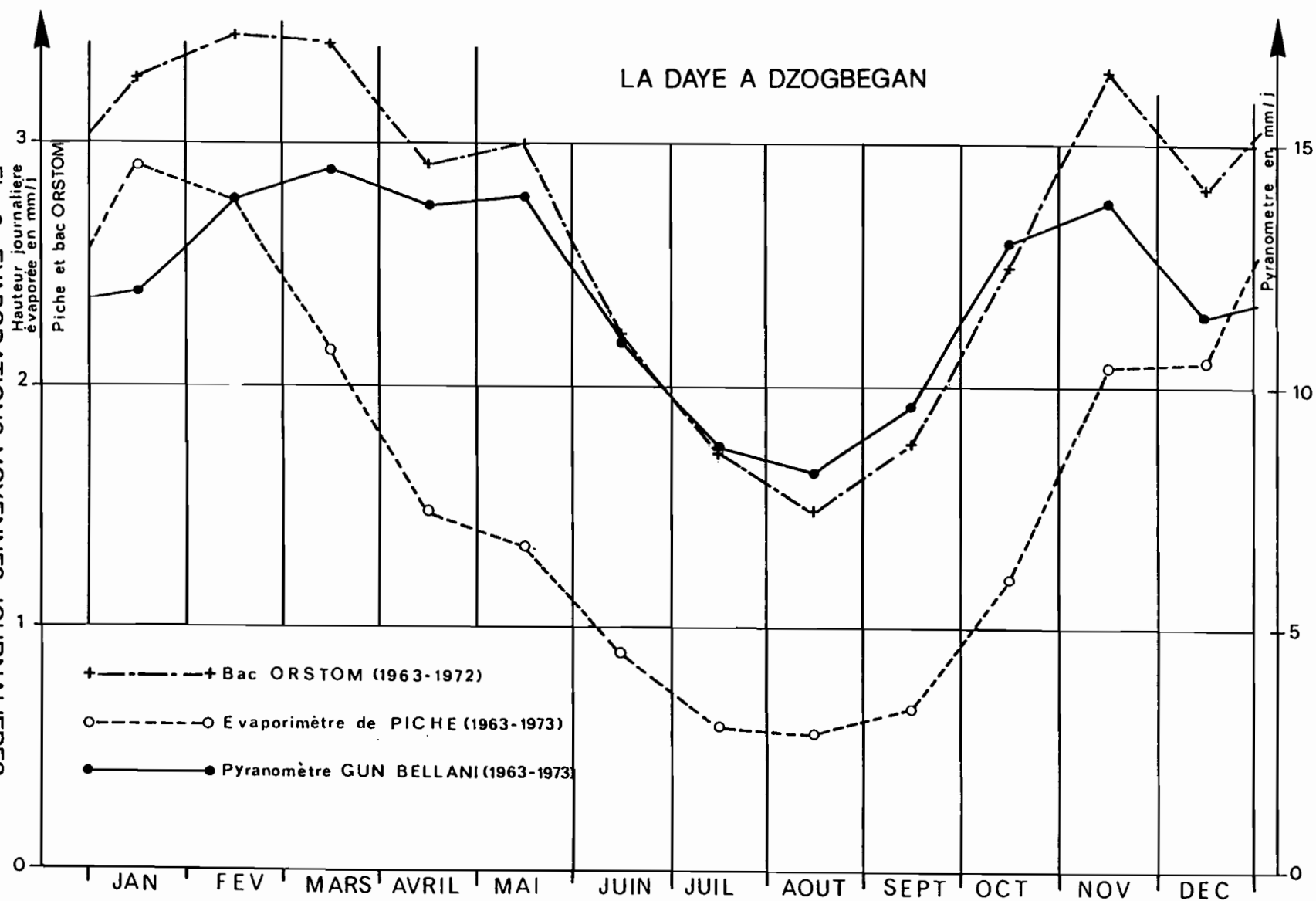
- les températures caractéristiques mensuelles maxima et minima de 1973 représentent 9 extrêmes sur 12 mois (cf. tableau 1).
- les évaporations PICHE sont souvent en tête de liste par ordre décroissant avec 4 extrêmes maximums sur la période.

Nous ne possédons malheureusement pas les observations des différents paramètres de comparaison en 1974 et 1975.

La courbe de la hauteur moyenne journalière par mois (fig. 6) présente un maximum en février-mars et un minimum bien marqué en août. Il semble se produire au mois de mai en petite recrudescence de l'évaporation attribuable probablement à la légère croissance du rayonnement.

A l'échelle interannuelle, la variation relativement

Fig-6- EVAPORATIONS MOYENNES JOURNALIERES
SUR BAC ORSTOM, PICHE ET PYRANOMETRE



faible de l'évaporation annuelle reflète bien la régularité du climat. Pour la période de 1964 à 1972, on relève une hauteur moyenne annuelle de 966 mm ; toutes les années, sauf une, se trouvent dans un intervalle de 10 % autour de cette moyenne.

1.2.6.3 Comparaison - influence des divers paramètres climatiques

Hormis un léger décalage de leur maximum, les courbes de variation annuelle de l'évaporation présentent une configuration analogue, l'évaporation mesurée au PICHE restant toujours nettement inférieure à celle observée au bac ORSTOM.

Afin de comparer ces deux méthodes de mesure de l'évaporation, nous distinguerons les mois de saison des pluies des mois de saison sèche où de brusques variations climatiques dues en particulier aux incursions de l'harmattan peuvent avoir un effet important sur le PICHE sans perturber les lectures au bac.

On met ainsi en évidence une courbe de corrélation entre ces deux appareils (fig. 7) définie par les mois de saison des pluies et qui sert simultanément de courbe enveloppe aux points représentatifs de saison sèche.

On peut en déduire que dans les conditions climatiques de la saison des pluies (amplitude diurne faible, vent modéré d'origine océanique), la corrélation est relativement bonne mais que, pour la saison sèche, l'évaporation mesurée en PICHE, plus sensible par sa conception, sera pour une même hauteur évaporée au bac ORSTOM, sensiblement plus forte qu'en saison des pluies.

Enfin, il faut souligner le point particulier que constitue le mois de mai pour lequel une légère croissance du rayonnement se traduit par une augmentation nette de la hauteur évaporée au bac et seulement un léger ralentissement de la hauteur évaporée au PICHE.

STATION DE DZOGBEGAN

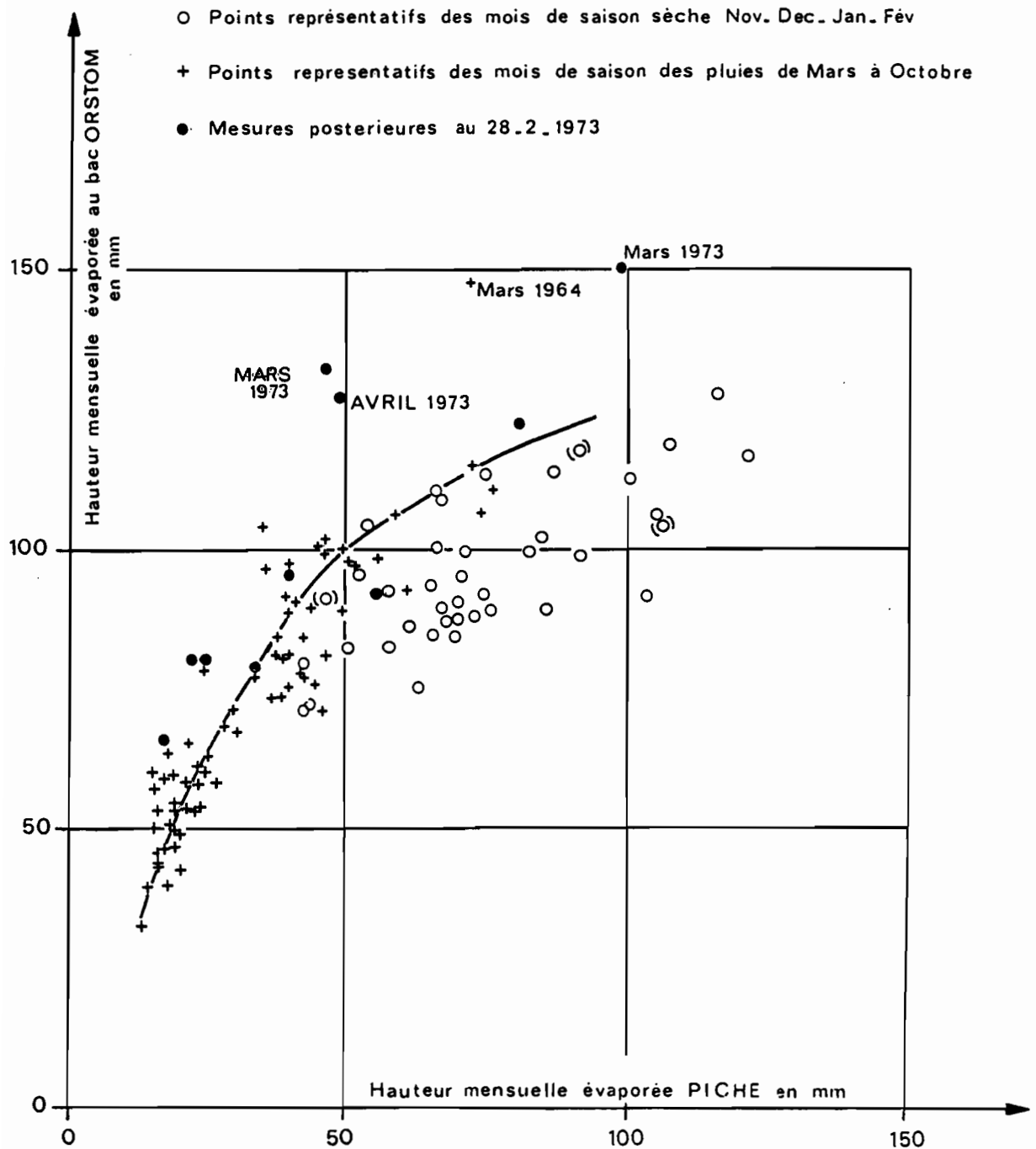


Fig-7- CORRELATION BAC ORSTOM-PICHE (1964-1973)

Il est probable en effet que le bac soumis directement au rayonnement solaire réagit beaucoup plus aux variations de ce paramètre que le PICHE qui n'enregistre que les effets indirects. Ainsi, pourrait-on expliquer la relative stabilité de l'évaporation du bac en janvier-février-mars : en janvier, le rayonnement relativement faible est compensé par la sécheresse du climat (influence saharienne) et ces deux paramètres évoluent en sens inverse, en mars le rayonnement au sol à son maximum se conjugue avec des conditions climatiques peu propices à l'évaporation (influence océanique).

Nous avons constaté que les corrélations étaient très médiocres entre les valeurs mensuelles relevées aux différents appareils. En particulier les corrélations :

Bac ORSTOM	- pyranomètre GUNN-BELLANI
Bac ORSTOM	- humidité relative
Bac ORSTOM	- température moyenne du mois

Seules les corrélations suivantes nous paraissent moins médiocres :

Bac ORSTOM	- différence des températures sèches et humides
Bac ORSTOM	- températures maximales.

1.2.7 Précipitations

Trois stations pluviométriques de longue durée sont installées à proximité du bassin :

- ATILAKOUTSE : proche de la limite Nord du bassin (7° 19' N - 0° 42' E) à 900 m d'altitude, fut observée de 1947 à 1958.
- ADETA : à une quinzaine de kilomètres au Sud, Sud-Est du bassin située par 7° 08' de latitude Nord et 0° 44' de longitude Est, au pied du massif, à 270 mètres

d'altitude, a été observée de 1938 à 1972, mais avec de nombreuses lacunes.

- KOUDJRAVI : à une quinzaine de kilomètres au Sud, Sud-Ouest du bassin, située par $7^{\circ} 08'$ de latitude Nord et $0^{\circ} 38'$ de longitude Est, dans le massif, à 730 mètres d'altitude, est observée depuis 1938.

Ces deux dernières stations sont exploitées par la Mission Catholique, mais sont placées sous contrôle de la Météorologie Nationale du TOGO.

1.2.7.1 Précipitations annuelles

Un examen rapide des hauteurs pluviométriques annuelles relevées sur ces trois stations "longue durée" fait apparaître des écarts assez importants d'une année à l'autre, pour une moyenne de l'ordre de 1400 mm sur les deux stations situées au Sud du bassin et de 1600 mm pour ATILAKOUTSE.

Afin de vérifier les données de ces trois postes pluviométriques, nous avons procédé à une critique des totaux annuels par la méthode des doubles cumuls, qui a mis en évidence pour ATILAKOUTSE une cassure en 1961, témoin d'une erreur systématique à partir de cette date. Bien que le rapport des pentes (1,26) suggère fortement l'erreur d'éprouvette, nous nous contenterons de corriger les totaux annuels et mensuels sans modifier les hauteurs journalières, l'hypothèse émise ne pouvant être vérifiée puisque le poste a été supprimé depuis 1968.

De façon à caractériser le régime pluviométrique régional, nous avons comparé la distribution des totaux annuels aux lois de distributions classiques. Malgré une légère distorsion, la loi de GAUSS peut être considérée comme la plus représentative (voir fig. 8).

Nous en avons déduit :

Pour ATILAKOUTSE (22 ans) :

Moyenne annuelle	: $\bar{P} = 1636$ mm
Ecart-type	: $\sigma = 253$ mm
Coefficient de variation	: $C_v = 0,164$
Médiane observée	: $\mu = 1650$ mm
Hauteur pluviométrique décennale humide	: = 2000 mm
Hauteur pluviométrique décennale sèche	: = 1300 mm

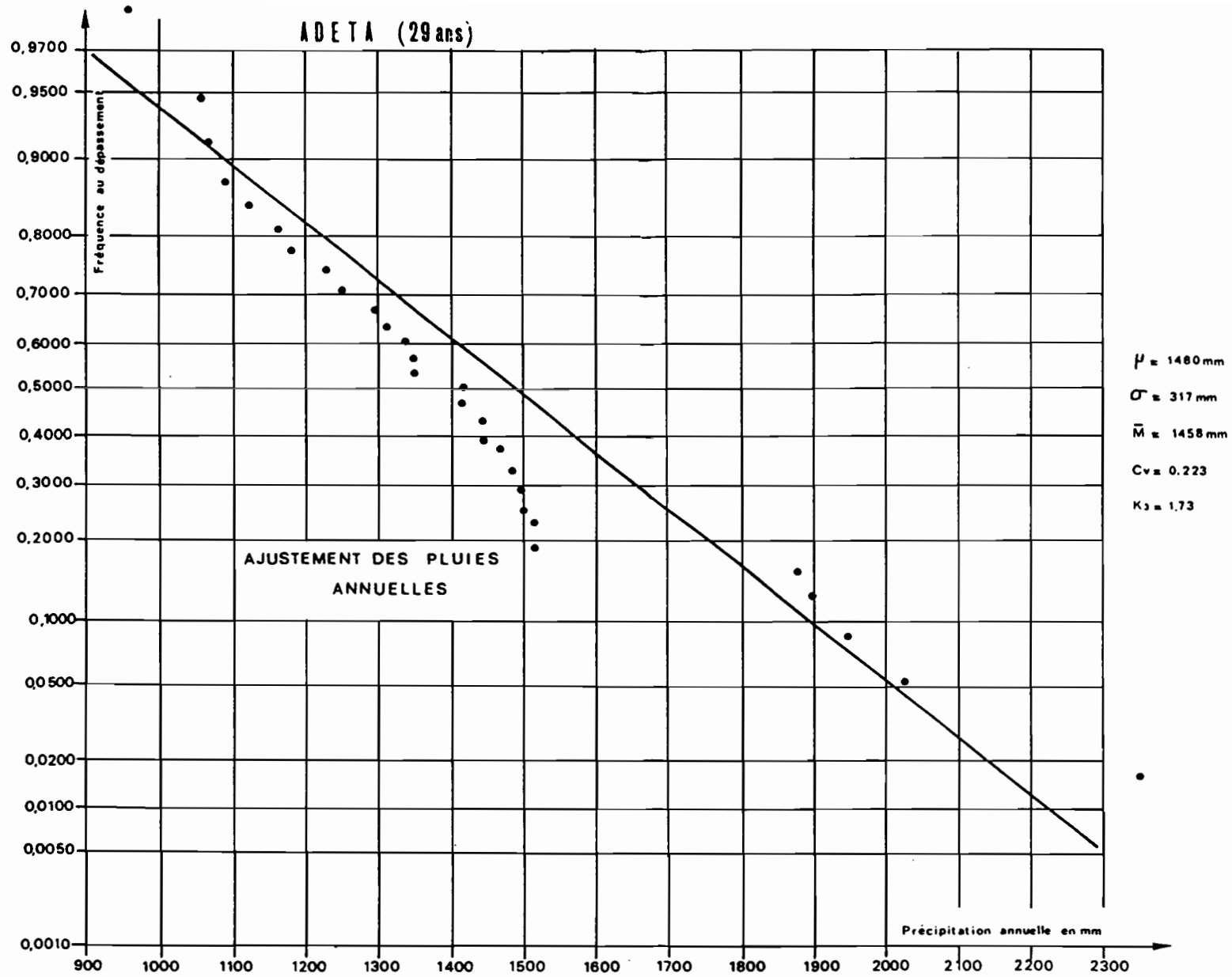
Pour ADETA (29 ans) :

Moyenne annuelle	: $\bar{P} = 1418$ mm
Ecart-type	: $\sigma = 317$ mm
Coefficient de variation	: $C_v = 0,223$
Médiane observée	: $\mu = 1480$ mm
Hauteur pluviométrique décennale humide	: = 1890 mm
Hauteur pluviométrique décennale sèche	: = 1090 mm

Pour KOUDJRAVI (36 ans) :

Moyenne annuelle	: $\bar{P} = 1411$ mm
Ecart-type	: $\sigma = 267$ mm
Coefficient de variation	: $C_v = 0,189$
Médiane observée	: $\mu = 1430$ mm
Hauteur pluviométrique décennale humide	: = 1790 mm
Hauteur pluviométrique décennale sèche	: = 1090 mm

Fig-8- AJUSTEMENT DES PLUIES ANNUELLES A ADETA



Dans le but de compléter ces observations, nous avons tenté d'établir des corrélations entre ces trois postes "longue durée". La période d'observation commune de 1947 à 1968 comprend 22 années dont il faut extraire 1952 et 1953 pour lesquelles les relevés d'ADETA font défaut. Le calcul des coefficients de corrélation montre que les liaisons entre les postes sont lâches, à l'exception d'ADETA-KOUDJRAVI et de toute façon insuffisantes pour permettre d'améliorer les données brutes.

ATILAKOUTSE - KOUDJRAVI (22 ans) $r = 0,72$

ATILAKOUTSE - ADETA (20 ans) $r = 0,69$

ADETA - KOUDJRAVI (20 ans) $r = 0,92$

La seule corrélation intéressante ADETA-KOUDJRAVI ne présente aucun intérêt pour la détermination des caractéristiques sur le bassin, ces deux stations jouissant d'une position géographique identique, abstraction faite de leur altitude réciproque.

Toutefois, il est surprenant de constater que, contre toute attente, la dépendance de KOUDJRAVI, située à plus de 700 m d'altitude, est plus forte pour ADETA qui se trouve à 10 km, mais à seulement 270 m d'altitude, que pour ATILAKOUTSE qui est certes à 20 km, mais seulement 200 m plus haut.

Parmi les stations retenues et, compte tenu de leur situation, il semblerait que pour une approche de la pluviométrie annuelle sur le bassin de la DAYE, on doive retenir ATILAKOUTSE et KOUDJRAVI. Les corrélations entre ces stations seront étudiées ultérieurement (voir 3.1.1).

1.2.7.2 Précipitations mensuelles (fig. 9 à 11)

D'une façon générale on peut distinguer :

- la saison sèche qui comprend novembre, décembre, janvier et février. La moyenne interannuelle des totaux mensuels est

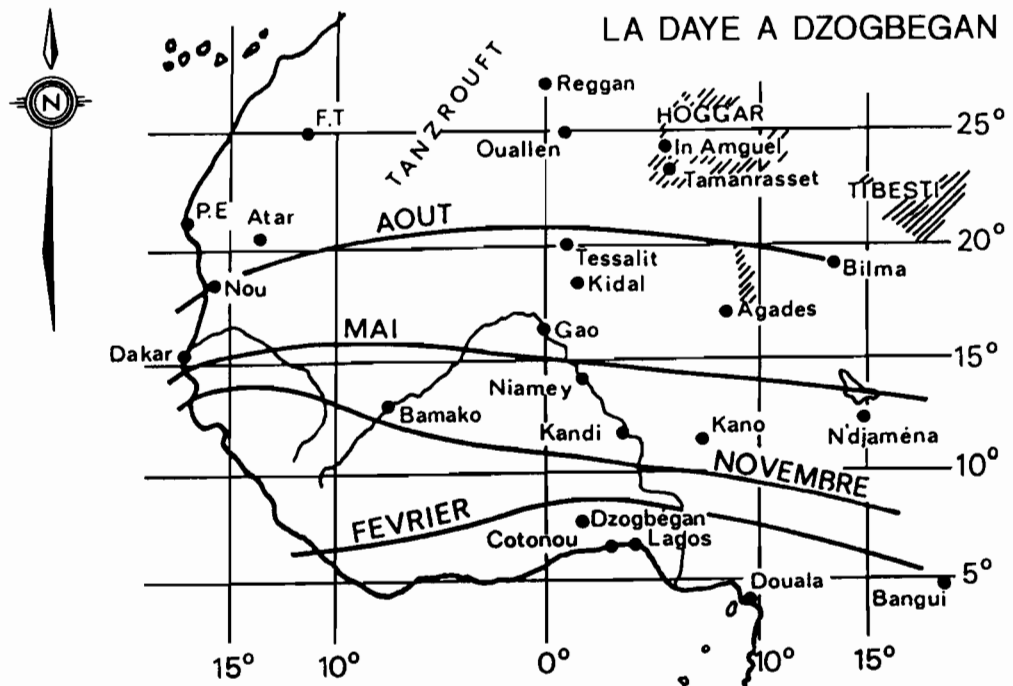


Fig-9- POSITION MOYENNE DU F.I.T EN FEVRIER,MAI,AOUT ET NOVEMBRE
(Extrait de la revue de la Météorologie IV-80-1965)

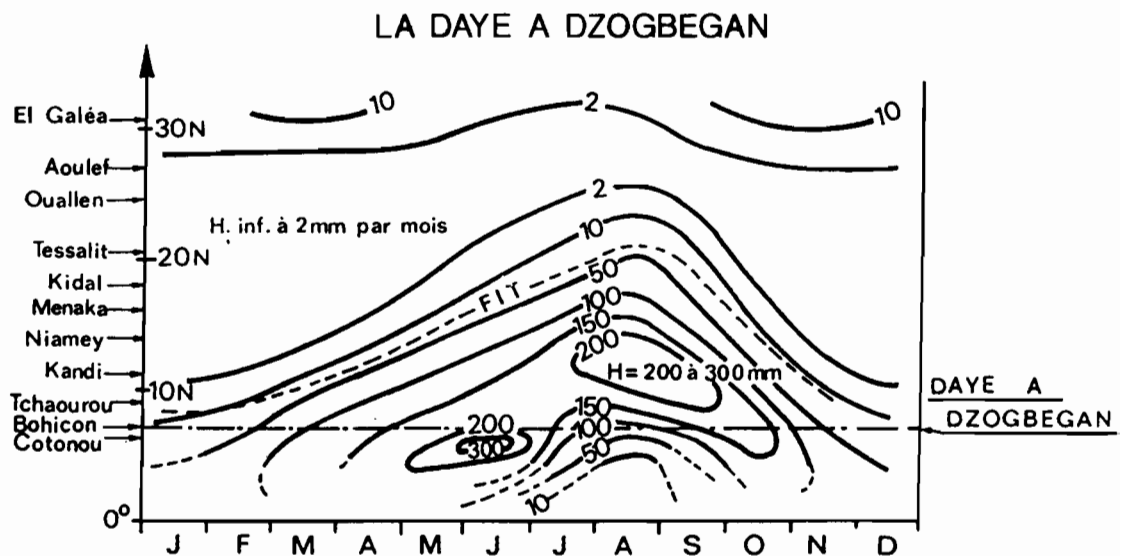


Fig-10- Hauteurs moyennes mensuelles d'eau recueillie , fonction de la latitude au voisinage des méridiens 0° et 05° Est - En tireté position moyenne de la trace au sol du F.I.T (Extrait de la revue de la Météorologie IV-80-1965)

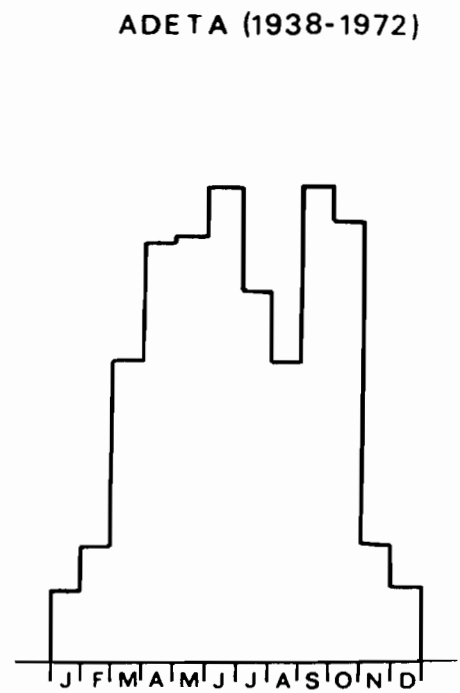
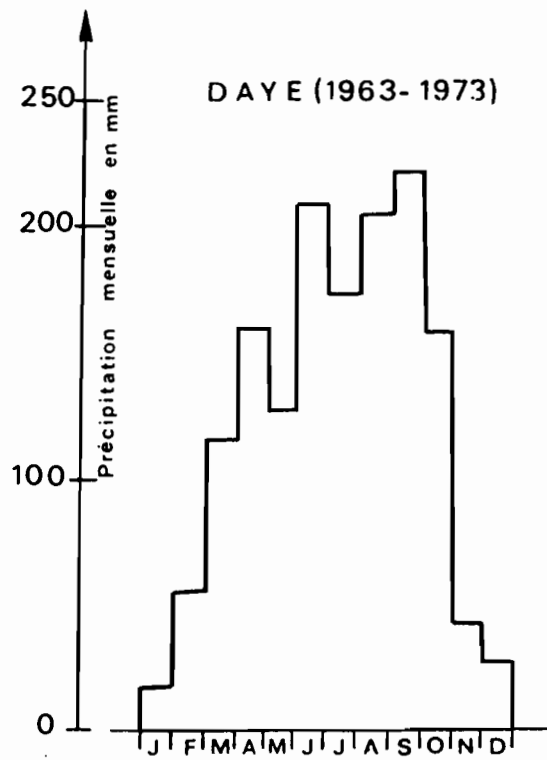
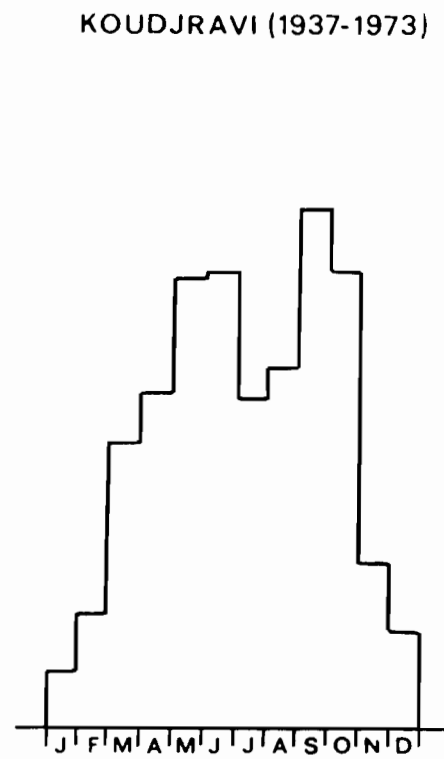
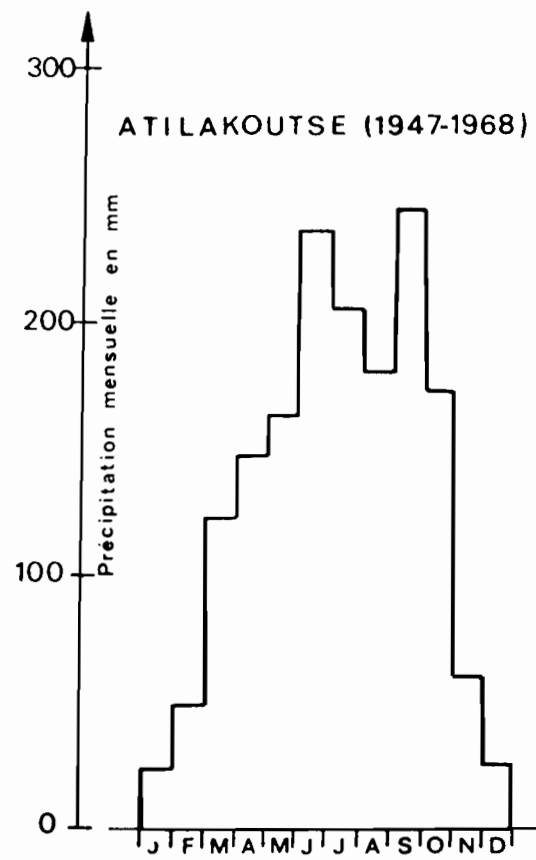


Fig-11- VARIATIONS DE LA PLUVIOMETRIE MENSUELLE

comprise entre 20 et 70 mm. Elle correspond à la présence du FIT au voisinage immédiat de cette zone.

- la saison des pluies qui comprend tous les autres mois, de mars à octobre. Les moyennes des précipitations mensuelles sont toujours supérieures à 100 millimètres.

En fait on peut subdiviser cette période aux précipitations irrégulières en deux saisons des pluies séparées par une légère accalmie :

- 1ère saison : mars, avril, mai, juin : Montée du FIT
- accalmie : juillet, août : Limite boréale du FIT
- 2ème saison : septembre, octobre : Retour du FIT.

TABLEAU 12

Mois Stations	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
ADETA	28,4	47,0	119,9	167,3	167,0	190,9	148,6	118,9	188,6	175,1	48,8	31,0
ATILAKOUTSE	24,0	48,9	123,5	147,7	163,9	236,3	206,0	180,9	244,4	173,8	61,3	24,3
KUUDJIAVI	22,4	45,5	112,4	132,2	165,0	168,5	131,1	143,8	206,0	180,5	66,4	36,5
DAYE	17,6	53,8	114,4	160,0	126,0	209,7	173,4	206,7	223,4	158,6	43,4	27,8

Moyennes interannuelles des précipitations mensuelles mesurées
aux stations de longue durée et sur la DAYE

Si l'on se base sur la station "longue durée" choisie comme référence, KOUDJRAVI (tableau 12a), on constate que le mois le plus arrosé est le mois de septembre avec une moyenne légèrement supérieure à 200 millimètres, le maximum secondaire se situe en mai et juin, avec près de 170 millimètres.

Ces moyennes donnent un aperçu plus qualitatif que quantitatif des régimes pluviométriques, étant donné l'irrégularité des précipitations mensuelles. Il est remarquable de noter, à ce sujet, que l'évolution du coefficient de variation interannuel des totaux mensuels au cours de l'année (voir tableaux 12a, b et 13) marque nettement les époques de passage de la zone à fortes perturbations située au Sud du FIT. Aussi bien pour KOUDJRAVI que pour ATILAKOUTSE, les mois les plus réguliers pour leurs totaux mensuels correspondent aux deux passages de cette zone sur la région du bassin.

TABLEAU 13

Coefficients de variation interannuelle des totaux mensuels

	Avril - mai - juin	Septembre - octobre
ATILAKOUTSE	$0,27 \leq C_v \leq 0,36$	$0,36 \leq C_v \leq 0,37$
KOUDJRAVI	$0,30 \leq C_v \leq 0,38$	$0,40 \leq C_v \leq 0,45$

Hormis ces deux minimums annuels encadrant la petite saison sèche (juillet-août) relativement régulière, on remarque que les coefficients de variation sont rarement inférieurs à 0,5 et atteignent même, pour les mois les plus secs des valeurs supérieures à 1.

Sur les autres stations. durant ces périodes différentes, le mois de juin paraît être aussi arrosé, voire même légèrement plus arrosé, que le mois de septembre. Mais étant donné la situation,

la durée d'observation, et la qualité des mesures sur ces stations, nous considérons la répartition mensuelle sur KOUDJRAVI comme la plus représentative de celle du bassin versant.

1.2.7.3 Précipitations journalières

De façon à mieux situer le régime pluviométrique et surtout ses conséquences sur le ruissellement, il est intéressant de considérer les précipitations journalières sur les deux stations les plus représentatives du bassin de la DAYE, KOUDJRAVI et ATILAKOUTSE. L'ajustement sur une loi de PEARSON III donne les valeurs suivantes (tableau 14).

TABLEAU 14

Précipitations journalières exceptionnelles (mm)
à KOUDJRAVI et ATILAKOUTSE (loi de Pearson III)

PROBABILITE	KOUDJRAVI		ATILAKOUTSE	
	Calculée	Observée	Calculée	Observée
10 fois par an	(30,0)		(35,0)	
5 fois par an	39,5	-	45,7	
2 fois par an	52,4		60,2	
1 fois par an	62,4	60,4	71,5	72,0
1 fois en 2 ans	72,5	75,1	82,3	88,2
1 fois en 5 ans	86,0	82,4	98,2	102,2
1 fois en 10 ans	96,3	105,0	109,8	110,3
1 fois en 20 ans	106,7	-	121,6	-
1 fois en 50 ans	120,5	-	137,2	-
1 fois en 100 ans	131	-	(149,1)	-

Bien que ATILAKOUTSE se révèle d'une façon générale plus arrosée que KOUDJRAVI, l'écart entre ces deux stations est, pour les fréquences rares, assez sensible. Il est important de signaler que, dans les cas très probable d'une erreur d'éprouvette (voir 1.2.7.1), la correction apportée aux relevés journaliers

d'ATILAKOUTSE diminuerait assez fortement l'importance des averses exceptionnelles. Néanmoins dans le doute nous maintiendrons ces valeurs qui, de plus sont dans le sens de la sécurité.

Pour figurer le phénomène pluviométriques on peut classer par tranches les hauteurs et en tirer le nombre de jours de pluie observés au cours de l'année moyenne représentative de cette période.

NOMBRE MOYEN DE JOURS DE PLUIE SELON LA HAUTEUR PRECIPITEE

Haut. Station	0,1-5 mm	5-10 mm	10-20 mm	20-30 mm	30-40 mm	40-50 mm	50-70 mm	70-100 mm	1000 mm
KOUDJRAVI	33	28	26	13	6	3	2	1/2 ans	1/5 ans
ATILAKOUTSE	38	30	32	15	6	4	3	4/5 ans	1/3 ans

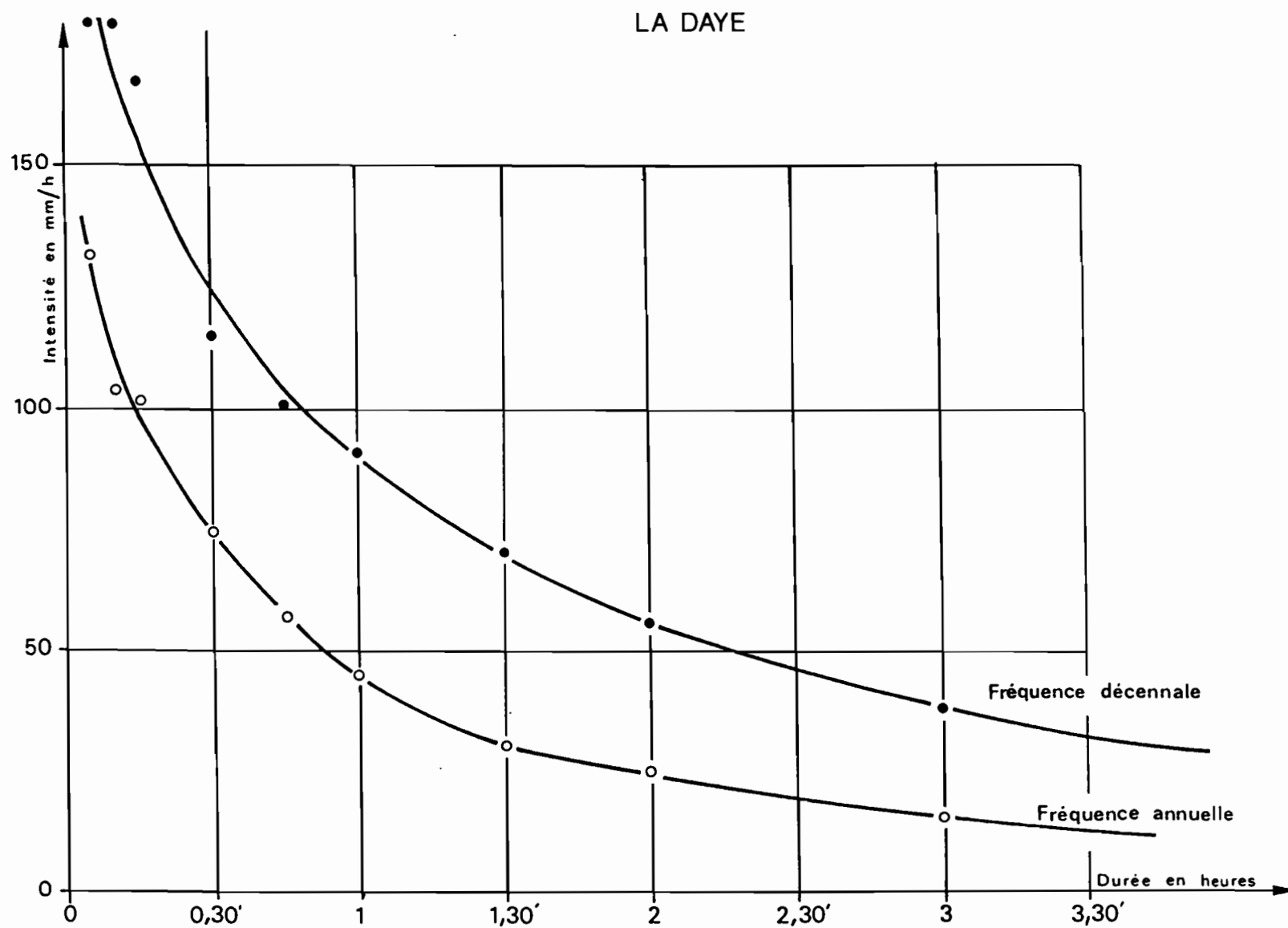
L'examen de ce tableau traduit une légère distorsion au niveau des pluies inférieures à 5 millimètres que l'étude des données de la DAYE viendra confirmer ultérieurement, distorsion imputable semble-t-il à une certaine négligence de la part des lecteurs de pluviomètres pour les faibles pluies qui sous-estimerait ainsi le nombre de jours de pluie, sans affecter de façon sensible le total annuel.

1.2.7.4 Intensité

Aucun des postes longue durée n'étant équipé de pluviographe, il est difficile de se faire une idée précise sur les intensités qui peuvent survenir au cours de ces averses.

L'étude de Y. BRUNET-MORET, intitulée "Etude Générale des Averses Exceptionnelles en Afrique Occidentale (biblio 1)" n'a pas abordé le cas de ces régions accidentées à forte pluviométrie, par manque de données, mais fournit sur les régions voisines, en plaine, des indications qui permettent de situer le phénomène.

Fig-12- COURBE INTENSITE-DUREE



Pour deux averses caractéristiques, l'averse de fréquence annuelle et décennale, par exemple, on peut s'attendre aux intensités moyennes suivantes (fig. 12) :

TABLEAU 15

Intensité - durée des averses caractéristiques

Intensité probable en mm/h sur une période de :	Averse de fréquence annuelle (70 mm)	Averse de fréquence décennale (110 mm)
10 minutes	105	135
20 "	77	103
30 "	64	85
45 "	53	71
60 "	47	63

Pour les régions accidentées que nous étudions on pourrait s'attendre à des intensités sensiblement plus élevées, en particulier pour les courtes périodes.

2. DISPOSITIF DE MESURES

2.1 Equipement pluviométrique (fig. 13 à 16 en annexe)

Malgré une distribution inégale des postes, consécutive aux difficultés d'accès au cours de la première année, ce réseau s'est ensuite étoffé jusqu'à comporter 12 postes équipés de pluviomètres "Association", dont deux dépendaient de la Météorologie Nationale : ATILAKOUTSE et DZOGBEGAN.

La couverture représentant une densité légèrement inférieure à 1 poste pour 4 km², a été en partie supprimée quelques années plus tard pour faire place à un dispositif plus restreint

ne comportant plus que 6, puis 5 postes, dont trois se trouvent dans un rayon de deux kilomètres autour de la station hydrométrique.

Le réseau de pluviomètres a compris :

- de septembre 1963 à février 1964 : 10 postes 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.
- de mars 1964 à décembre 1965 : 12 postes 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13.
- de janvier 1966 à octobre 1968 : 6 postes 2, 3, 7, 10, 11, 13.
- de novembre 1968 à décembre 1973 : 5 postes 2, 3, 7, 11, 13.

En résumé, on peut considérer le dispositif de mesures pluviométrique comme vraiment représentatif de septembre 1963 à décembre 1965. Au-delà de cette date, le nombre et la répartition des postes peuvent conduire à une image du phénomène pluviométrique plus ou moins conforme à la réalité.

Enfin, de façon à permettre l'étude qualitative des précipitations, un pluviographe à augets basculants "Précis mécanique" de surface réceptrice 400 cm², à rotation journalière, a été installé auprès de la station météorologique le 7 avril 1962. Son fonctionnement interrompu le 11 octobre 1962 ne reprendra que le 5 août 1963.

2.2 Équipement climatologique (pour mémoire)

La station climatologique et son équipement ont déjà été traités au paragraphe 1.2.1.

2.3 Équipement hydrométrique

Une seule station contrôlait les 52 km² constituant la

superficie totale du bassin. Elle était implantée au niveau du pont enjambant la DAYE au passage de la route reliant DZOGBEGAN à la frontière ghanéenne. En basses eaux, l'écoulement occupait le lit naturel du cours d'eau. En hautes eaux, les culées du pont canalisait le débit, formant ainsi un canal rectangulaire.

Bien qu'on ne possède aucun relevé des premiers mois, il semble que la mise en service de l'échelle limnimétrique date d'avril-mai 1962, époque des premiers jaugeages. Plus tard, ce dispositif a été renforcé par un limnigraphe OTT X à retournement avec une vitesse de rotation de 12 mm/h et une réduction de 1/10 qui paraît avoir été mis en place dès le mois de mars 1973 et ne jamais avoir été remplacé.

Un observateur surveillait le bon fonctionnement du dispositif et effectuait bi-quotidiennement des lectures d'échelles.

2.4 Etalonnage

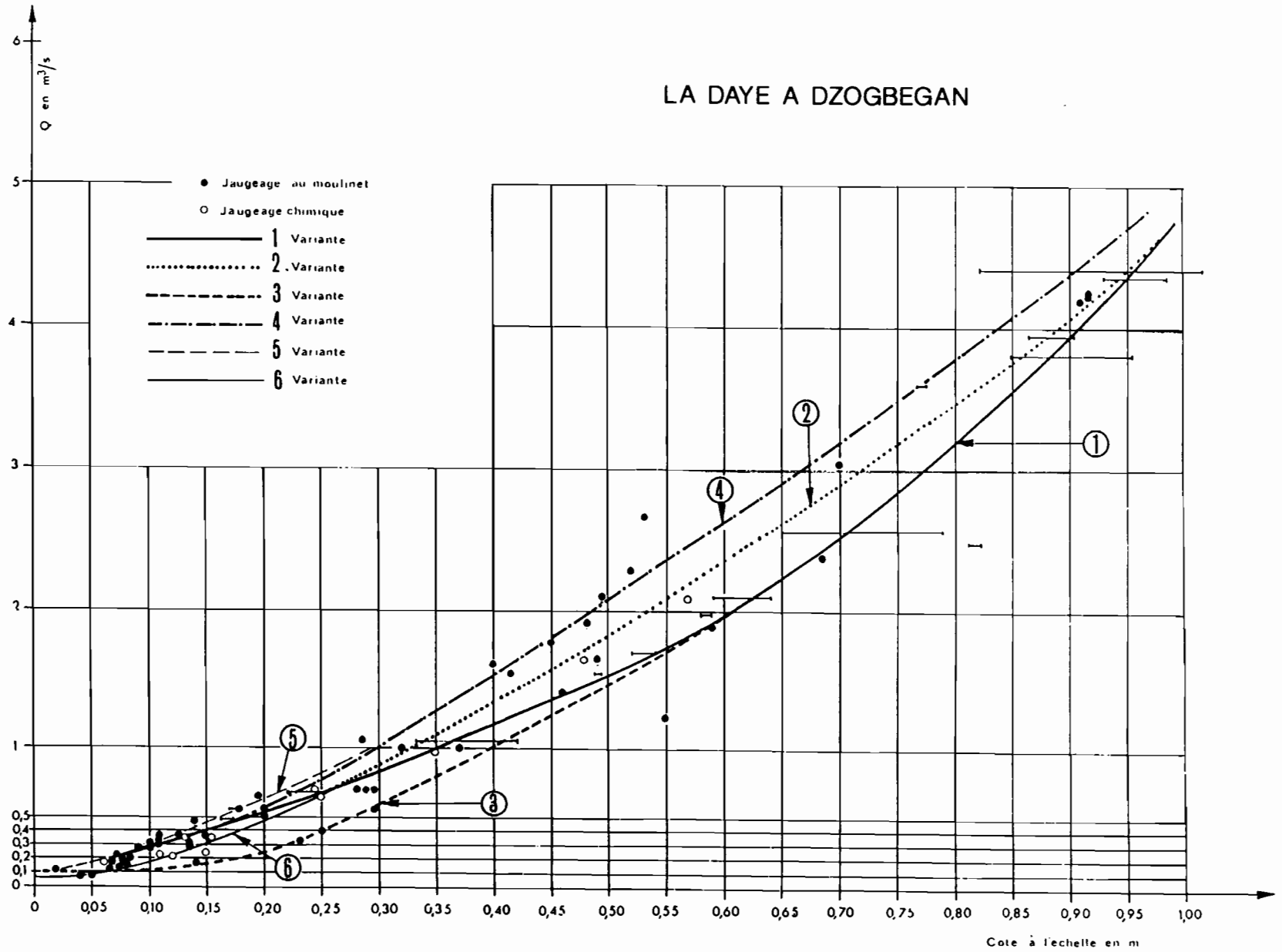
L'étalonnage de cette station est basé sur 94 jaugeages effectués entre le 5 avril 1962 et le 8 mars 1974 et dont les débits s'échelonnent de 0,072 à 20,3 m³/s (tableau 16).

La cote maximale, observée le 21 octobre 1969, atteint 367, soit un débit de 47,65 m³/s et il faut remonter à 1965 pour trouver la cote maximale immédiatement inférieure avec 300 à l'échelle.

Le lit, bordé de végétation et tapissé de gros galets, présente une bonne stabilité qui n'est détruite que lors des crues importantes et n'affecte que les basses eaux. On note ainsi sur la période observée jusqu'à six variantes de la courbe d'étalonnage (voir fig. 17) pouvant produire des écarts de près de 30 % sur les débits observés à la cote 0,65. Au-dessus de 1,10 m ne subsiste qu'une seule courbe étayée par seulement 7 jaugeages de hautes eaux (voir fig. 18). Au-delà de la cote 220 la courbe a été extrapolée par calcul jusqu'au maximum à partir de la formule :

LA DAYE A DZOGBEGAN

Fig-17- COURBES DETALONNAGE (BASSES-EAUX)



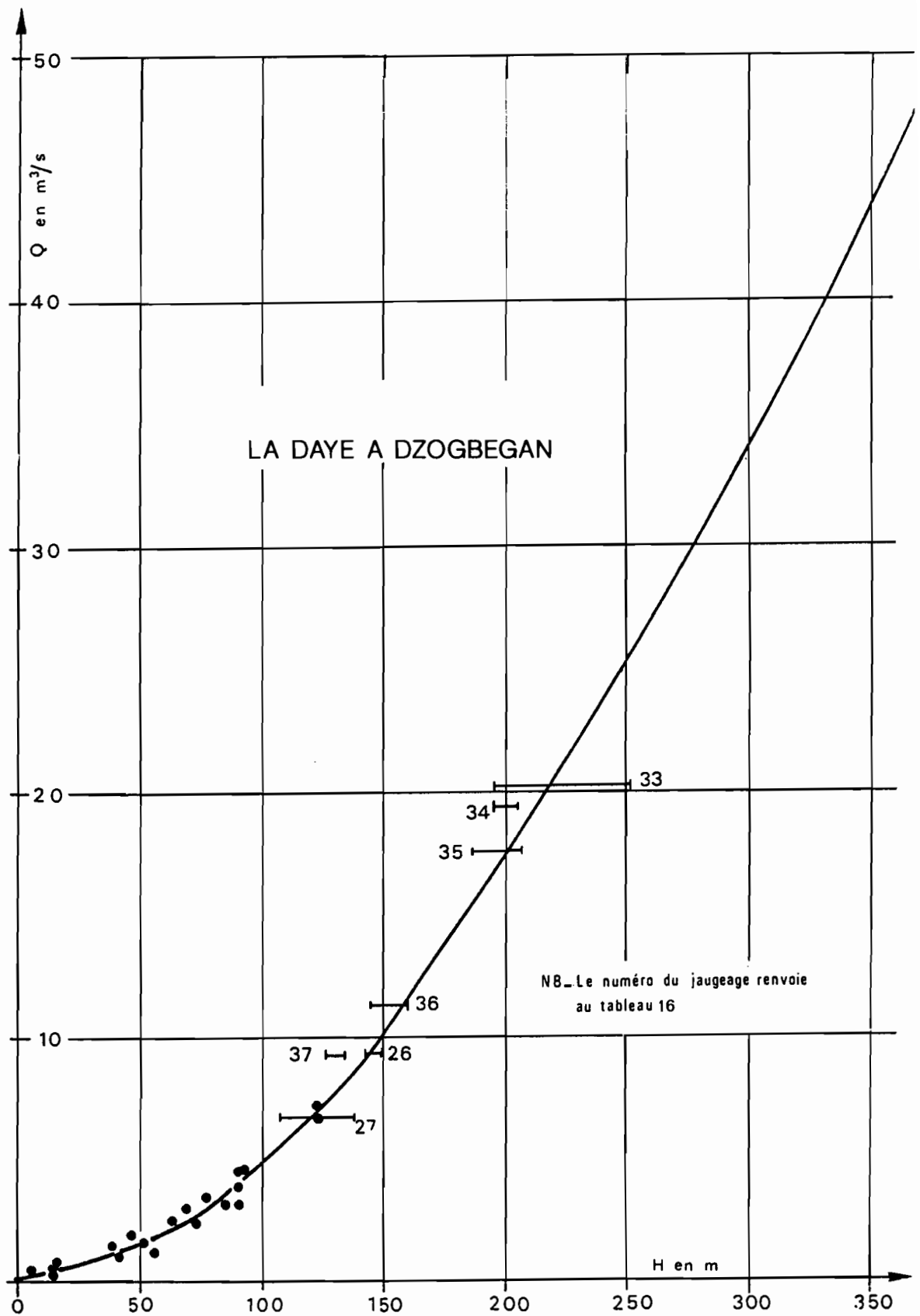


Fig-18- COURBE D'ETALONNAGE (HAUTES EAUX)

$$Q = 7,6 (H - 0,274)^{1,5}$$

Nous indiquons dans le tableau 16 la liste des jaugeages et la période de validité de chaque variante.

On notera la faible précision des débits de basses eaux surtout en 1968 et 1969, années pratiquement sans jaugeage.

3. LES OBSERVATIONS HYDRO-PLUVIOMETRIQUES

3.1 Les observations pluviométriques

3.1.1 Pluviométrie annuelle

Les hauteurs moyennes des précipitations annuelles sur le bassin de la DAYE obtenues à partir des trois méthodes d'évaluation (par les coefficients de THIESSEN, par la méthode des isohyètes et par la moyenne arithmétique) fournissent des résultats assez proches:

TABLEAU 16a

HAUTEUR DE PLUIE MOYENNE SUR LE BASSIN , EVALUEE PAR DIFFERENTES METHODES (mm)

Année	Pluviométrie moyenne par THIESSEN	Pluviométrie moyenne par isohyètes	Moyenne arithmétique
1964	1420	1450	1443
1965	1629	1618	1609
1966	1745	1763	1791
1967	1529	1545	1559
1968	1926	1936	1950
1969	1552	-	1535
1970	1180	-	1189
1971	1352	-	1351
1972	1454	-	1438
1973	1370	-	1415
Moyenne	1516	-	1528

De 1969 à 1973, le nombre et la répartition des postes rendent impossible la construction d'isohyètes qui soient représentatives de la pluviométrie sur tout le bassin.

Le tracé des isohyètes annuelles (de 1964 à 1968) ne semble pas montrer de nettes variations spatiales de la pluviométrie, mis à part un léger déficit de la zone avoisinant le poste pluviométrique n°7, attribuable à la situation de l'appareil et un léger excédent sur la zone englobant le poste pluviométrique n° 3 et qui paraît recevoir une pluviométrie supérieure à 1800 millimètres (voir fig. 19 et 20 à 24 en annexe).

Afin de mieux situer les années étudiées et de pouvoir les caractériser, nous avons rassemblé Tableau 16b les hauteurs relevées aux divers postes de référence ainsi que les hauteurs de pluie annuelles moyennes sur le bassin.

TABLEAU 16b
Hauteurs de pluie annuelles (mm)

ANNEE	DAYE	ADETA	ATILAKOUTSE*	KOUDJRAVI
1964	1420	1253	1435	1272
1965	1629	1445	1593	1284
1966	1745	1415	1745	1505
1967	1529	1484	1670	1482
1968	1926	1980	1990	1871
1969	1552	1443	—	1237
1970	1180	(1360)	—	1074
1971	1352	—	—	1174
1972	1454	—	—	963
1973	1370	—	—	1334

* observations corrigées à partir de la méthode des doubles cumuls.

LA DAYE A DZOGBEGAN

1965 A 1968

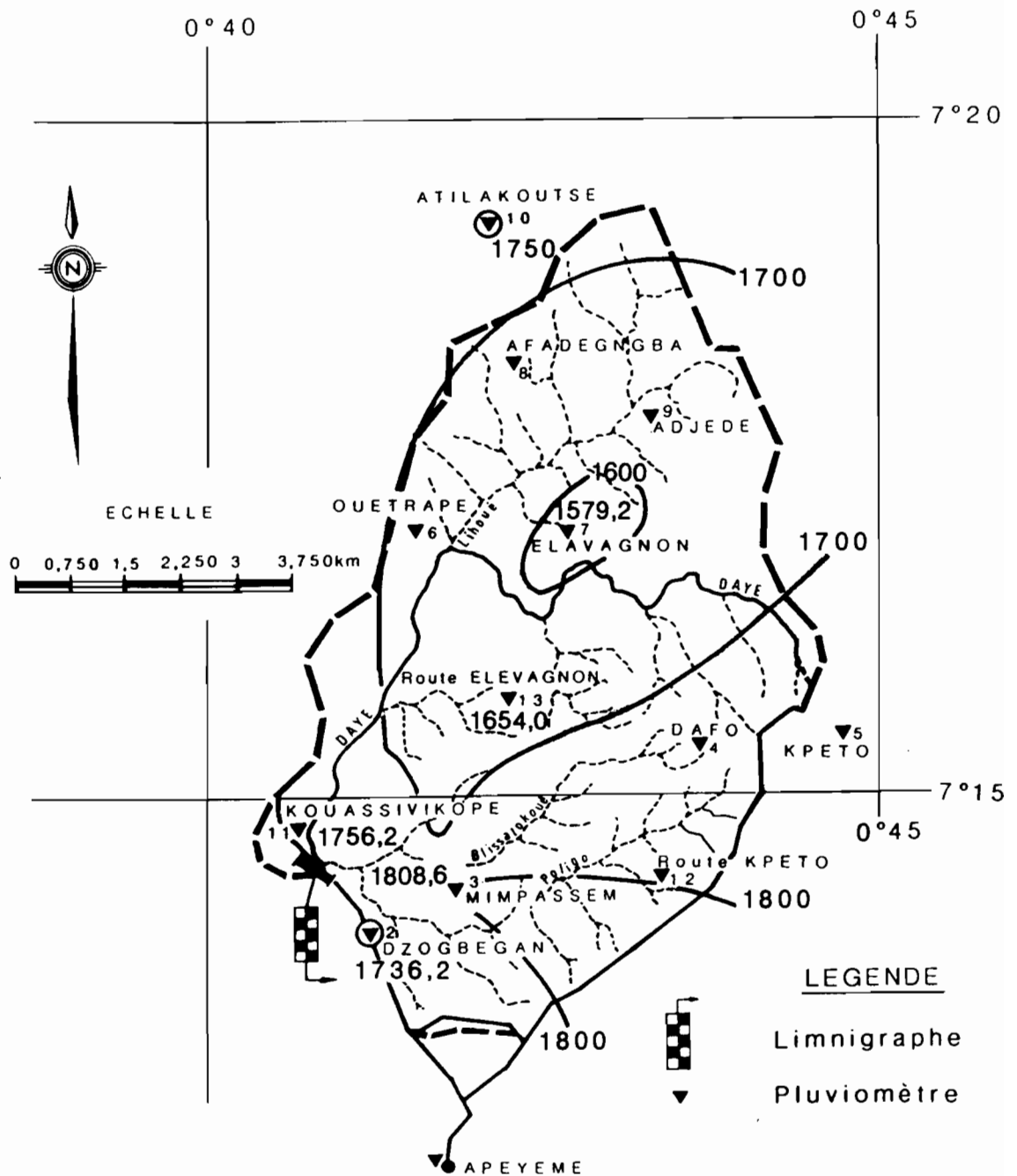


Fig-19- ISOHYETES INTERANNUELLES

Malgré un nombre d'années d'observation relativement restreint, nous avons étudié les corrélations pouvant exister entre la pluviométrie moyenne annuelle sur le bassin et celles relevées aux divers postes "longue durée".

Par suite d'importantes lacunes dans les données d'ATILAKOUTSE qui ramènent à cinq ans la période d'observation commune, la corrélation, d'apparence excellente ($r = 0,96$) ne doit être utilisée qu'avec réserve.

Avec KOUDJRAVI la corrélation sur les 10 ans d'observation simultanée (1964-1973) donne un coefficient de régression très acceptable ($r = 0,82$) et ce, malgré l'année 1972 qui reste entachée d'un sérieux doute.

La valeur statistique de ces coefficients de régression est significative puisqu'on a une chance sur 100 pour que "r" soit inférieur à 0,87 dans le premier cas ou inférieur à 0,71 dans le deuxième cas.

Etant donné la quantité minime de données à notre disposition et bien que l'on doive émettre quelques réserves sur la validité de ces corrélations et sur les estimations qui en sont tirées, elles fournissent néanmoins des ordres de grandeur et permettent de situer les années observées par leur importance.

Ainsi partant des caractéristiques obtenues sur la période de 35 ans à KOUDJRAVI et de 22 ans à ATILAKOUTSE, on en déduit pour la DAYE :

TABLÉAU 17

Hauteur de pluie annuelle sur la DAYE : Estimation des fréquences de retour

	DAYE Estimation d'après KOUDJRAVI	DAYE Estimation d'après ATILAKOUTSE
Moyenne annuelle	1595	1620
Médiane	1600	1635
Hauteur pluviométrique décennale sèche	1350	1300
Hauteur pluviométrique décennale humide	1850	1980

Inversement il serait possible d'attribuer une fréquence de retour aux valeurs extrêmes de la pluviométrie annuelle sur la DAYE et on peut estimer la période de retour à :

$P_{\min}(1970) = 1180 \text{ mm} : 1 \text{ fois tous les } 30 \text{ ans}$

$P_{\max}(1968) = 1966 \text{ mm} : 1 \text{ fois tous les } 10 \text{ ans}.$

En conclusion on peut retenir que les dix années d'observation du bassin constituent une phase légèrement sèche puisque la moyenne interannuelle observée est de l'ordre de 1520 mm, alors que la médiane et la moyenne interannuelle, sur une longue période, devraient se situer en première approximation autour de 1600 mm. Nous pouvons retenir aussi 1300 et 1950 mm comme valeurs des hauteurs décennales, sèches et humides.

3.1.2 Pluviométrie mensuelle (fig. 25)

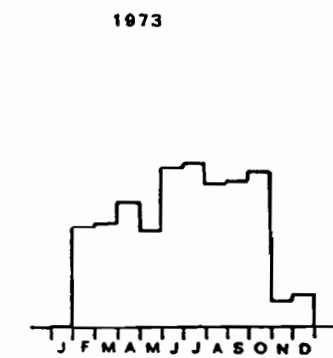
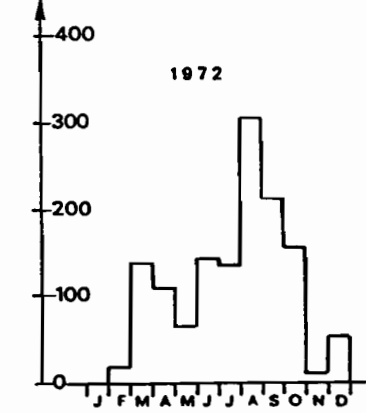
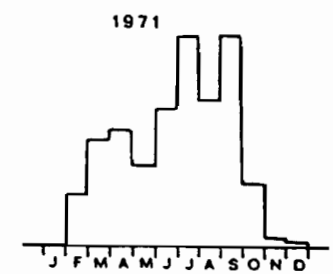
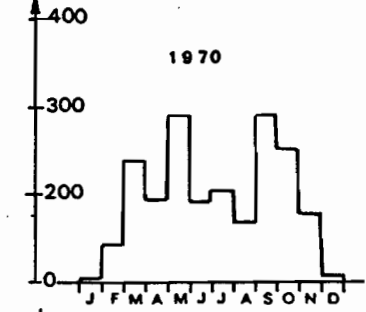
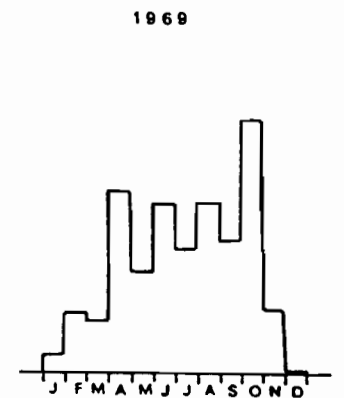
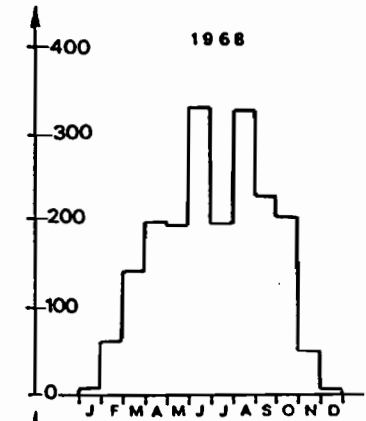
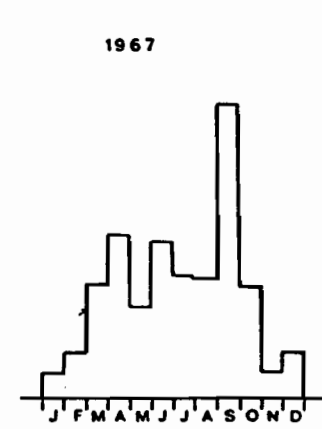
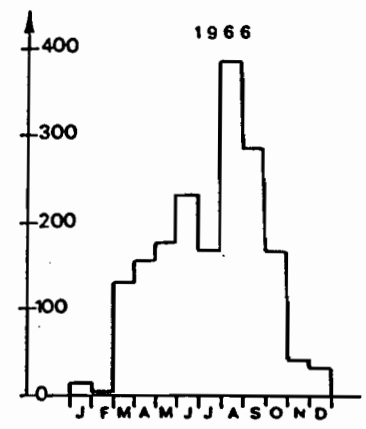
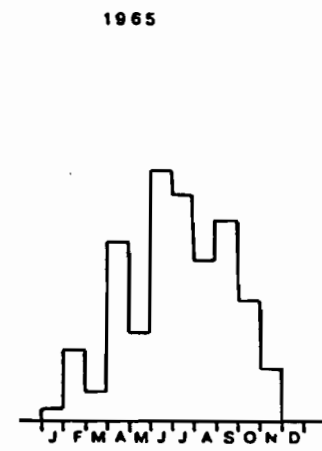
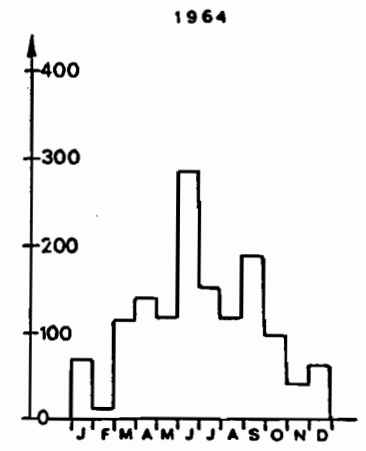
Nous avons déjà analysé au paragraphe 1.2.7.2 la répartition des totaux mensuels interannuels sur les stations "longue durée" et sur le bassin de la DAYE. On y notait une particularité dans la forme de l'histogramme de la DAYE qui traduit une deuxième saison des pluies légèrement plus précoce sur le bassin que sur les stations voisines, intervenant généralement au cours des mois d'août et septembre, tandis que la première saison intéresse principalement le mois de juin.

A l'échelle annuelle il est difficile de dégager une répartition mensuelle type des pluies. D'une façon générale on discerne deux minimums tantôt à peine esquissés (1972), tantôt entourés de maximums secondaires (1969, 1965). Le minimum intervient toujours en hiver et principalement en janvier (voir tableau 18).

Parmi les 10 années étudiées, seule l'année 1973 semble se présenter de façon particulière, offrant une répartition assez uniforme tout au long de l'année.

Fig-25- REPARTITION DE LA PLUVIOMETRIE MENSUELLE

BASSIN VERSANT DE LA DAYE



De l'examen des observations consignées dans le tableau 18, on déduit que la pluviométrie mensuelle maximale observée a été relevée, en août 1966, avec 376 millimètres et que, trois années sur dix, la pluviométrie mensuelle est nulle en janvier, et une fois nulle en décembre.

3.1.3 Pluviométrie journalière

En l'absence d'une étude statistique traitant de la pluviométrie journalière sur une longue période, nous nous bornerons à l'examen des pluies journalières sur le bassin de 1964 à 1973.

Le classement des pluies journalières par tranches de hauteur (voir tableau 19) nous permet de constater que :

- le nombre de jours de pluie compris dans une tranche déterminée varie peu d'une année à l'autre, sauf année exceptionnelle, ainsi :

- * sur toute la période étudiée le nombre de jours de pluie totalisent entre 10 et 20 millimètres oscille de 22 à 33 jours par an.

- * 7 années sur 10 nous observons entre 11 et 17 jours de pluie ayant reçu de 20 à 30 millimètres.

- * de 30 à 40 millimètres on n'observe plus que de 4 jours par an.

- * au-delà de 40 mm le nombre d'événements est trop restreint pour en tirer des moyennes.

En deçà de 10 mm, les différences constatées entre le début de la période d'observation (80 jours par an en moyenne entre 0 et 5 mm) et la fin (40 jours par an) nous paraissent dues à la négligence des mesures des petites précipitations à partir de 1969.

- Le nombre de jours de pluie susceptibles d'occasionner un ruissellement, c'est-à-dire totalisant plus de 10 mm, est remarquablement constant. Durant la moitié de la période d'observation, soit cinq ans, on note entre 54 et 56 jours par an.

- Les précipitations journalières maximales par année très variables puisqu'elles s'étagent sur dix ans, de 42 à 91 millimètres.

- Sur la période observée, seules quatre années ont reçu une précipitation journalière supérieure ou égale à 70 millimètres.

- L'année moyenne représentative de cette période d'observation comporte 143 jours de pluie par an, (53 supérieurs à 10 millimètres se répartissent approximativement comme indiqué tableau 19 à peine 1 jour supérieur à 50 mm).

Bien que ces précipitations journalières ne soient pas très abondantes, elles font partie en général d'une séquence plus importante qui en modifiant l'état d'humectation des sols peut conduire à un ruissellement appréciable.

Les tableaux 20 à 30 en annexe donnent les hauteurs moyennes de précipitation journalière sur le bassin.

3.1.4 Intensité des précipitations

On dispose des enregistrements au seul pluviographe de 1962 à 1973, mais les deux premières années sont incomplètes.

A partir des intensités moyennes maximales calculées sur des intervalles de temps donnée, comprises entre 5 minutes et 3 heures, on peut statistiquement attribuer une fréquence de retour au couple intensité-durée.

Cette fréquence expérimentale tirée de l'échantillon

des 12 années observées ne prétend pas être représentative d'une période plus longue.

En première approximation nous attribuons donc la fréquence décennale aux maximums observés sur cette période. Nous remarquerons que si l'on fait abstraction des deux années incomplètes (1962 et 1963) les intensités restent pratiquement inchangées, excepté pour les durées de 10 et 15 minutes pour lesquelles elles seraient légèrement inférieures.

On peut enfin déduire de ces observations une estimation de "l'intensité-durée" de fréquence annuelle. Le tableau 31 présente ces relations caractéristiques.

TABEAU 31

Intensité moyenne maximale observée pour une fréquence annuelle et décennale.

Intensité observée sur une période de : (mm/h)	Averse de fréquence Annuelle	Averse de fréquence décennale (maximum observé)
5 minutes	132	180
10 "	104	180
15 "	102	168
30 "	75	115
45 "	57	101
1 heure	45	91
1,5 "	30	70
2 "	25	56
3 "	16	38

Il s'avère que ces intensités sont nettement supérieures à celles estimées pour cette région par BRUNET-MORET (voir 1.2.7. 4). Cela tient, comme nous l'avons déjà souligné au relief et à l'altitude de cette région du TOGO.

3.1.5 Abattement

Rappelons que le coefficient d'abattement K est défini par :

$$K = \frac{P_m}{P}$$

P étant la pluie moyenne sur une surface S pour une fréquence donnée

et

P la pluie ponctuelle de même fréquence.

Afin de déterminer directement la valeur de l'abattement il est indispensable de connaître avec exactitude la valeur de la pluie moyenne sur le bassin, et pour cela de posséder une bonne couverture pluviométrique, dense et homogène.

Or sur les dix années d'observation pluviométrique, deux seulement comportent plus de 6 postes bien répartis sur le bassin, et durant les huit autres années on ne compte plus que 5 postes. Dans ces conditions il paraît délicat de calculer directement K et nous nous baserons sur l'étude générale de l'abattement faite par G. VUILLAUME (Biblio. 14).

Rappelons toutefois que l'hypothèse de départ suppose l'isotropie des précipitations, non seulement sur la surface S du bassin versant, mais aussi avec la station de "longue durée" choisie.

Nous considérons les deux stations précédemment choisies comme représentatives, KOUDJRAVI et ATILAKOUTSE. L'uniformisation de la loi par les paramètres fictifs donne :

Stations	Durée d'observation années	Précipitations			Paramètres		
		annuelles	journalières		de forme	d'échelle	de tronçage Fo
			1 an	10 ans			
KOUDJRAVI	26	1411	62	96	0,5214	15,9549	0,5078
KOUJRAVI (fictif)					0,7	11,8841	0,5078
ATILAKOUTSE	20	1636	71	110	0,4816	18,1504	0,4157
ATILAKOUTSE (fictif)					0,7	12,4875	0,4157

A partir de ces paramètres, et en particulier de "s", nous appliquons la formule générale donnant K (établie par G.VUILLAUME) :

$$k = 1 - \left[(0,95 s - 10) \log r - 42.10^{-3} p + 152 \pm 10 \right] 10^{-3} \log S$$

où P représente la pluviométrie moyenne interannuelle du bassin, S sa surface, r la récurrence de l'évènement pour lequel K est calculée.

Les paramètres des deux stations choisies sont très proches et permettent de donner l'équation de K pour ce bassin :

$$K = 1 (1,575 \log r + 88,328 \pm 10) 1,716.10^{-3}$$

Les valeurs remarquables de K pour diverses récurrences (annuelle à centennale) varient peu et peuvent être prises égales à 0,85.

En réalité l'hypothèse de base faisant intervenir l'isotropie de la station longue durée et du bassin est très discutable et il est fort probable que dans ce cas particulier, étant donné les conditions orographiques locales, l'incertitude réelle sur K est supérieure à celle résultant de l'établissement de la formule et calculée par l'auteur.

Néanmoins, vu la qualité des observations à notre disposition, nous considérerons ce résultat comme une bonne estimation du coefficient d'abattement.

3.2 Les observations hydrométriques

Les tableaux 32 à 42 en annexe donnent les débits moyens journaliers et mensuels calculés à partir des enregistrements limnographiques (fig. 26 à 29 en annexe).

Nous avons regroupé dans le tableau 43 les débits moyens mensuels et les modules sur toute la période d'observation qui a

TABLEAU 43

DAYE à DZOGBEGAN

DEBITS MOYENS MENSUELS ET ANNUELS (m³/s)

Année	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Module
1963	(-)	0,356	0,567	0,364	0,476	0,791	2,37	3,13	4,55	4,71	1,97	0,904	(1,708)
1964	0,524	0,305	0,241	0,242	0,214	1,16	0,811	0,714	1,43	0,902	0,262	0,162	0,581
1965	0,110	0,106	0,100	0,225	0,140	0,87	2,22	1,51	2,14	1,54	0,716	0,363	0,838
1966	0,196	0,109	0,107	-	0,271	0,906	1,23	2,84	2,38	2,40	1,19	0,651	(1,050)
1967	0,372	0,289	0,205	0,403	0,340	0,628	0,797	1,01	1,57	1,66	0,887	0,643	0,734
1968	0,462	0,386	0,405	0,553	0,613	1,74	1,73	3,05	2,81	2,10	1,15	0,750	1,298
1969	0,512	0,381	0,411	0,580	0,395	0,498	0,913	1,25	1,66	1,97	1,25	0,575	0,869
1970	0,361	0,256	0,264	0,257	0,322	0,335	0,306	0,279	0,463	0,623	0,407	0,215	0,339
1971	0,146	0,121	0,136	0,170	0,154	0,246	0,577	0,918	1,65	1,01	0,480	0,294	0,492
1972	0,176	0,184	0,153	0,237	0,275	0,478	1,01	1,29	1,55	1,61	1,04	0,409	0,701
1973	0,201	0,140	0,142	0,160	0,146	0,161	0,294	1,49	1,82	1,33	0,570	0,312	0,564
Débit Inter-Annuel	0,306	0,340	0,248	0,319	0,297	0,712	1,114	1,589	1,984	1,805	0,902	0,480	0,833

() indique une année incomplète pour laquelle on a remplacé le débit mensuel manquant par la moyenne sur la période.

- pas d'observation

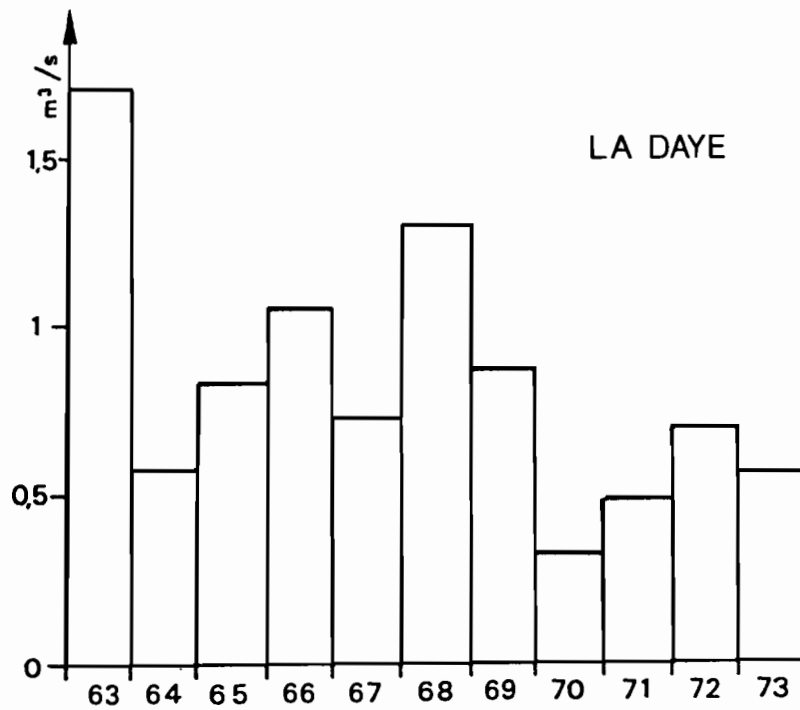


Fig-30- VARIATION DU MODULE DE 1963 A 1973

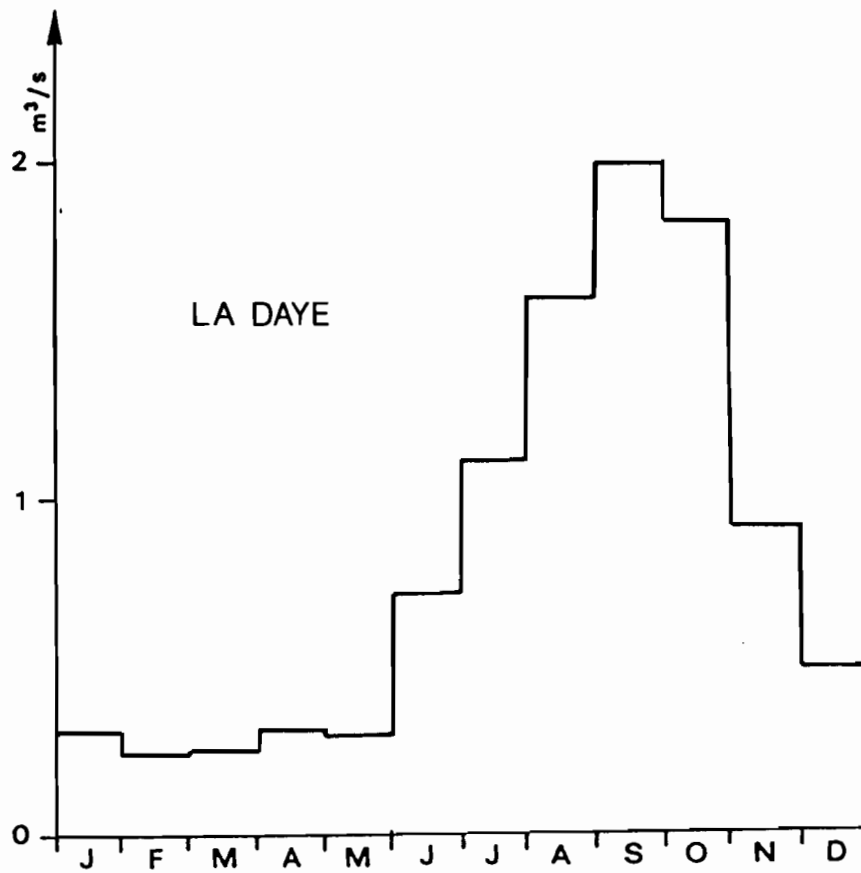


Fig-31- VARIATION ANNUELLE DU DEBIT MOYEN MENSUEL DE 1963 A 1973

TABLEAU 44

DAYE à DZOGBEGAN

COEFFICIENT D'ÉCOULEMENT MENSUEL

Ke Année	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	68,3	66,6	(E)	(E)	
1964	37,0	(E)	10,7	8,5	9,3	20,9	27,2	29,9	37,9	46,6	28,6	12,6	24,8
1965	32,0	5,5	13,1	5,3	6,9	15,0	44,0	42,1	45,2	54,9	87,7	(E)	31,2
1966	44,0	(E)	4,3	-	8,1	20,0	38,0	38,8	50,1	85,5	(E)	(E)	36,5
1967	72,3	24,2	8,3	10,4	17,0	17,2	28,1	36,0	23,4	63,9	(E)	64,9	29,1
1968	(E)	29,2	14,6	14,0	17,0	26,1	47,0	48,4	57,6	53,0	(E)	(E)	41,0
1969	(E)	24,5	31,3	13,7	13,9	13,0	32,3	32,8	54,0	34,9	82,3	(E)	34,0
1970	(E)	27,0	9,6	13,0	8,8	18,0	15,2	19,9	12,4	20,3	25,9	69,2	17,4
1971	(E)	8,5	5,6	6,1	8,1	7,5	12,3	27,5	33,3	70,3	(E)	(E)	22,1
1972	(E)	7,5	6,6	8,1	12,5	12,9	27,0	40,2	45,9	45,8	(E)	57,4	29,3
1973	(E)	32,1	5,2	7,3	10,3	5,6	10,9	25,1	41,3	43,6	(E)	31,3	25,0
Année Moyenne	89,5	19,7	9,7	9,8	11,4	16,7	26,7	35,8	43,2	53,6	(E)	(E)	32,6
Moyenne 1964	89,5	19,7	9,7	9,8	11,4	16,7	26,7	35,8	38,5	49,2	91,3	81,0	29,9

(E) = mois excédentaire pour lequel le volume écoulé est supérieur au volume précipité.
 Dans ce cas l'écoulement provient en partie ou en totalité de la vidange des nappes.

débuté en février 1963, soit donc près de 7 mois avant les premières observations pluviométriques. La moyenne interannuelle des débits mensuels accuse une forte croissance dès le mois de juin, culmine en septembre aux environs de $2 \text{ m}^3/\text{s}$ et décroît brutalement pour atteindre un palier de janvier à mai à environ $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Ce déphasage des écoulements, par rapport aux précipitations, s'explique aisément par le rôle de la végétation et du sol. Nous l'étudierons ultérieurement avec le bilan hydrologique.

Sur les onze années observées, les modules annuels subissent des fluctuations sensibles entre $0,3$ et $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Si l'on écarte, pour l'étude du ruissellement, l'année 1963 où la pluviométrie n'est pas connue sur le bassin, on s'aperçoit que les coefficients d'écoulement annuels se situent entre 17 % et 40 % (voir tableau 44) et d'une façon générale sont compris entre 25 et 35 % 6 années sur 10. La fréquence des bilans excédentaires en particulier en novembre, décembre et janvier, atteste la présence d'une alimentation autre que le ruissellement et qui fournit une grande partie des écoulements de cette période. Il semble qu'au-delà du mois de janvier, ce mode d'alimentation se tarisse pour faire place à un autre mode plus régulier qui fournira l'écoulement du cours d'eau jusqu'au mois de juin. C'est la période d'étiage.

Pour expliquer ces trois modes d'alimentation successifs, il faut rappeler qu'on distingue, sur le bassin, trois types de sols au comportement hydrique différent :

- Les sols sur quartzites, très perméables et poreux (70 % d'éléments $> 2 \text{ mm}$) dont la profondeur varie de 0,5 à 1,5 mètres.
- Les sols sur micaschistes, poreux et perméables, sont beaucoup plus profonds entre 3 et 5 mètres.
- Les sols hydromorphes au fond des thalwegs, peu perméables.

Les deux premières séries de sols, qui composent la quasi totalité du bassin (90 % de la superficie) et en particulier celle sur micaschiste, se comportent donc comme un vase réservoir de régulation, qui constitue des réserves au début de la saison des pluies, ruisselle lorsqu'il est saturé et se ressuye après la saison des pluies (nov. déc. janv.). Ils constituent donc les deux premiers modes d'alimentation : ruissellement et drainage des horizons superficiels ; le dernier mode est assuré par des nappes qui peuvent se trouver dans les micaschistes, ou dans les sols profonds. Nous avons déjà signalé (1.1.5) des signes d'engorgement temporaire dans les sols sur micaschistes ou dans le complexe colluvio-alluvial (soit 60 % du bassin).

L'analyse du cycle de l'eau avec ses implications sera traitée plus en détail lors de l'étude du bilan hydrologique.

4. INTERPRETATION DU REGIME HYDROLOGIQUE

4.1 Les crues

Comme nous l'avons déjà constaté précédemment, le régime hydrologique de la DAYE se présente d'abord comme un écoulement permanent, alimenté par les nappes et pouvant varier de 0,1 à 3 m³/s, auquel se superposent les crues, simples ou complexes, selon la fréquence des averses ou leur répartition dans le temps ou dans l'espace.

Nous nous intéresserons au cours de ce chapitre exclusivement au ruissellement, qu'il soit pur ou retardé, abstraction faite de l'écoulement de base. Bien que théoriquement parfaitement définie, la séparation entre ces deux écoulements se révèle souvent malaisé, le ruissellement retardé dans ce type de sol et sous cette végétation pouvant se prolonger longtemps après la pluie. Rappelons simplement que :

- le ruissellement pur, qui forme l'essentiel de la crue, est dû au ruissellement de l'eau sur la surface du sol,

- le ruissellement retardé est dû à la fraction de pluie, soit retardée par des obstacles (végétation), soit infiltrée sous la surface du premier horizon et évacuée par un réseau de drainage, le plus souvent d'origine racinaire, vers le réseau hydrographique.

Avant d'aborder l'étude des crues proprement dites, nous nous intéresserons, à la genèse du ruissellement et aux précipitations susceptibles de le provoquer.

4.1.1 Précipitations limites d'écoulement (fig. 32 à 42 en annexe)

Il est utile de pouvoir déterminer le seuil de précipitations au-delà duquel on constatera un écoulement et ses variations en fonction de l'intervalle de temps "Ta" séparant les averses.

Bien qu'il se manifeste selon les années une légère différence dans l'évaluation de la précipitation limite nous pouvons l'estimer, sauf année exceptionnelle :

Entre 8 et 11 mm après 1 jour

Entre 10,5 et 13,5 mm après 4 jours

Entre 13 et 16,5 mm après 10 jours

Entre 15 et 19 mm après 16 jours.

Nous indiquons dans le tableau 45 les valeurs attribuées aux années exceptionnelles de la période :

TABLEAU 45
Précipitation limite d'écoulement en année exceptionnelle(mm)

Ta	1 jour	4 jours	10 jours	16 jours
année				
1964	7,5	9,5	11,5	14
1970	11,5	16	22	26

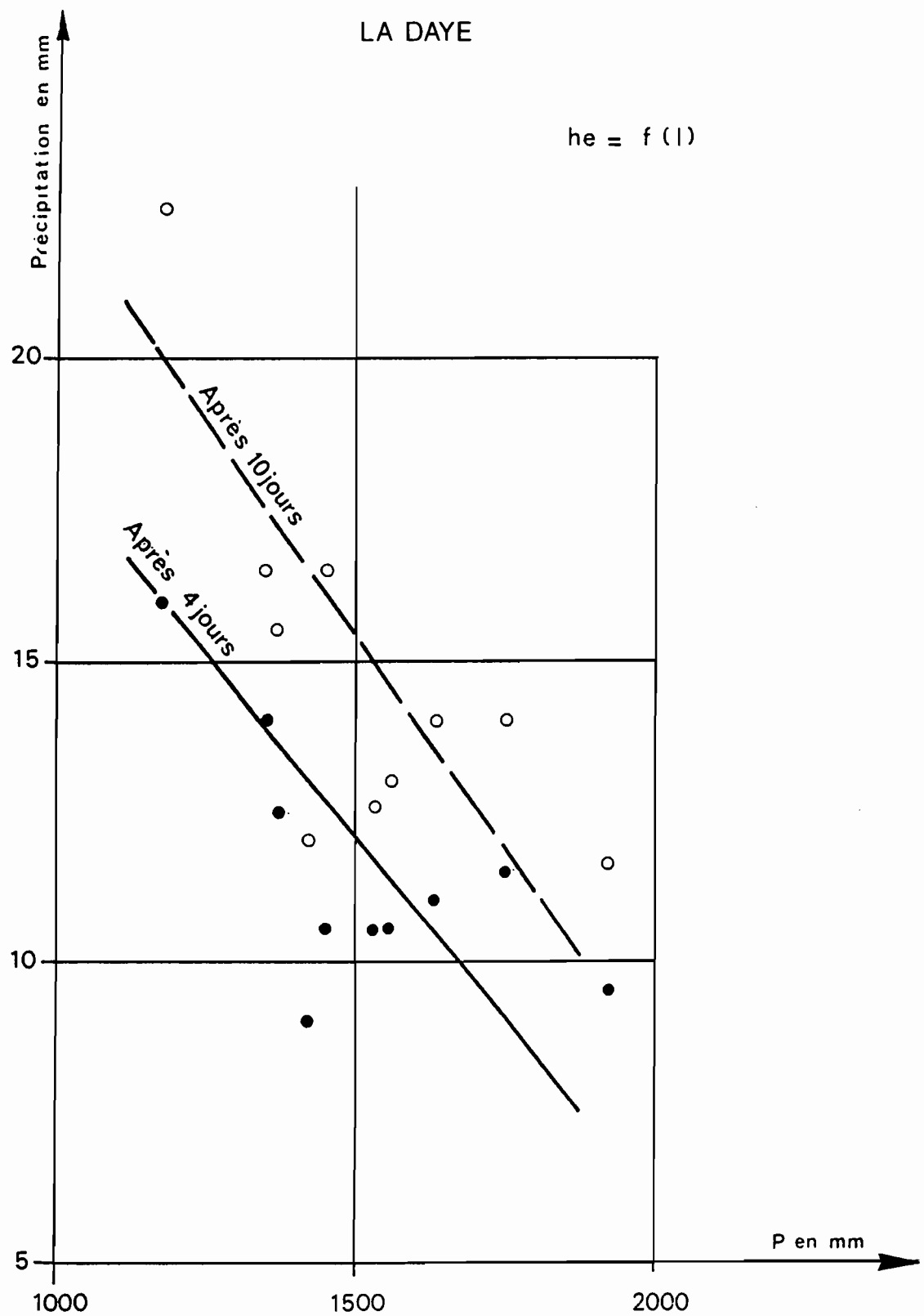


Fig-43- PRECIPITATION LIMITE D'ECOULEMENT ET PLUVIOMETRIE ANNUELLE

LA DAYE

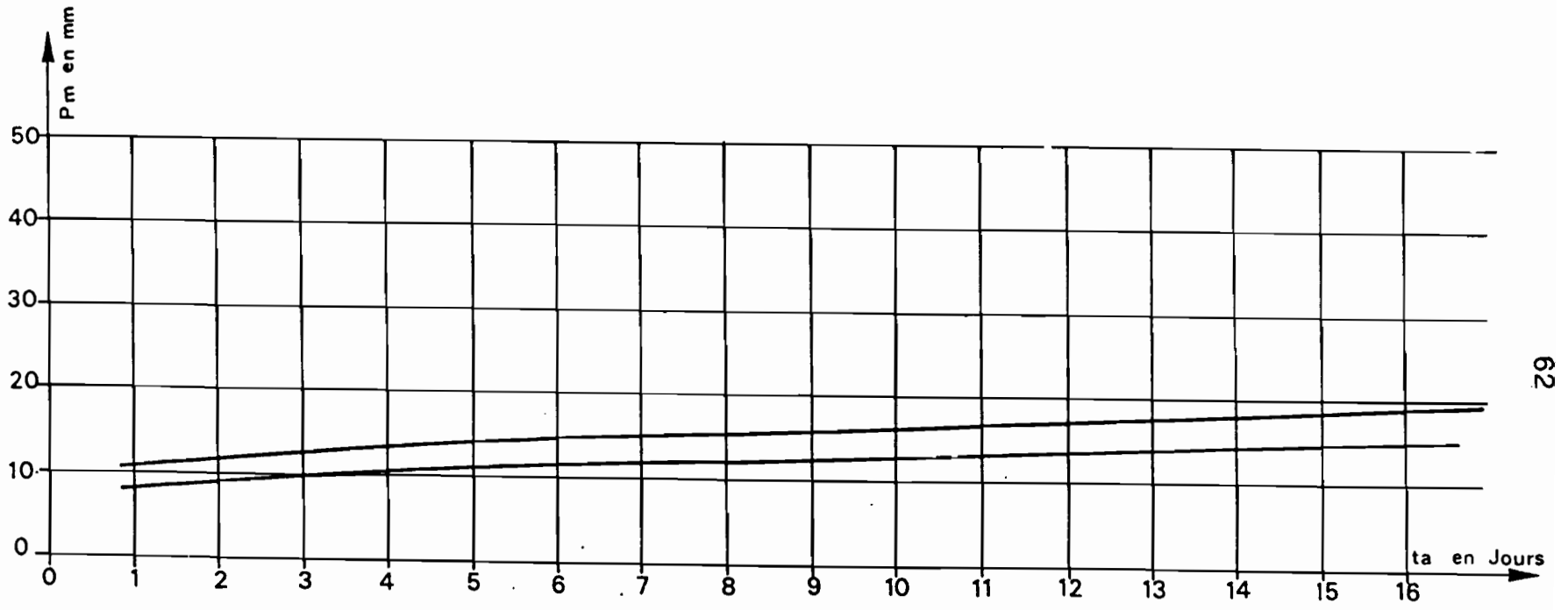


Fig-4-4- INTERVALLE DE VARIATION DE LA PRECIPITATION
 LIMITE D'ÉCOULEMENT EN ANNÉE MOYENNE

Bien que la relation précipitation limite-pluviométrie annuelle, de l'année considérée ou de l'année précédente, soit difficile à établir, on notera que les valeurs minimales, donc la meilleure sensibilité du bassin aux sollicitations pluviométriques sont observées en 1976, année légèrement déficitaire précédée d'une année très pluvieuse, tandis que les valeurs maximales se trouvent en 1970, année nettement déficitaire.

La figure 43 après 4 et 10 jours montre la variation de la précipitation limite d'écoulement en fonction de la hauteur de pluie annuelle.

Enfin pour certaines années, nous avons tenté de définir une précipitation limite de fort écoulement. Pour cela nous avons fixé arbitrairement comme critères un débit maximum ruisselé supérieur à 1 m³/s et une lame ruisselée supérieure à 1 mm. La rareté des points représentatifs entraîne une définition assez approximative de la précipitation limite. Toutefois on peut considérer en première approximation les valeurs suivantes comme une bonne approche :

Précipitation limite	après 1 jour	après 4 jours
Année déficitaire	36	41
Année moyenne	32	38
Année pluvieuse	28	33
Année très pluvieuse	26	30

Bien qu'il apparaisse une relation entre cette précipitation limite et la pluviométrie annuelle, nous nous abstenons de toute interprétation.

4.1.2 Description et étude des caractéristiques des principales crues

Au cours des onze années d'observations limnimétriques de ce bassin, nous ne relevons pas moins de 580 crues. Ont été

classées comme telles toute hausse sensible de la cote qui traduit aussi bien un léger gonflement du débit de base qu'une véritable onde de crue pouvant durer de quelques heures à plusieurs jours (tableaux 46 à 56 en annexe).

Nous avons procédé à une sélection des événements selon leurs caractéristiques. Il s'avère en effet que trois crues sur quatre, choisies comme telles lors du dépouillement, ne représentent qu'un gonflement du débit inférieur à $1\text{m}^3/\text{s}$, qu'il est difficile de qualifier de ruissellement et qu'il est de plus délicat d'isoler tant le ruissellement et l'écoulement de base sont proches.

Dans un premier temps nous avons opté pour un critère de sélection d'après le débit, ce paramètre s'avérant dans ce cas plus représentatif que la lame ruisselée souvent entachée d'imprécision. En effet le choix des points pivots de crue, parfois malaisé sur les limnigramme, est déterminant pour le calcul de la lame ruisselée "h" et peut conduire, faute de précision, à des erreurs importantes dans les calculs effectués dans un programme d'informatique.

Nous n'avons gardé que les crues pour lesquelles le débit maximum ruisselé est égal ou supérieur à $1\text{m}^3/\text{s}$, soit 193 crues sur la période observée, dont seulement 175 pour lesquelles nous possédons des observations pluviométriques.

4.1.2.1 Description des crues remarquables

Dans un deuxième temps, et uniquement pour procéder à une description des principales crues, nous n'avons retenu que la ou les principales crues de l'année selon l'abondance de ses apports.

Nous rappelons pour mémoire la signification des paramètres :

- P moy et P max sont les précipitations moyennes et maximales observées sur le bassin. Etant donné l'abs-

cence d'enregistreur pluviographe sur une grande partie du bassin, celui de la station météo étant installé en bordure, donc jugé peu représentatif, il est parfois difficile d'attribuer une pluviométrie moyenne à une crue, les relevés n'intervenant, théoriquement, que toutes les 24 heures. Certaines estimations ont été faites lorsque la pluie paraît suffisamment homogène pour être jugée représentative au pluviographe. Dans les autres cas on considère toutes les précipitations intervenant entre deux relevés comme responsables de la crue.

- K : coefficient d'abattement. Il rend compte de l'homogénéité spatiale des précipitations. On le définit par :

$$K = \frac{P_{\text{moy}}}{P_{\text{max}}}$$

- V_r et h_r sont le volume et la lame ruisselés
- K_r le coefficient de ruissellement
- t_m et t_b le temps de montée et le temps de base. Le temps de réponse ne peut être calculé à partir du seul pluviographe existant
- Q_{max} débit maximum
- Q_{rx}/hr débit maximal de ruissellement pour une lame ruisselée de 1 mm, peut être considéré comme un coefficient de forme de l'hydrogramme.

CRUE DU 5 OCTOBRE 1963: N° 63-56 (Fig-45)

Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	t _m min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Q _{rx} hr
62-63	86,4	55,2	0,64	8,88	16,1	370	17 H 10	28,26	2,56

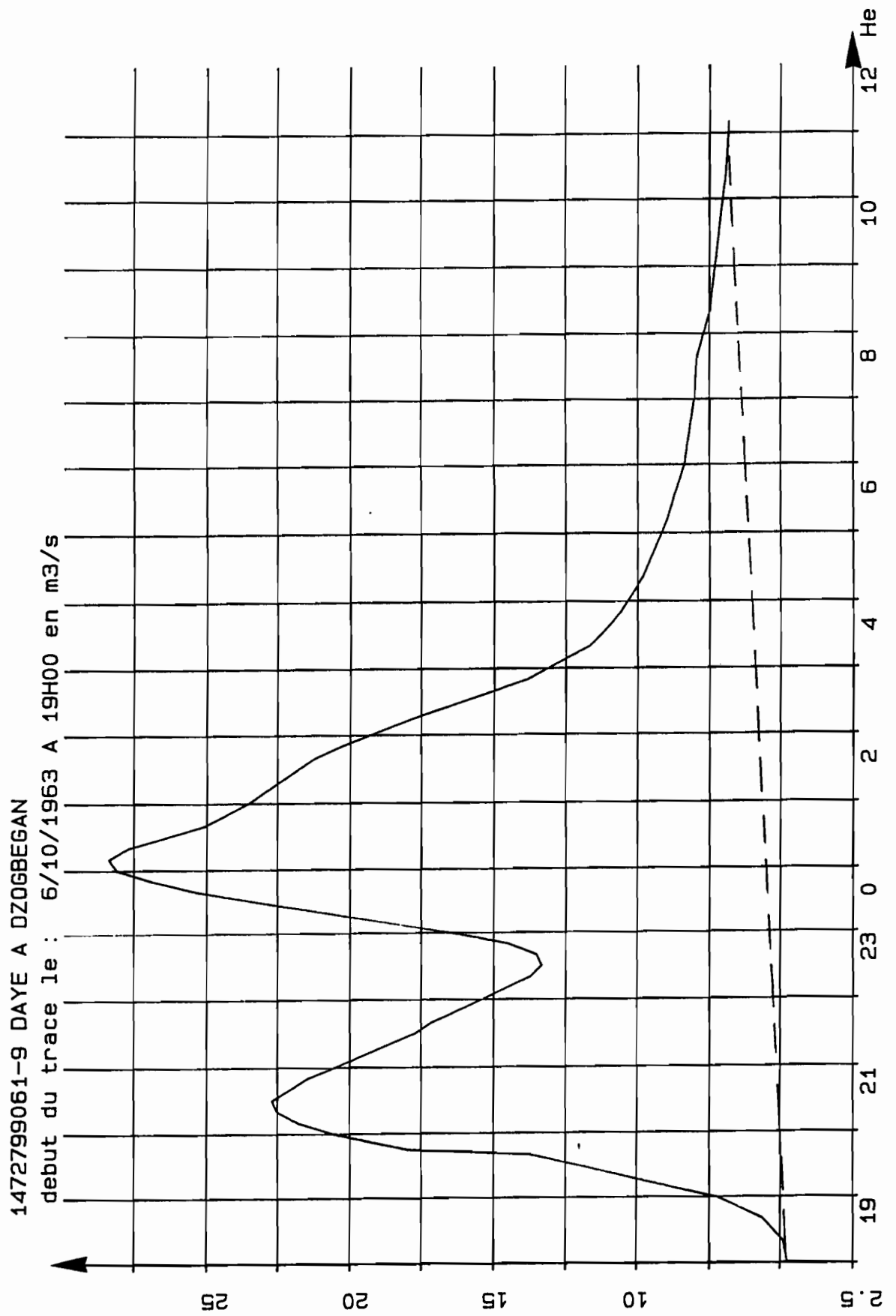


Fig-45- CRUE N°63-56 DU 6 OCTOBRE 1963

Survenant trois jours après la crue précédente, deux averses intenses et courtes vont provoquer une crue double, chaque maximum étant la réponse à l'une de ces averses. Les intensités maximales sur 5 minutes atteignent 80 mm/h mais les averses sont relativement brèves (55 et 35 minutes).

La pluviométrie moyenne est de 55 millimètres.

Il semble que la moitié Sud-Est du bassin bénéficie d'une pluviométrie bien supérieure à l'autre partie, la crue devant se propager simultanément par la DAYE et par ses deux affluents aval, la BLISSATOKOUE et la POLIGO, puisqu'on se trouve en face d'un hydrogramme régulier sans maximum secondaire et sans palier.

Le coefficient de ruissellement et la lame d'eau ruisselée sont les plus forts enregistrés sur toute la période ; c'est la conséquence de circonstances particulièrement favorables, principalement dues à l'état du sol.

Le débit atteint par la seconde pointe de crue est le maximum annuel avec 28 m³/s.

CRUE DU 17 SEPTEMBRE 1965: N°65-47 (Fig-46)

Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	tm min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Qrx hr
114-115	93,2	43,4	0,47	4,85	11,2	120	9 H 25	34,20	6,37

Accumulant une hauteur moyenne de 43,4 mm, deux averses intenses déferlent sur le bassin à moins de deux heures d'intervalle.

La première présente un corps unitaire qui, durant plus

1472799061-9 DAYE A DZOGBEGAN

debut du trace le : 17/09/1965 A 12H50 en m3/s

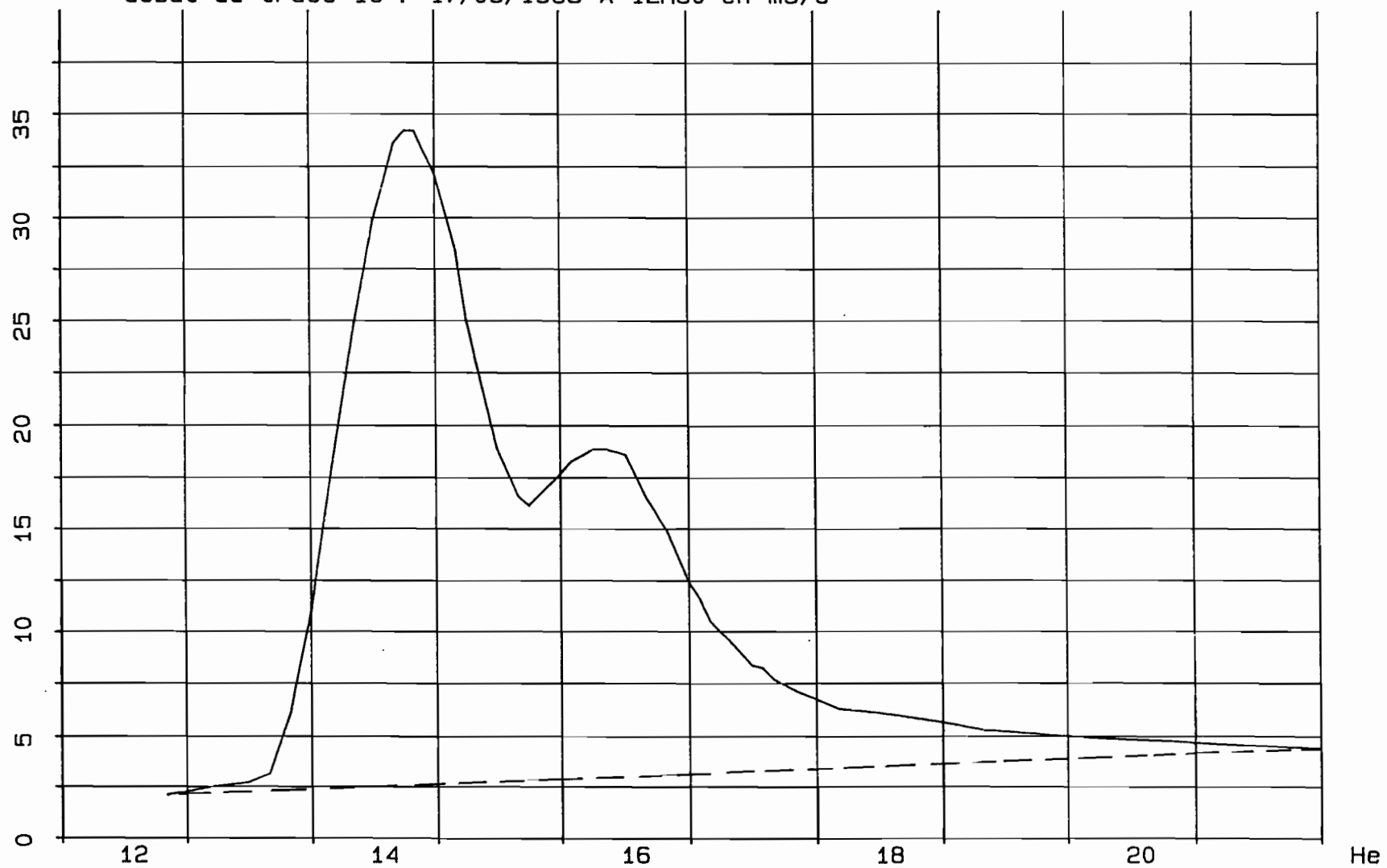


Fig-46- CRUE N° 65-47 DU 17 SEPTEMBRE 1965

de 40 minutes, fournit une intensité supérieure à 50 mm/h et atteint à son maximum 120 mm/h en 5 minutes.

La seconde survenant une heure après le début de la première est composée d'une alternance d'épisodes à fortes et faibles intensités dont la plus forte dépasse 160 mm/h sur une période de 5 minutes.

L'épicentre très marqué, localisé sur le Sud-Est du bassin intéresse une petite superficie et les parties Nord et Nord-Est semblent ne pas participer à la crue.

Après un maximum à 34,2 m³/s la décrue est interrompue par la deuxième onde de crue consécutive à la deuxième averse. Le coefficient de ruissellement est important et vraisemblablement dû aux très fortes intensités des deux averses.

CRUE DU 8 AOUT 1966:N°66-38 (Fig-47)

Averse (s)	P _{max}	P _{moy}	K	hr	Kr	t _{ta}	t _d	Q _{max}	Q _{rx}
n°	mm	mm		mm	%	min	h - min	m ³ /s	— hr
76-77	127,6	74,2	0,58	7,68	10,4	310	18 h 10	31,14	3,84

L'averse enregistrée au pluviographe est une des plus importantes de l'année avec 74,2 mm de hauteur moyenne et plus de 127,6 mm à la station météo. Elle est formée de deux corps d'averses dont le premier présente une intensité de près de 150 mm/h pendant 15 minutes et dont le second, 50 minutes plus tard, bien que moins intense, dépasse 90 mm/h durant 20 minutes.

La répartition est très hétérogène et intéresse le centre et surtout la région aval.

Le corps principal de la crue, dont le débit culmine vers

1472799061-9 DAYE A DZOGBEGAN

debut du trace le : 8/08/1966 A 14H50 en m3/s

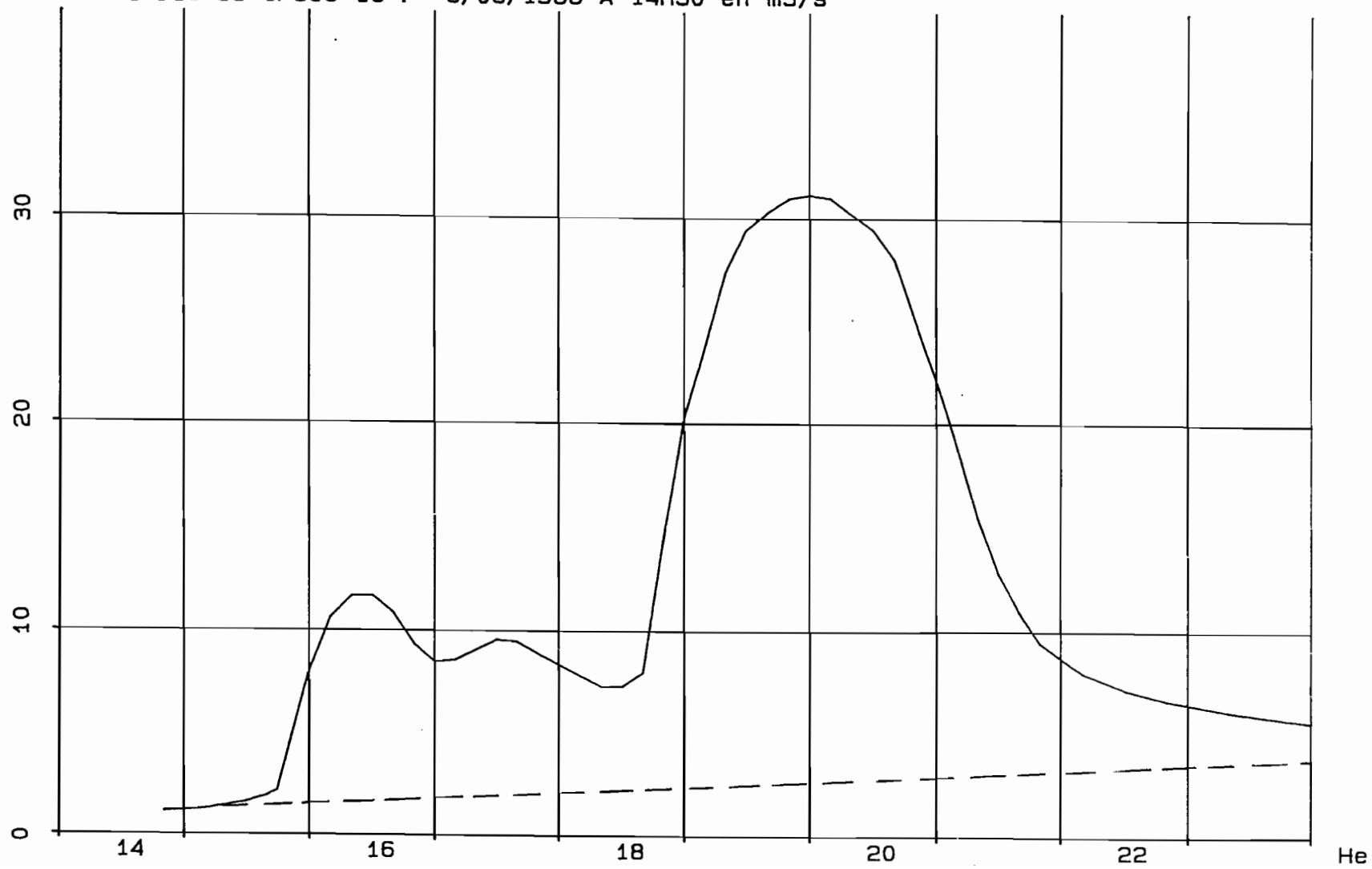


Fig-47- CRUE N° 66-38 DU 8 AOÛT 1966

20 heures à 31, 1 m³/s résulte de l'averse complexe enregistrée au pluviographe à partir de 17 H 45. La première crue avec ses deux maximums, qui débute vers 15 h, provient d'une autre averse n'ayant pas intéressé la région du pluviographe.

Le coefficient de ruissellement, un des plus forts de l'année est dans ce cas dû aux très fortes intensités.

CRUE DU 19 AOUT 1966 : N° 66-41 (Fig-48-)

Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	t _m min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Q _{rx} hr
83	85,2	78,8	0,92	5,23	6,6	105	11 H 10	30,94	5,36

Cette averse se caractérise par une intensité moyenne inférieure à 80 mm/h et une durée relativement longue (16 minutes). Le corps de l'averse lui-même peut être estimé à 65 minutes et la durée de la pluie utile, t_u au pluviographe, de 15 à 35 minutes selon la valeur attribuée à la capacité d'absorption, C_{am}. La détermination de C_{am} sera abordée ultérieurement (4.1.3.1.), mais nous l'avons estimé entre 40 et 50 mm/h.

L'homogénéité spatiale de cette averse semble remarquable et en dépit d'un léger palier lors de la montée de la crue, l'hydrogramme peut être considéré comme celui d'une crue unitaire.

CRUE DU 23 AOUT. ~~1966-42-43-44-45-46-47~~

Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	t _m min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Q _{rx} hr
87	49,0	43,7	0,89	4,66	10,7	85	17 H 20	28,26	5,32

1472799061-9 DAYE A DZOGBEGAN

debut du trace le : 19/08/1966 A 08H20 en m3/s

Fig-48- CRUE N°66-41 DU 19 AOUT 1966

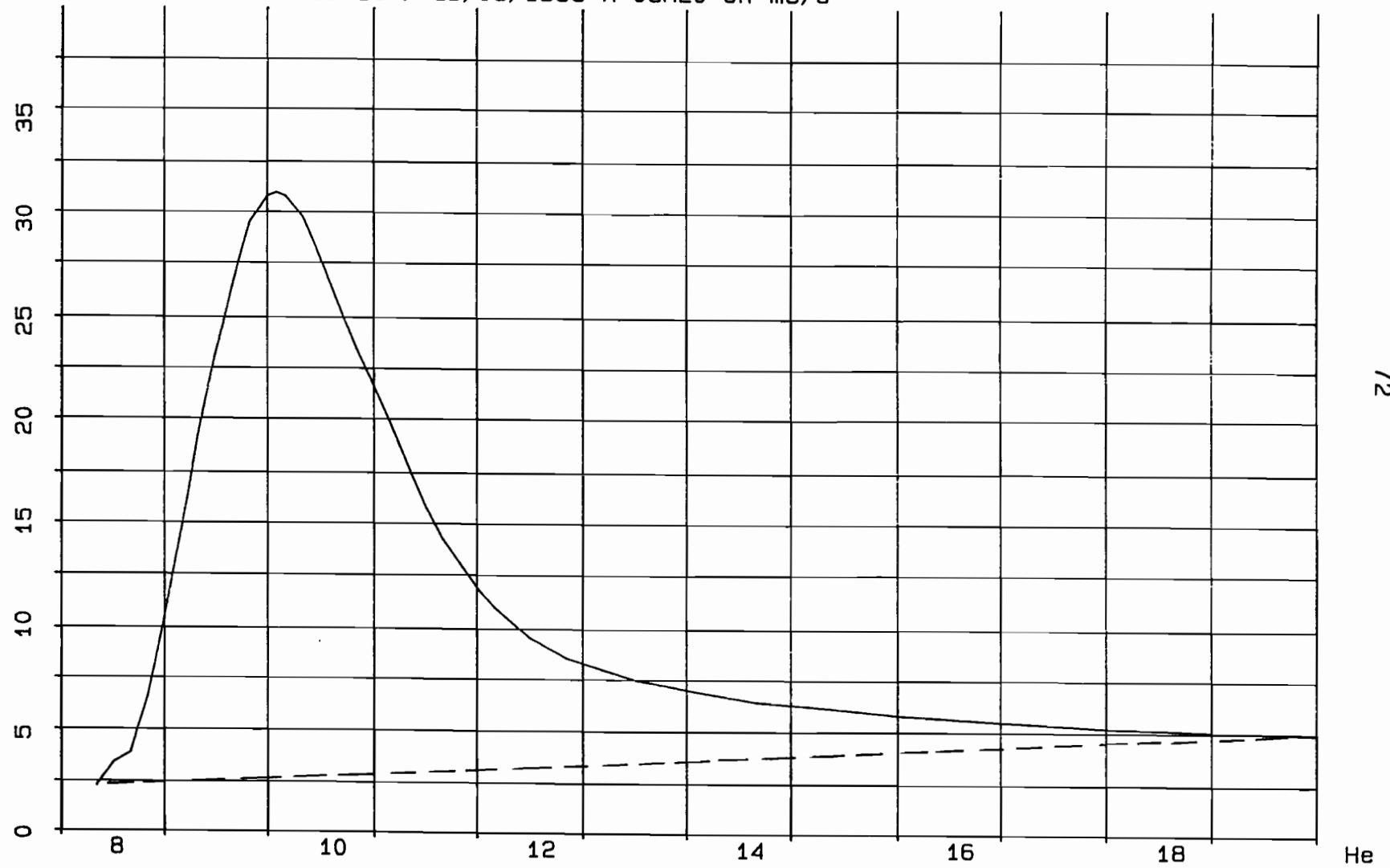
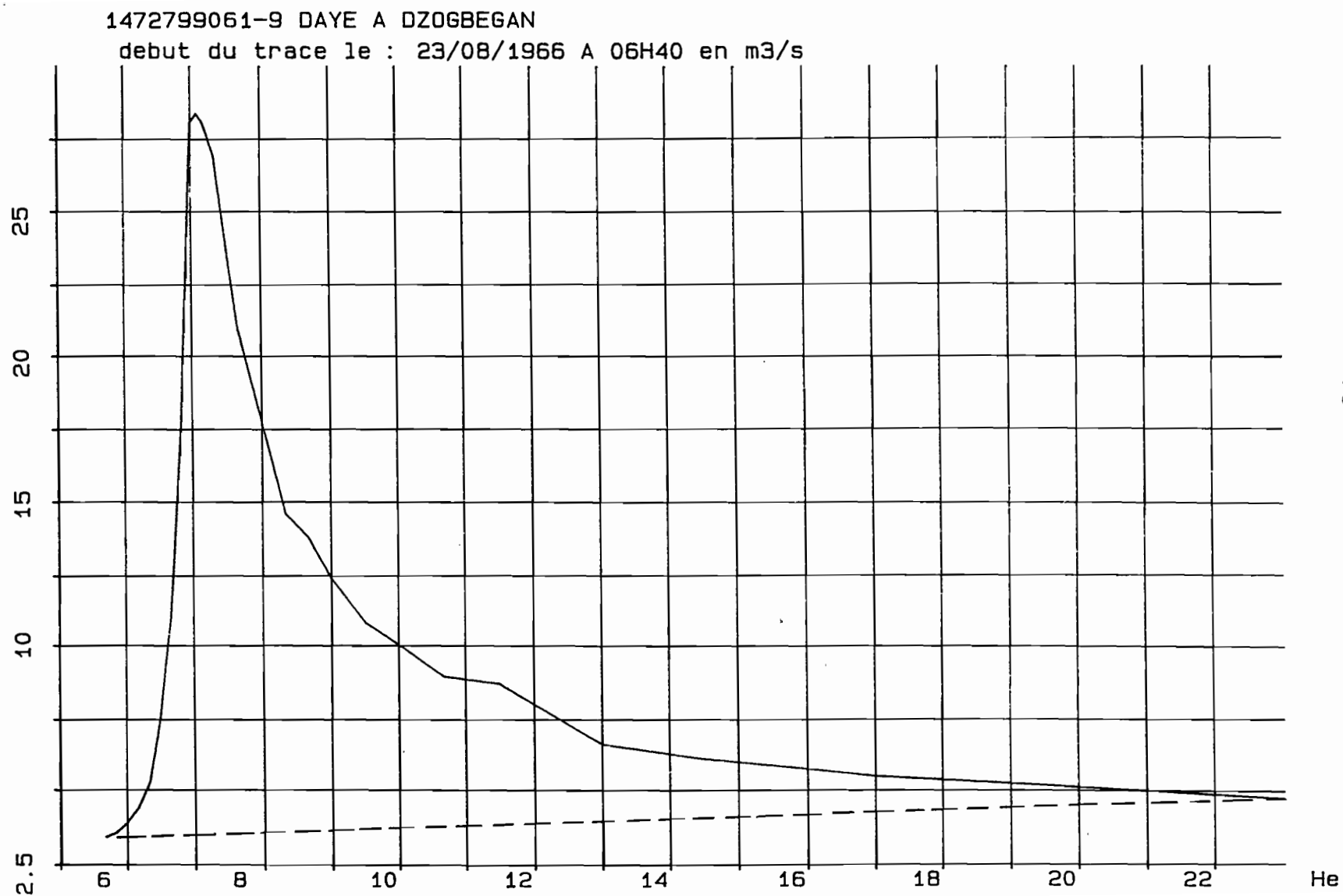


Fig-49- CRUE N °66-43 DU 23 AOUT 1966



Précédée d'une pluie préliminaire à faible intensité pendant 40 minutes, la pluie utile débute vers 7 h avec une intensité maximale de 100 mm/h en 5 minutes. Le corps de l'averse concentré sur 10 minutes est suivi d'une traîne de 30 minutes.

La bonne répartition spatiale des précipitations a pour conséquence une crue d'aspect assez régulier dans la première partie, mais déformée et amortie à la décrue ressemblant à l'effet d'une deuxième averse survenant 5 heures après la première et n'ayant pas couvert la zone du pluviographe.

L'importance relative du débit maximum et du coefficient de ruissellement serait due dans ce cas davantage à la pluviosité du mois d'août qu'à l'intensité des précipitations.

CRUE DU 21 OCTOBRE 1969 : N° 69-47 (Fig-50)

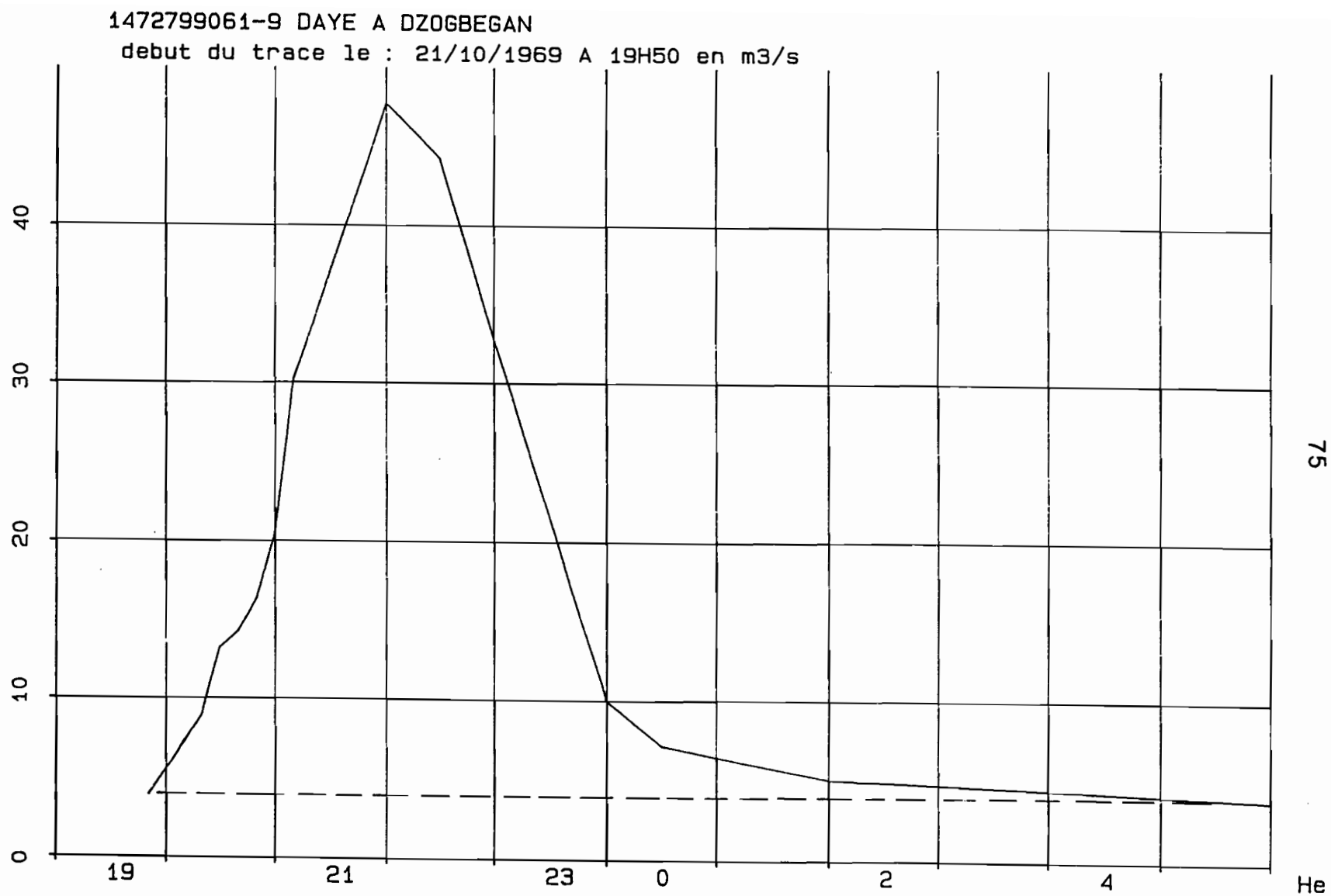
Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	t _m min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Q _{rx} hr
129-130	68,0	56,0	0,72	7,89	14,1	135	11 H 45	47,65	5,70

Très faibles au pluviographe, tant par leur intensité que leur hauteur, il ne fait pas de doute que les averses n° 129 et 130 sont très intenses sur les deux tiers amont du bassin.

Il est difficile, étant donné l'hétérogénéité spatiale de ces averses d'analyser le mécanisme de cette crue, et de connaître avec précision la pluviométrie moyenne, toute l'extrémité Nord du bassin étant dépourvu de pluviomètre.

Il semble que seul le sous-bassin de la DAYE ait participé au ruissellement et que les conditions pluviométriques, en particulier l'intensité, aient été exceptionnelles puisque le débit atteint au cours de cette crue est le plus élevé observé au cours de la période d'étude.

Fig-50- CRUE N° 69-47 DU 21 OCTOBRE 1969



Le coefficient de ruissellement, important pour ce bassin peut être attribué à la pluviosité abondante de ce mois, aux intensités probablement très fortes et à l'imprécision sur la détermination de la pluviométrie moyenne.

CRUE DU 24 OCTOBRE 1970 : N° 70-11 (Fig-51-)

Averse (s) n°	P max mm	P moy mm	k	hr mm	kr %	tm min	t _b H-min	Q max m ³ /s	Qrx hr
91-92	97,2	80,3	0,83	0,96	1,2	180	8 H 15	5,97	5,6

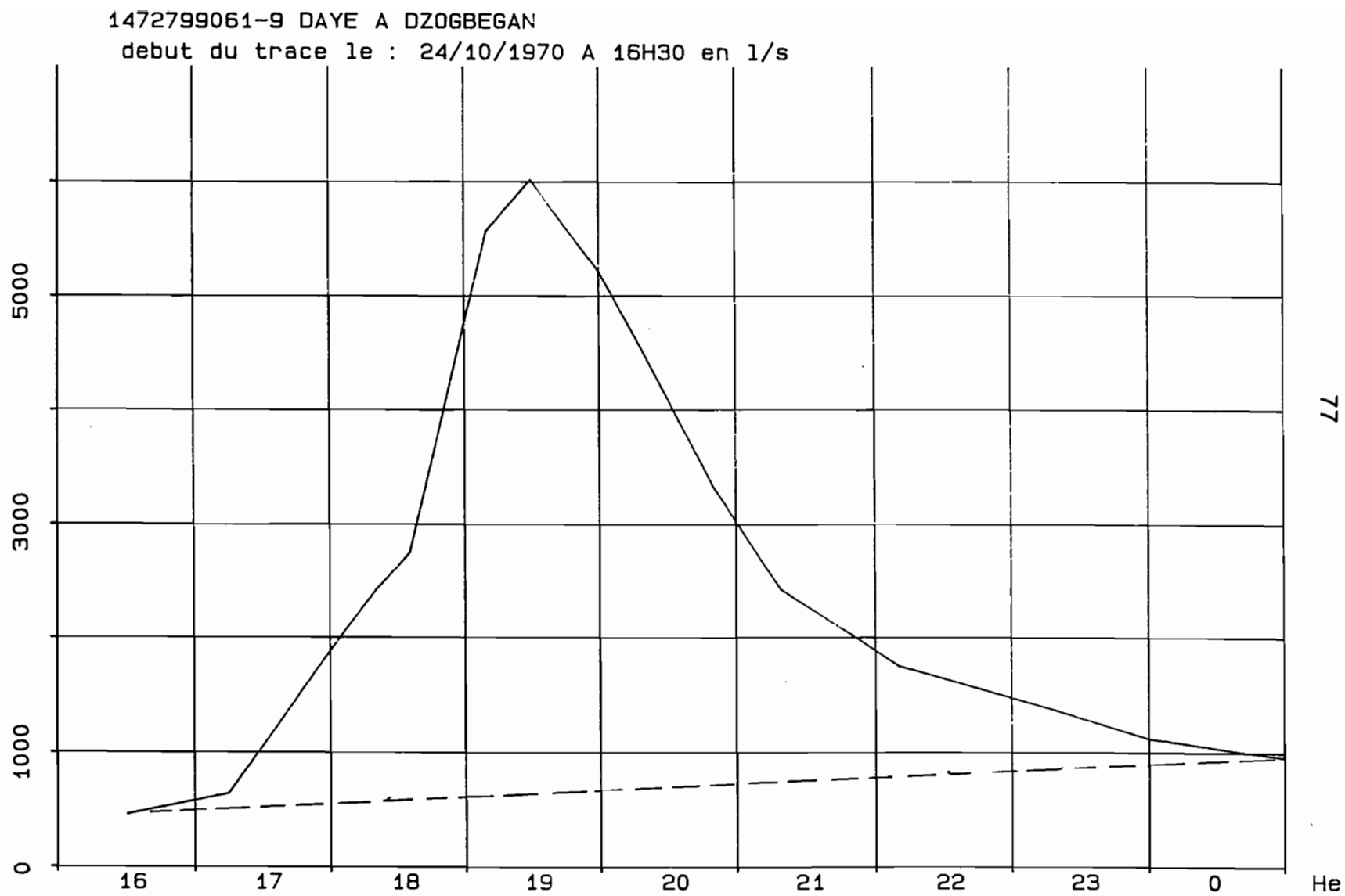
Rappelons que l'année 1970 est exceptionnelle par sa sécheresse : on totalise une hauteur annuelle inférieure à 1200 mm pour une moyenne de 1550 mm. Nous ne relevons au cours de toute l'année que 12 crues au total dont deux seulement présentent un débit maximum ruisselé supérieur à 1 m³/s : le 29 mai et le 24 octobre.

La première averse du 24 octobre (n°91) peu intense (20 mm/h), mais régulière, produit un début d'écoulement et favorise le ruissellement de la deuxième averse, survenant une heure plus tard vers 17 h. Au pluviographe elle se présente sous la forme d'une très lente et longue pluie qui dure plus de 5 heures avec une intensité maximale sur 5 minutes de 13 mm/h.

Bien que la zone Nord paraisse plus arrosée, la répartition assez homogène conduit à une hauteur de pluie moyenne de 81 millimètres, la plus importante relevée à cette date depuis le début des observations sur une période de 24 heures.

Dictée par la forme du hyétogramme, la crue sera lente. Le coefficient de ruissellement et le débit maximum qui en découlent seront peu élevés.

Fig-51- CRUE N° 70-11 DU 24 OCTOBRE 1970



4.1.2.2 Etude des caractéristiques des crues sélectionnées

Nous avons regroupé dans les tableaux 45 à 56 les principales caractéristiques des crues retenues et de leurs averses génératrices. En dehors des paramètres déjà définis précédemment, il convient de préciser que :

- Le numéro figurant dans la colonne 1 est celui donné à la crue,
- Le ou les numéros figurant dans la colonne 3 sont ceux des averses ayant intéressé la crue,
- P_u est la pluie utile, c'est-à-dire la pluie susceptible de ruisseler. Elle est mesurée au pluviographe et pour les raisons précédemment exposées (non représentativité du pluviographe) ne peut être considérée que comme indicatrice dans certains cas de la force des précipitations.
- $q_{\max}$ est le débit spécifique maximum
- Q_{rx} , le débit ruisselé maximal.

L'examen de ces tableaux conduit à certaines conclusions intéressant les paramètres quantitatifs (K_r , Q_{rx}) ou qualitatif (forme de l'hydrogramme) du ruissellement.

4.1.2.2.1 Coefficient de ruissellement des crues

Avant d'aborder l'étude des coefficients de ruissellement, il est bon de rappeler que leur calcul fait intervenir la pluviométrie moyenne sur le bassin, notion qui, par suite de la densité trop faible de pluviomètres après 1965 et de leur répartition, reste entachée d'une imprécision non négligeable. Ainsi note-t-on, en l'absence théorique de toute précipitation, le passage de crues à la station (le 8.11.1969 : $Q_{rx} = 0,8 \text{ m}^3/\text{s}$). Quelle qu'en soit la raison (négligence de la part de l'observateur ou couverture pluviométrique insuffisante du bassin), nous nous

TABLEAU 57

CLASSEMENT PAR TRANCHE DES COEFFICIENTS

DE RUISSELLEMENT DE LA DAYE

Kr % Année	≤ 1 %	1 - 2 %	2 - 4 %	4 - 7 %	7 - 10 %	> 10 %	Total	Kr max
1963	1	1	2	4	7	7	22	16,1
1964	1	2	6	2	0	0	11	5,2
1965	0	1	15	3	0	1	20	11,4
1966	1	2	13	6	1	2	25	10,7
1967	0	4	11	1	1	0	17	8,4
1968	0	7	12	6	2	1	28	12,6
1969	1	4	5	3	0	1	14	14,1
1970	0	1	1	0	0	0	2	4,1
1971	0	4	4	0	0	0	8	3,5
1972	2	8	4	1	1	0	16	9,5
1973	1	6	4	0	1	0	12	7,8
1963-1973	7	40	77	26	13	12	175	16,1

TABLEAU 58

CLASSEMENTS PAR TRANCHES DES DEBITS MAXIMUMS SUPERIEURS

A 1m/s SUR LE BASSIN VERSANT DE LA DAYE

Qrx m ³ /s Année	1 - 3	3 - 6	6 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30	> 30	Total	Qrx max	q max (m ³ /s/km ²)
1963	14	10	8	3	3	1	0	0	39	22,8	0,54
1964	8	2	1	0	0	0	0	0	11	8,96	0,20
1965	12	5	2	0	0	0	0	1	20	31,6	0,66
1966	15	3	1	2	0	2	2	0	25	29,5	0,60
1967	13	3	1	0	0	0	0	0	17	7,4	0,10
1968	14	10	2	1	2	0	0	0	29	19,4	0,42
1969	9	2	2	0	0	0	0	1	14	44,9	0,92
1970	1	1	0	0	0	0	2	0	2	5,4	0,03
1971	8	0	0	0	0	0	0	0	8	2,4	0,08
1972	12	3	0	1	0	0	0	0	16	14,3	0,30
1973	10	0	1	0	0	1	0	0	12	22,6	0,47
Total	116	39	10	7	5	4	2	2	193	44,9	0,92

bornerons à constater que des pluies, dont certaines ont provoqué un ruissellement, n'ont pas été enregistrées.

D'une façon générale, les coefficients de ruissellement sont très faibles et ce, quelle que soit l'époque de l'année, l'humectation du sol et l'état de la végétation. Le relief, relativement accidenté de ce bassin de montagne, ne compense pas la perméabilité du sol encore accrue par l'activité biologique.

Le maximum relevé est de 16 % en 1963, année particulièrement favorable puisque 7 crues sur 22 ont un coefficient supérieure à 10 %, alors qu'on en dénombre 12 sur toute la période étudiée. Six années sur onze K_r max est inférieur à 10 % et deux années inférieur à 5 %.

Il est bon de souligner que dans le classement des coefficients de ruissellement par tranches selon les années (tableau 57), le fait qu'on dénombre moins de crues dans les tranches inférieures à 2 % n'est dû qu'à l'élimination des faibles crues ($Q_{rx} < 1 \text{ m}^3/\text{s}$).

Sur toute la période observée, on remarque que près d'un tiers des crues retenues ont un coefficient de ruissellement supérieur à 4 % et environ deux tiers supérieur à 2 %.

4.1.2.2 Débit maximum ruisselé

De façon à mieux appréhender le mécanisme du ruissellement et vu l'importance des débits de base en période très pluvieuse, nous opterons pour le débit ruisselé maximal " Q_{rx} " de préférence au débit absolu Q_{max} .

Etant donné les caractères physiques de ce bassin, on peut s'attendre à des débits assez élevés en dépit de l'effet modérateur de la végétation.

Le maximum relevé atteint près de $45 \text{ m}^3/\text{s}$, débit exceptionnel pour ce bassin puisque, hormis pour cette crue, il n'a

jamais dépassé 32 m³/s (voir tableau 58) et sur l'ensemble de la période d'observation on ne dénombre que 13 crues dont le débit maximal ruisselé soit supérieur à 15 m³/s cette valeur pouvant être attribuée en première approximation au débit de fréquence annuelle.

Notons aussi que quatre années sur onze le débit maximal est resté inférieur à 10 m³/s et que le débit maximum annuel le plus faible est observé en 1971 avec 2,4 m³/s.

Nous pouvons remarquer également que les années les plus pluvieuses (1963 et 1968) se distinguent par un grand nombre de crues de moyenne importance (3 à 10 m³/s) et l'absence de crues exceptionnelles qui semblent plutôt survenir en année moyenne.

Donc sur la période étudiée comprenant deux années très pluvieuses et une année très sèche, on peut estimer que :

10 %	des crues ont un débit maximal ruisselé supérieur à 15 m ³ /s
20 %	" " " " "
	à 6 m ³ /s
40 %	" " " " "
	à 3 m ³ /s

Les débits spécifiques confirment s'il en était besoin la faible sensibilité du bassin puisqu'ils sont, de façon générale, inférieure à 300 l/s/km² et dépassent exceptionnellement 500 l/s/km², le maximum observé se situe à près de 920 l/s/km².

4.1.2.2.3 Paramètre de forme des hydrogrammes

Ces paramètres, qui indiquent la forme que présente l'onde de crue, sont dictés par la morphologie du bassin mais aussi par les conditions pluviométriques et en particulier par la répartition spatiale et temporelle des précipitations.

Les temps de base oscillent selon les périodes de l'année entre 8 h et 20 h. Au delà de 20 h ils sont dus à des séries d'averses continues, étalées sur plusieurs jours, qui engendrent des crues composées de successions de pointes et pouvant durer jusqu'à 55 heures. Une averse brève, centrée sur l'aval du bassin, entraînera des temps de base situés entre 4 et 6 heures.

Les temps de montée sont généralement compris entre 100 et 250 minutes, mais pour les mêmes raisons que précédemment, peuvent atteindre de 20 à 1800 minutes.

Sans être à proprement parler un paramètre de forme de l'hydrogramme, le débit maximum ruisselé pour une lame d'eau ruisselée de 1 mm, Q_{rx}/hr lui est intimement lié. Ainsi peut-on dire que les valeurs supérieures à 6 correspondent à des crues localisées à l'aval, donc fortes et rapides, et que les valeurs inférieures à 2 désignent des crues molles ou complexes.

4.1.3 Etude analytique du ruissellement

Il s'agit essentiellement dans ce chapitre de discerner les facteurs principaux ou secondaires du ruissellement et d'en évaluer leur importance.

Nous examinerons en particulier :

- Le rôle de l'intensité pluviométrique
- Les relations liant la lame ruisselée aux divers facteurs du ruissellement
- La relation débit maximum - lame ruisselée.

4.1.3.1 Influence de l'intensité des précipitations

Deux facteurs peuvent être pris en considération :

- l'intensité maximale sur une période donnée
- la pluie utile.

Le premier est facile à évaluer ; le deuxième suppose déterminée la capacité d'absorption, C_{am} , qu'il est indispensable de connaître pour savoir si une pluie peut être jugée utile ou non.

Le seul pluviographe ayant une position excentrée par rapport au bassin, il est évident qu'on ne peut pas prendre en compte ses observations brutes.

Sur le plan pratique nous avons déterminé pour chaque crue observée à quelle capacité d'absorption correspondait une hauteur excédentaire égale à la lame ruisselée. A partir des résultats bruts du pluviographe, on trouve une intensité critique variant selon les averses de 0 à 120 mm/h ce qui confirme, s'il en était besoin, la représentativité insuffisante de ce poste.

Nous avons choisi pour valeur de C_{am} la valeur médiane des observations que nous estimerons entre 45 et 50 mm/h.

Le niveau, relativement élevé, de ce seuil d'intensité tient principalement à deux raisons :

- l'abondance du couvert végétal
- la forte perméabilité du sol.

A noter la stabilité relative, au cours de l'année, de cette capacité due à la permanence du couvert végétal.

C_{am} et P_u étant déterminées, nous avons cherché une relation pouvant lier le coefficient du ruissellement à l'un des facteurs d'intensité pluviométrique : P_u , I_{15} , I_{30} et I_{60} . ces trois derniers paramètres étant les intensités maximales sur 15, 30 et 60 minutes. Aucune liaison serrée n'a été obtenue (représentativité insuffisante du pluviographe).

4.1.3.2 Relation lame ruisselée - facteurs de ruissellement

Deux paramètres donnent la mesure du ruissellement :

- la lame ruisselée h_r
- le débit maximum Q_{rx}

Dans un premier temps, nous nous attacherons à examiner les relations liant la lame ruisselée aux divers facteurs de ruissellement.

La détermination des facteurs secondaires, par tâtonnement, s'est révélée difficile. Nous avons essayé successivement :

- Les intensités maximales sur 15, 30 et 60 minutes et l'intensité moyenne.
- La pluie utile estimée au pluviographe d'après la valeur médiane de C_{am} .
- Le temps séparant l'averse considérée de l'averse précédente ayant une hauteur minimale de 10, 15 ou 20 millimètres.
- Les indices d'humidité " I_h " évalués de différentes manières :
 - . Somme des pluies durant 4 semaines, 7 semaines, 3 mois ou depuis le début de la saison des pluies (fixée au 1er mars).
 - . Somme des pluies sur les trois premiers intervalles de temps ci-dessus et pondérées par le temps les séparant de l'averse étudiée.
 - . Somme des pluies supérieures à 10 mm et 15 mm sur les mêmes intervalles avec et sans pondération par le temps.

Nous avons retenu finalement $I_h 13$ qui représente la somme des pluies journalières supérieures à 15 mm durant les 13 semaines (3 mois) précédant la crue.

Aucun des autres facteurs n'autorise une deuxième régres-

sion qui permette de réduire l'écart résiduel.

Sur le plan pratique et afin de simplifier les recherches des facteurs et leur présentation, nous n'avons retenu que les crues dont le ruissellement est supérieur ou égal à 1 mm, soit 64 crues.

L'examen de la première régression (Fig. 52) met en évidence quelques points isolés qui se trouvent au-dessus de la courbe enveloppe.

Il nous a paru qu'étant donné l'imprécision entourant la détermination de certains paramètres, il était préférable de ne pas tenir compte de ces points.

Pour simplifier la conduite des calculs et en vue d'une mise en équation éventuelle, nous avons assimilé les courbes à des segments de droite. Le tableau 59 expose le détail des calculs.

Outre les symboles déjà précisés (h_r , P_{moy} , I''_{h13}), nous avons utilisé (en mm)

a : ordonnée de la courbe enveloppe

Δ : écart (en ordonnée) du point à la courbe enveloppe

b : ordonnée de la courbe "moyenne de Δ ", fonction du facteur secondaire I_{h13}

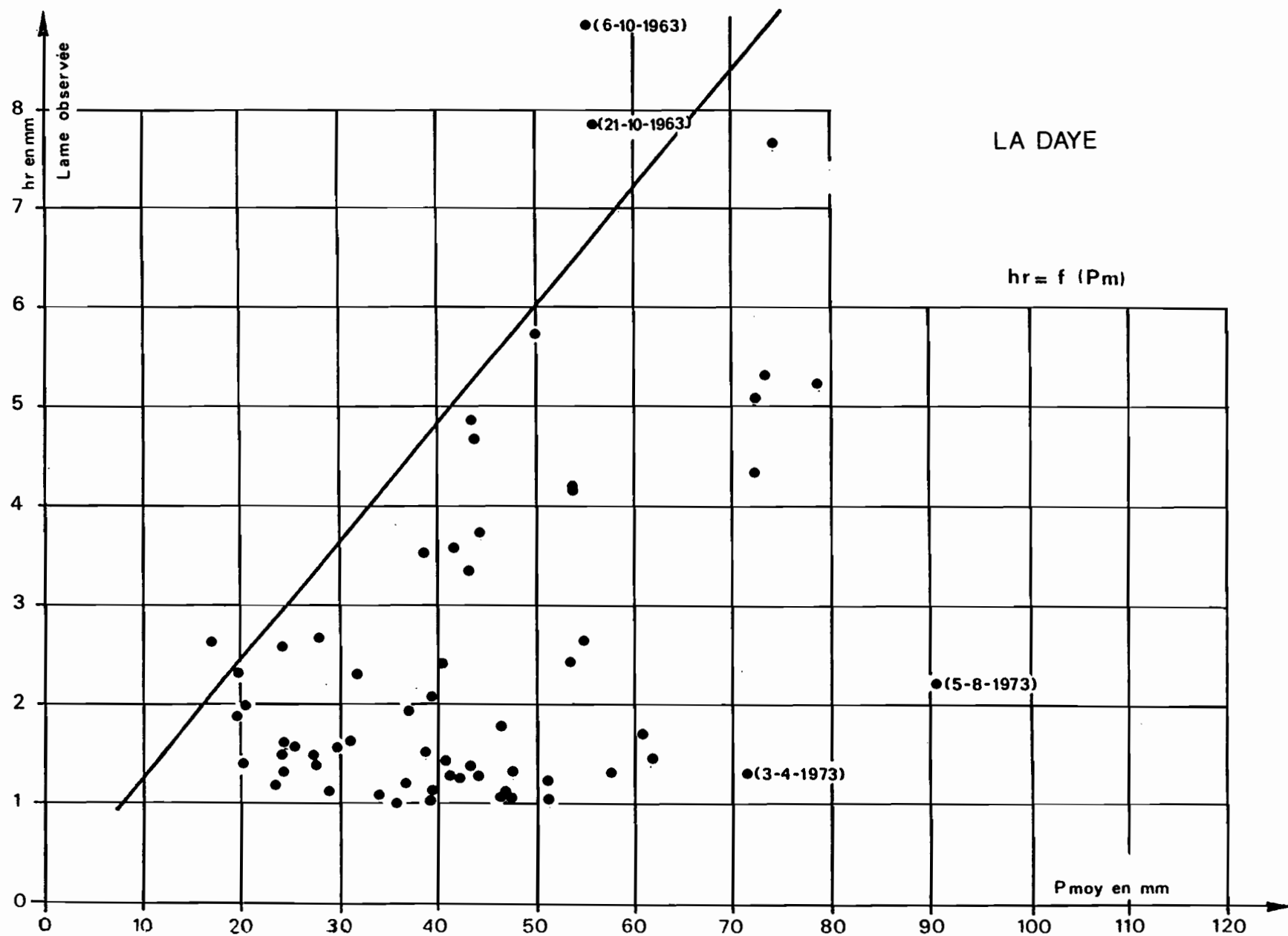
Δ_1 : écart (en ordonnée) du point à la courbe moyenne " b "

$h'r$: valeur corrigée de la lame ruisselée.

Après correction de la lame ruisselée, il apparaît encore certains points hors du champ de la droite (Fig. 54) :

- la crue du 21 octobre 1969, dont le débit maximum est le plus élevé, semble présenter une lame fortement surestimée pour la pluviométrie observée. En réalité il est probable que l'impré-

Fig-52- LAME RUISSELEE EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE PLUIE MOYENNE



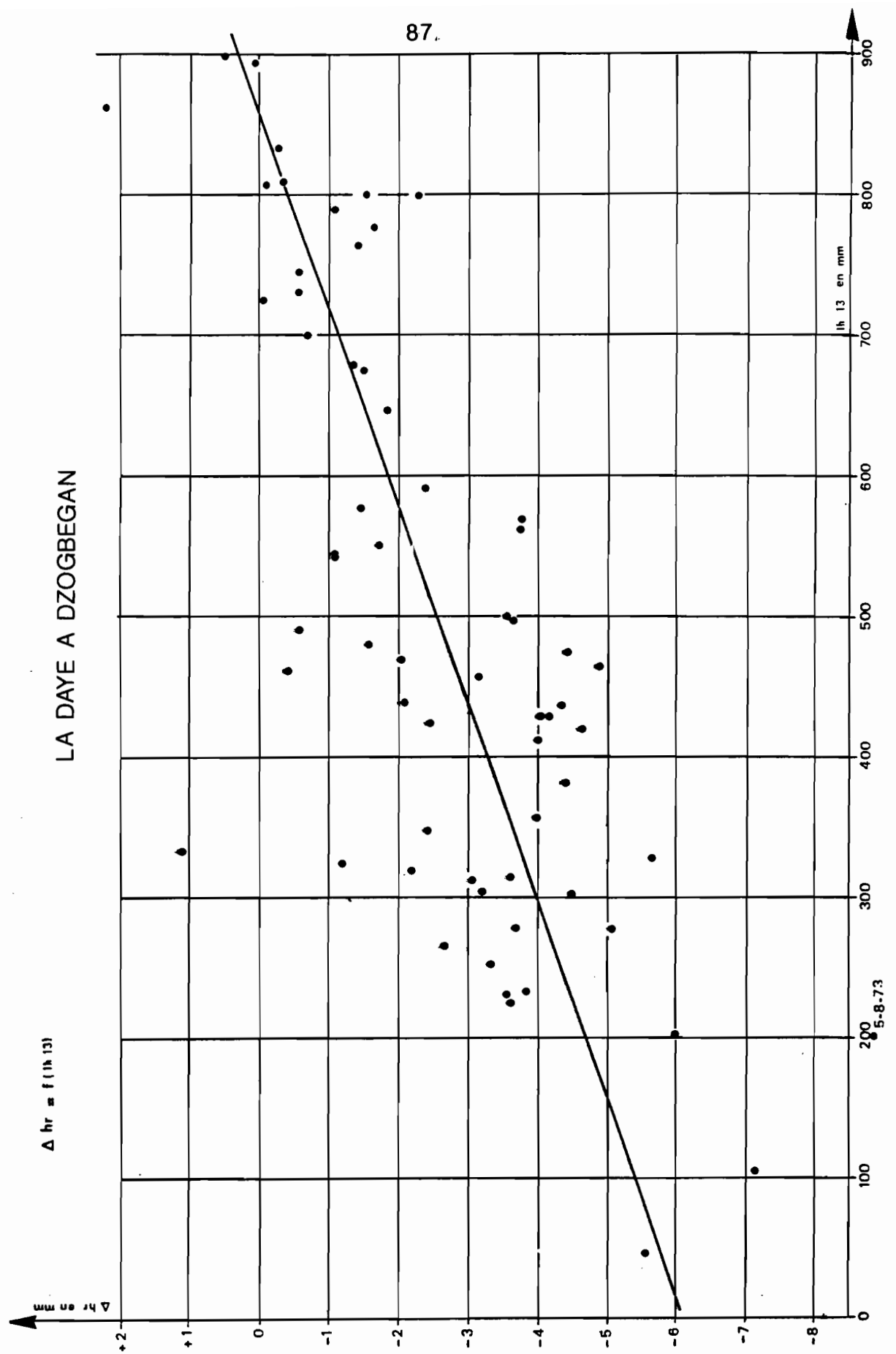


Fig-53- LAME RUISSELEE EN FONCTION DE LA HAUTEUR DE PLUIE MOYENNE

$$h'r = f(P \text{ mm})$$

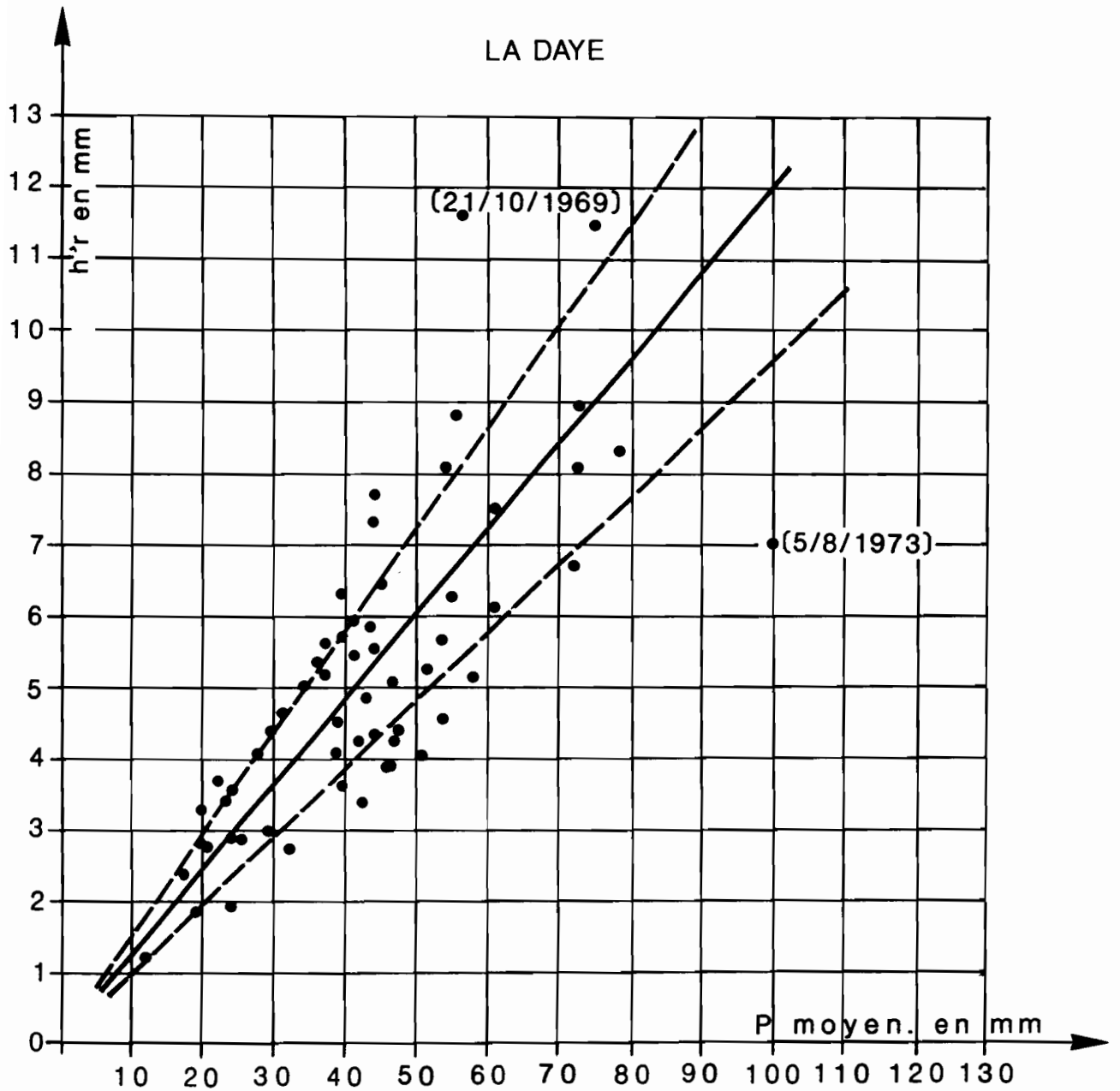


Fig-54- LAME CORRIGEE h'r

cision tient uniquement à la détermination de la hauteur de pluie moyenne qui, à partir de la couverture pluviométrique du bassin à cette époque, risque d'être sous-estimée.

- la crue du 5 août 1973, la plus longue observée, comme la plupart des crues molles et complexes, présente une lame ruisselée inférieure à la moyenne, conséquence d'un étalement dans le temps des précipitations et donc d'infiltrations plus importantes.

Néanmoins la dispersion est relativement réduite puisque près de 60 % des points sont compris dans un intervalle de ± 20 %. Ce résultat peut être considéré comme satisfaisant étant donné la densité insuffisante de pluviomètres entre 1966 et 1973 et l'imprécision qui entoure la détermination de P_m et h_r en particulier pour fixer avec exactitude la fin du ruissellement retardé de certaines crues.

4.1.3.3 Débit maximum ruisselé

Bien qu'a priori il n'y ait pas de relation directe entre le débit maximum et la lame ruisselée, il nous a paru intéressant d'examiner la dépendance de Q_{rx} , débit maximal ruisselé pour P_m et h_r

Si Q_{rx} se révèle très peu dépendant du premier facteur, il semble exister une assez bonne corrélation avec la lame équivalente ruisselée (Fig. 55). Nous négligerons le cas, marginal, des crues complexes (3 et 6 octobre 1963, 28 juillet 1963) dont le débit maximum se révèle sous-estimé par le fait qu'elles présentent plusieurs maximums au lieu d'un seul et pour lesquelles, à lame ruisselée égale, Q_{rx} est plus faible. L'utilisation du temps de base T_h , comme facteur correctif, se révèlent peu appropriée, nous considérons comme représentative du débit ruisselé maximum la droite de régression :

$$Q_{rx} = 5,78 h_r - 3,46$$

Q_{rx} étant exprimé en m^3/s et h_r en millimètres.

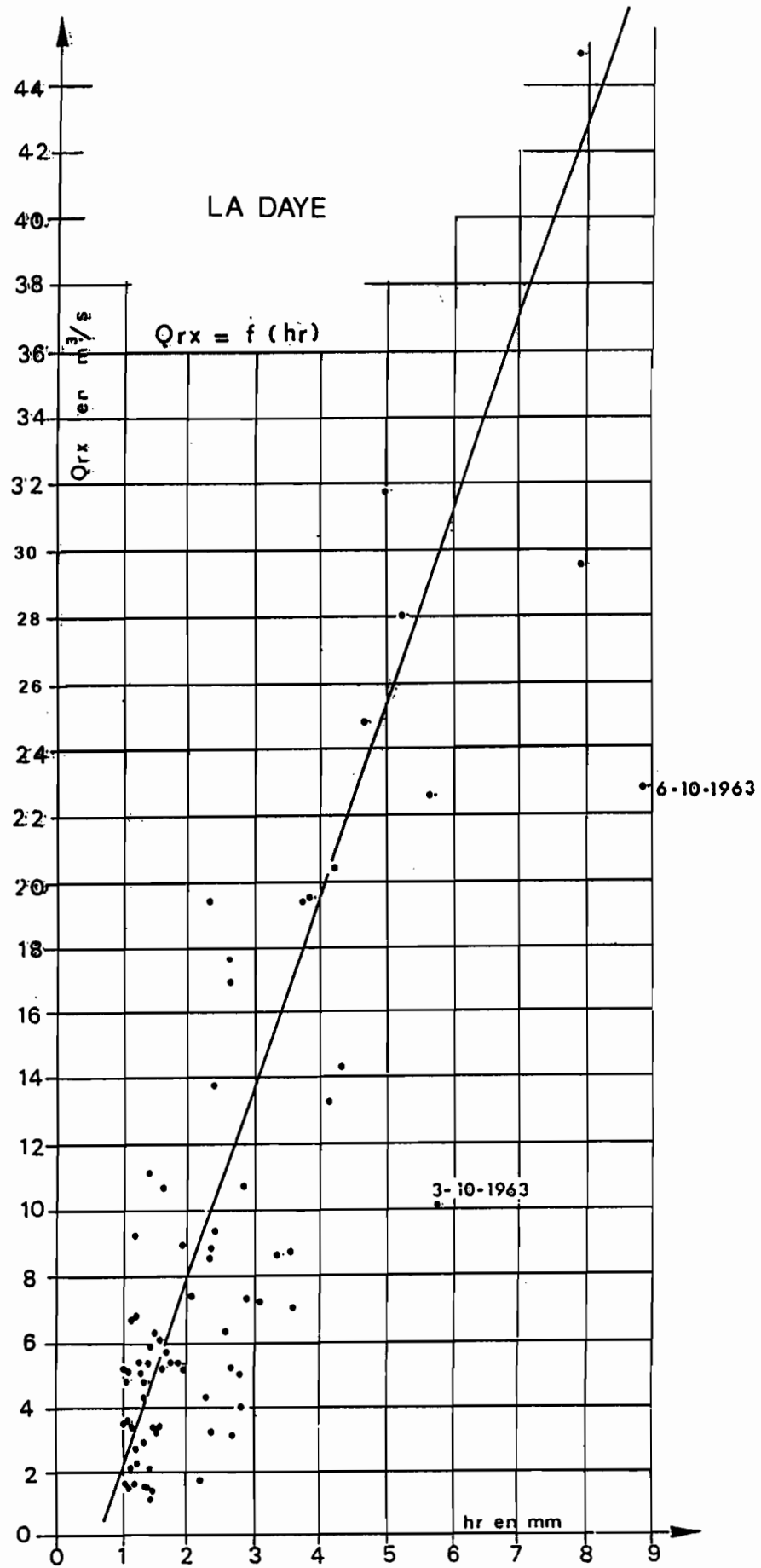


Fig-55- DEBIT MAXIMUM RUISSELE EN FONCTION DE LA LAME RUISSELEE

4.1.4 Opérateurs de ruissellement

4.1.4.1 Hydrogramme-type

Pour construire l'hydrogramme-type, seules sont retenues les averses unitaires. Parmi les crues qu'elles provoquent, on distingue deux types d'hydrogramme :

- l'hydrogramme à deux pointes. Il résulte en général d'une averse centrée sur la partie Sud - Sud-Est du bassin qui intéresse donc simultanément la DAYE, la BLISSATOKOUE et la POLIGO. De leurs sources à la station, l'onde de crue aura 14 km ou 8,5 km à franchir selon qu'elle descend le cours de la DAYE ou celui de ses deux affluents. Le décalage horaire au droit de la station est d'environ une heure.

Mais cette forme de crue peut aussi être la conséquence d'une averse dont les deux épicentres seraient complètement excentrés, l'un à l'extrémité Nord, l'autre au Sud. Dans ce cas, les maximums seront plus espacés dans le temps.

- l'hydrogramme à pointe unique. Il peut être dû à des pluies homogènes sur la totalité du bassin ou à des apports localisés, à condition que les épicentres des averses n'intéressent qu'un seul des sous-bassins, celui de la DAYE ou celui de la BLISSATOKOUE.

Pour la construction de l'hydrogramme-type, nous ne considérerons, dans la mesure où il satisfait aux critères de l'hydrogramme unitaire, que ce dernier type d'hydrogramme, sa forme étant la plus fréquente parmi les crues observées.

Rappelons brièvement les critères de notre choix :

- $Q_{rx} > 1 \text{ m}^3/\text{s}$ et $P_m > 15 \text{ mm}$ (ruissellement caractérisé provenant de la totalité du bassin).
- Durée de l'averse inférieure à t_m .

TABLEAU 60

B.V. DE LA DAYE

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION DES CRUES UNITAIRES ET DE
L'HYDROGRAMME-TYPE

$$V_r = 52000 \text{ m}^3 \quad h_r = 1 \text{ mm}$$

DATE	- 2H	-40	-20	- 1H	-40	-20	-10	0H	+ 10	+ 20	+ 40	+ 1H	+ 20	+ 40	+ 2H	+ 20	+ 40
12.6.64	0	0,166	0,723	1,538	2,87	3,87	4,20	4,24	4,20	4,07	3,62	3,20	2,83	2,45	2,0	1,66	1,50
27.9.64	0	0,66	1,80	2,88	3,67	3,92	4,02	4,06	3,92	3,74	3,26	2,70	2,29	1,91	1,63	1,42	1,25
19.8.66	0	0,08	0,65	1,99	3,37	4,78	5,24	5,36	5,24	4,86	4,06	3,40	2,53	1,91	1,49	1,22	0,99
Hydrogr. Médian	0	0,30	1,056	2,13	3,30	4,19	4,48	4,55	4,45	4,22	3,64	3,10	2,55	2,09	1,70	1,43	1,24

DATE	+ 3H	+ 20	+ 40	+ 4H	+ 30	+ 5H	+ 30	+ 6H	+ 30	+ 7H	+ 30	+ 8H	+ 30	+ 9H	+ 30
12.6.64	1,25	1,04	0,87	0,83	0,66	0,58	0,46	0,39	0,35	0,29	0,21	0,12	0,06	0	
27.9.64	1,07	0,97	0,87	0,76	0,62	0,52	0,42	0,33	0,26	0,21	0,15	0,08	0,003	0	
19.8.66	0,84	0,73	0,65	0,54	0,46	0,38	0,34	0,27	0,23	0,19	0,15	0,1	0,06	0,04	0
Hydrogr. Médian	1,05	0,91	0,79	0,71	0,58	0,49	0,40	0,33	0,28	0,23	0,17	0,10	0,05	0,01	0

- Averse isolée dans le temps ($t_a > 15$ h).
- Homogénéité des précipitations.

Il faut, enfin, terminer la sélection par l'examen de l'hydrogramme, sa forme (simple ou double pointe), ses caractéristiques ($t_m, \frac{Q_{rx}}{hr}$).

A ce stade de la sélection il ne reste plus que trois crues satisfaisant à l'ensemble des critères. Les pluies fréquentes et longues, propres à ce climat, sur ce type de sol et de végétation, sont autant de conditions défavorables à l'obtention d'un hydrogramme unitaire.

Le volume ruisselé est fixé arbitrairement à 52 000 m³, soit une lame d'eau excédentaire de 1 mm.

Le diagramme des distributions des crues unitaires et de l'hydrogramme médian qui en est tiré est donné dans le tableau 60.

Les caractéristiques de l'hydrogramme type sont les suivantes (voir Fig. 56) :

Temps de montée	: $t_m = 110$ minutes
Temps de base	: $t_b = 11$ H 10
Débit maximal	: $Q_{rx} = 4,55$ m ³ /s
Volume ruisselé	: $V_r = 52\ 000$ m ³
Débit maximal ruisselé pour une lame de 1 mm	: $\frac{Q_{rx}}{hr} = 4,55$ m ³ /s/mm

Cet hydrogramme-type est calibré sur les crues moyennes pouvant survenir une ou plusieurs fois par an. Pour les fortes crues il est probable qu'on se rapproche beaucoup plus de la forme de l'hydrogramme du 19 août 1966 :

$t_m = 105$ minutes

$Q_{rx} = 5,36 \text{ m}^3/\text{s}$ (pour une lame ruisselée de 1 mm).

4.1.4.2 Hydrogramme standard

Dans le but de donner une définition mathématique à l'hydrogramme-type, qui permette de rattacher ses paramètres aux paramètres physiques ou géomorphologiques du bassin et dans un deuxième temps de pratiquer l'opération inverse, il a été défini un hydrogramme standard par M. ROCHE (Biblio. 11) :

- La montée du débit est considérée comme linéaire
- La décrue peut être exponentielle ou hyperbolique
- Le débit maximum, le volume ruisselé et les temps de base et de montée sont les mêmes que ceux de l'hydrogramme type.

Rappelons que le débit est donné par :

$$q = Q_M \left[(1 + m) e^{-Kt} - m \right]$$

avec

$$m = \frac{1}{e^x - 1}$$

x et K sont des constantes définies à partir des paramètres de temps de l'hydrogramme-type.

Dans notre cas :

$$x = 3,92$$

$$K = 0,00694$$

et donc l'équation de décrue sera :

$$q = 4,64 e^{-0,007 t} - 0,092$$

q étant exprimé en m^3/s et t en minutes à partir du

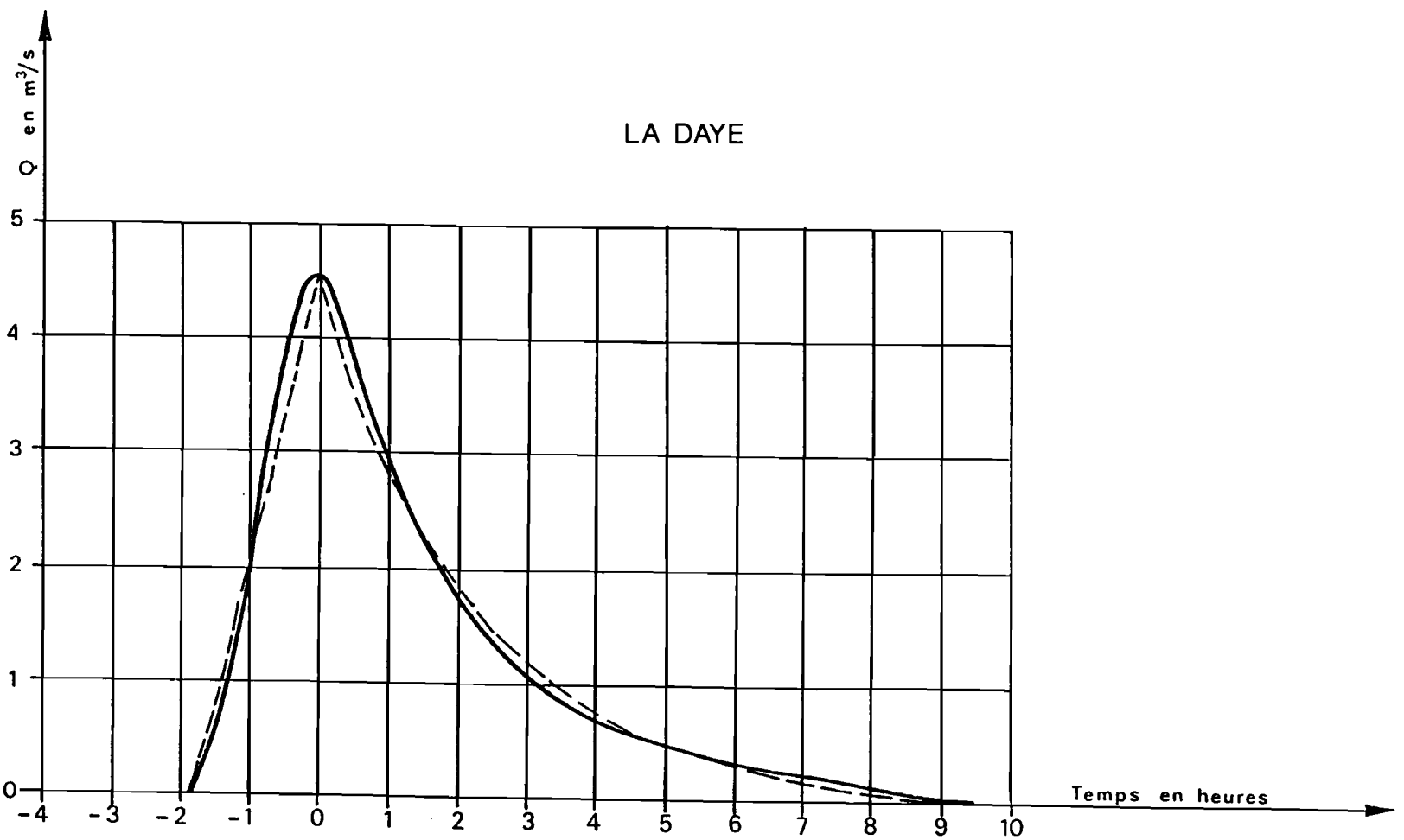


Fig-56- HYDROGRAMME TYPE DE RUISSELLEMENT
ET HYDROGRAMME STANDARD (Pour une lame d'eau ruisselé de 1mm)

maximum de l'hydrogramme.

Le volume ruisselé de la crue ainsi constituée est (Fig. 56) :

$$V_r = 51\,924 \text{ m}^3$$

Nous retrouvons, avec une approximation très satisfaisante, la lame d'eau ruisselée de 1 millimètre.

4.1.5 Estimation des crues exceptionnelles

A partir de l'analyse précédente et des résultats des observations du bassin, nous pouvons pratiquer une approche des crues de fréquence rare :

Crue annuelle

- Précipitation ponctuelle de récurrence annuelle à KOUDJRAVI (cf. & 1.2.7.3) :

$$p = 60,4 \text{ mm}$$

- Coefficient d'abattement (cf. & 3.1.5) :

$$k = 0,848$$

- Hauteur de pluie moyenne sur le bassin de récurrence annuelle :

$$P_m = 0,848 \times 60,4 = 51,2$$

- Lamé ruisselée corrigée correspondant à cette pluie moyenne (voir fig. 54) :

$$h'r = 6,15 \text{ mm}$$

Correction : pour l'estimation de l'événement annuel, nous pouvons nous baser sur la valeur médiane du facteur correctif I_{h13} :

$$I_h 13 = 440 \text{ mm}$$

$$\Delta h_r = - 3,0$$

- lame ruisselée corrigée : $h_r = 3,15 \text{ mm}$.
- Débit maximum : si l'on suppose l'averse unitaire, homogène et ayant une durée de pluie inférieure à 1 heure, on peut estimer le débit à partir de l'hydrogramme-type :

$$Q_{rx} = 4,55 \times 3,15 = 14,3 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le débit de base étant estimé à $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, on obtient :

$$Q_{max} = 15,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

L'estimation de Q_{rx} , à partir de la corrélation avec h (cf. 4.1.3.3), fournit une valeur de $14,7 \text{ m}^3/\text{s}$ qui corrobore la valeur calculée à partir de l'hydrogramme-type.

- Volume ruisselé : $V_r = 163\,800 \text{ m}^3$
- Coefficient de ruissellement : $K_r = 6,2 \%$

Crue décennale

- Précipitation ponctuelle de récurrence décennale à KOUDJRAVI (cf. 1.2.7.3) :

$$P = 96,3 \text{ mm}$$

- Coefficient d'abattement décennal (cf. 3.1.5) :

$$K = 0,846$$

- Hauteur de pluie moyenne sur le bassin de récurrence décennale :

$$P_m = 81,5 \text{ mm}$$

Rappelons que la pluviométrie moyenne maximale enregistrée en 24 heures sur le bassin est de 90,9 mm sur une période de 10 ans.

- lame ruisselée corrigée correspondant à cette pluie moyenne : $h'r = 9,75 \text{ mm}$
- Facteur correctif ; l'approche du phénomène est plus délicate que dans le cas de la crue annuelle. Il est difficile de savoir a priori si la crue a plus de chance de survenir durant un cycle très pluvieux ou d'être un événement isolé. En fait, il s'avère que l'année 1963, pour laquelle $I_h 13$ est compris entre 700 et 900 mm, est assez exceptionnelle puisqu'on ne relève pas d'autres crues des valeurs aussi élevées de cet indice au cours de la période d'observation.

Par sécurité nous choisirons :

$$I_h 13 = 700 \text{ mm}$$

$$\text{d'où } \Delta hr = 1,15 \text{ mm}$$

- lame ruisselée : $hr = 8,6 \text{ mm}$
- Volume ruisselé : $V_r = 447\,200 \text{ m}^3$
- Coefficient de ruissellement : $K_r = 10,6 \%$
- Débit maximum : l'hypothèse de l'averse unitaire paraît dans ce cas plus difficile à satisfaire, étant donné le régime pluviométrique.

L'hydrogramme-type, établi à partir de crues moyennes, ne peut être pris en compte pour l'estimation de la crue décennale ; nous nous baserons plutôt sur l'un des trois hydrogrammes sélectionnés pour sa construction, plus représentatif des fortes crues, celui du 19 août 1966 :

$$Q_{rx} = 5,36 \times 8,6 = 46,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

Le débit de base peut être estimé dans ces conditions ($I_h = 700 \text{ mm}$) à $3 \text{ m}^3/\text{s}$ et donc : $Q_{max} = 49 \text{ m}^3/\text{s}$.

De même que pour la crue annuelle, l'estimation de Q_{rx} , d'après la corrélation déjà établie, fournit une valeur identique à celle du calcul : $Q_{rx} = 46 \text{ m}^3/\text{s}$.

Ces valeurs comparées aux résultats observés (voir 4.1.2.2) paraissent légèrement sous-estimées, du moins concernant les lames ruisselées. A cela, il peut y avoir plusieurs raisons :

- La hauteur de pluie journalière moyenne sur le bassin, de récurrence annuelle, paraît être statistiquement supérieure à $51,2 \text{ mm}$.
- Le facteur correctif apporte une correction qui, dans le cas de la pluie annuelle représente près de 50 % de la lame ruisselée. L'imprécision sur le choix du facteur correctif et sa détermination entraînent, par l'importance de cette correction, une imprécision sensible sur la lame ruisselée.

Les débits maximums correspondent, eux, parfaitement aux conclusions tirées des observations (4.1.2.2.2).

4.2 Tarissement (fig. 57 à 62 en annexe)

Il est très difficile de mettre en évidence un tarissement caractéristique de ce bassin dont pourtant les réserves aquifères sont telles que l'écoulement en reste permanent.

On peut expliquer cette difficulté par les raisons suivantes :

- a) la saison vraiment sèche est courte et souvent entrecoupée de petites pluies auxquelles les aquifères réagissent.

Fig-63- VARIATION DU COEFFICIENT DE TARISSEMENT
EN FONCTION DU DEBIT $Q=f(Q)$

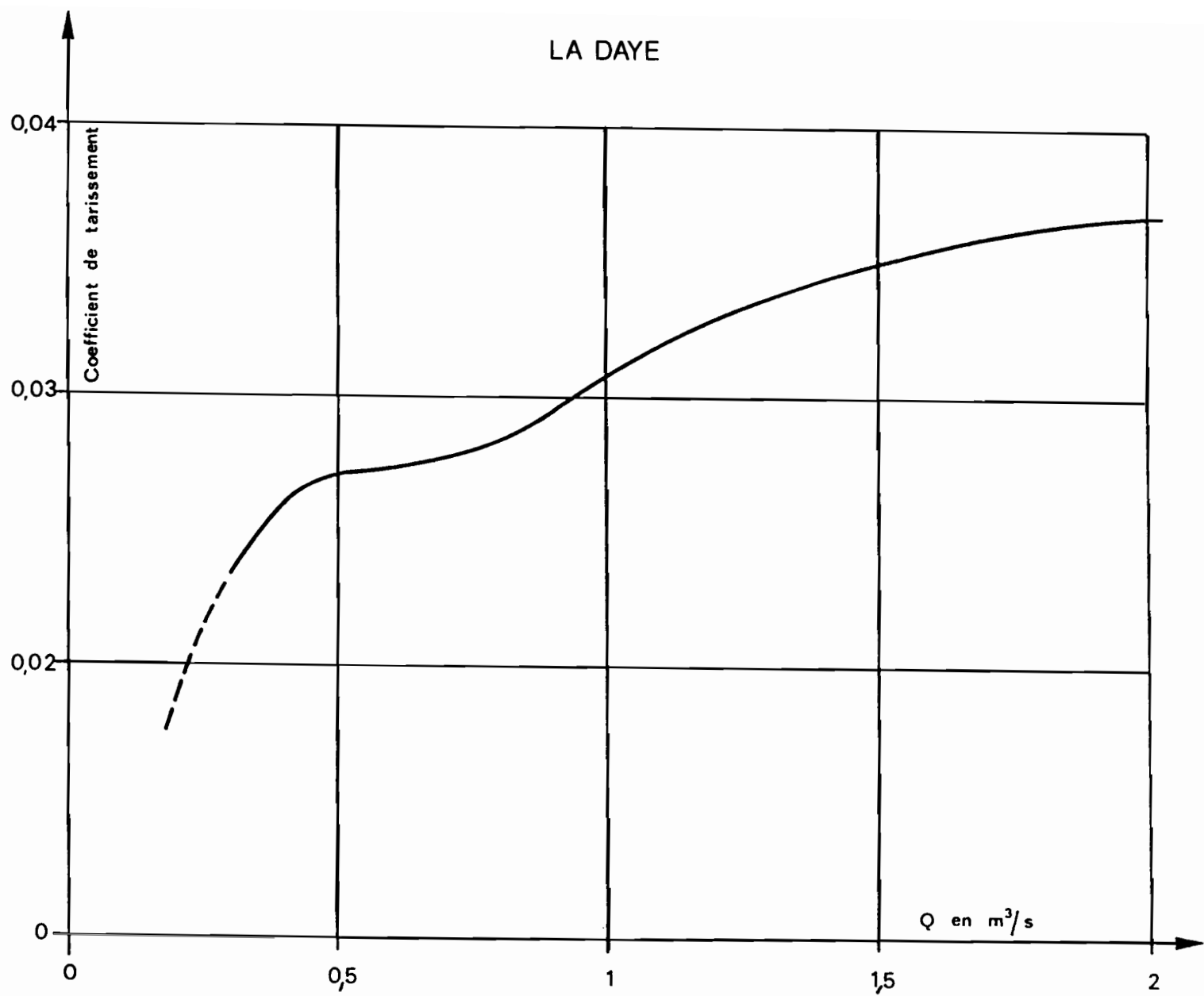
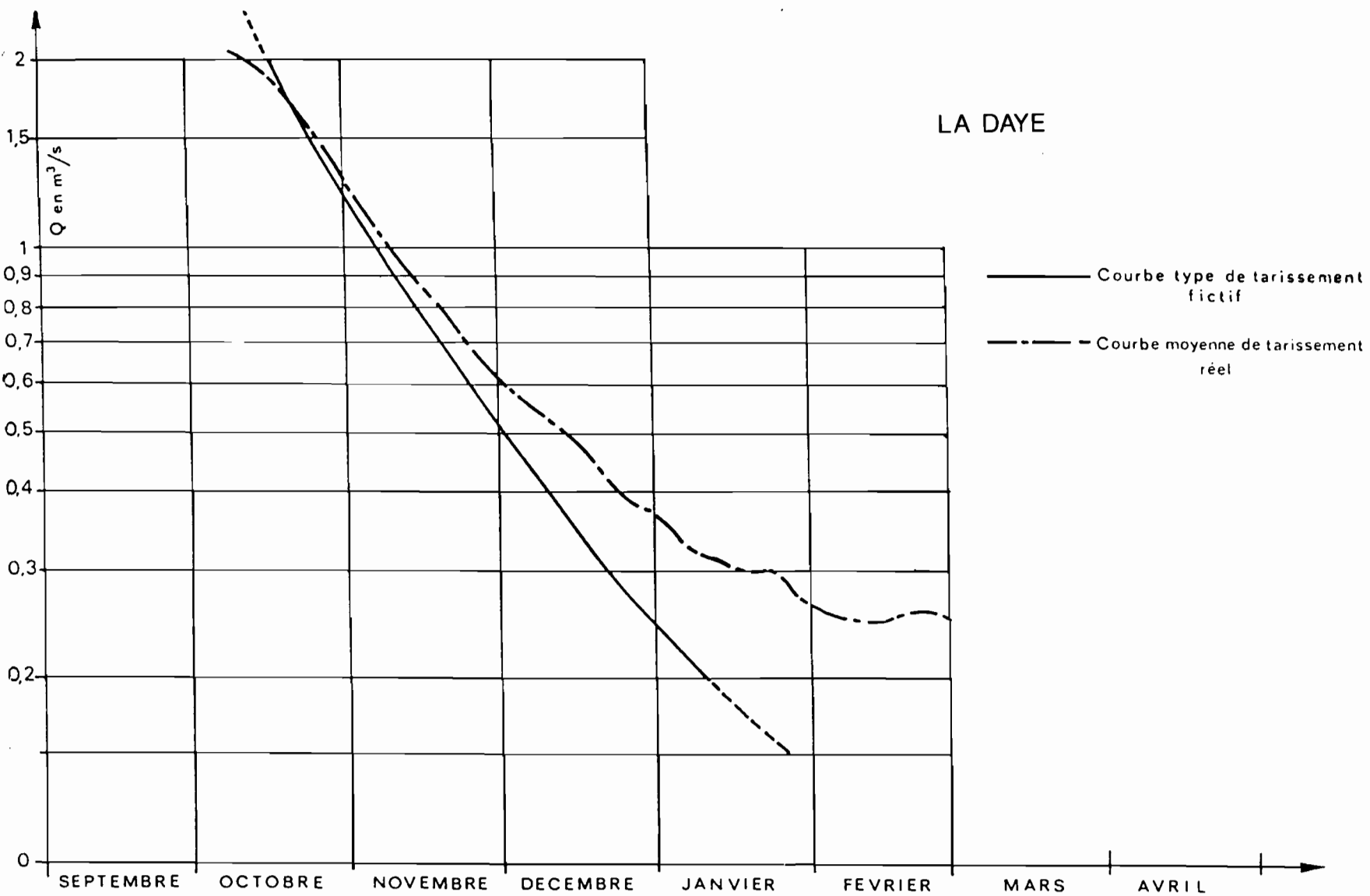


Fig-64- COURBE TYPE DE TARISSEMENT CALÉE SUR LE DÉBIT
CHARNIERE MOYEN AU 1/10



- b) surtout la variabilité et l'imprécision de l'étalonnage en très basses eaux (cf. 2.2), amplifiées par l'insuffisance de jaugeages de contrôle certaines années.

Les coefficients " α " de l'équation de tarissement

$$Q = Q_0 e^{-\alpha t}$$

que l'on peut malgré tout évaluer s'inscrivent dans une large fourchette (0,015 - 0,050) mais la plupart d'entre eux restent dans l'intervalle 0,025 - 0,035 qui doit certainement contenir la vraie valeur (fig. 63).

Une seconde tentative d'analyse du tarissement a porté sur la mise en évidence d'un débit-charnière, à situer entre le 15 octobre et le 15 novembre qui serait le début du tarissement. La valeur de ce débit dépend des précipitations des mois antérieurs (août - septembre) mais de façon insuffisamment précise pour en tirer des conclusions numériques sûres (fig. 64).

4.3 Bilan hydrologique

4.3.1 Bilan annuel

Nous avons regroupé, dans le tableau 61, les principales caractéristiques du bilan hydrologique à l'échelle de l'année c'est-à-dire la pluviosité P , la lame écoulée H_e le déficit D_e et le coefficient K_e d'écoulement.

TABLEAU 61

BILAN HYDROLOGIQUE ANNUEL ET INTERANNUEL

ANNEE	MODULE en m ³ /s	MODULE SPECI- FIQUE (l/s) / km ²	Q _{max} (m ³ /s)	P (mm)	He (mm)	De (mm)	Ke (%)
1964	0,581	11,2	10,5	1420	353	1067	24,8
1965	0,838	16,1	34,2	1629	508	1121	31,2
1966	1,050	20,2	31,1	1745	637	1108	36,5
1967	0,734	14,1	9,4	1529	445	1084	29,1
1968	1,298	25,0	21,6	1926	789	1137	41,0
1969	0,869	16,7	47,7	1552	527	1025	34,0
1970	0,339	6,5	6,0	1180	206	974	17,4
1971	0,492	9,5	4,2	1352	298	1054	22,1
1972	0,701	13,5	15,5	1454	426	1028	29,3
1973	0,564	10,8	24,6	1370	342	1028	25,0
MOYENNE INTERAN- NUELLE	0,747	14,4		1516	453	1063	29,9

LA DAYE

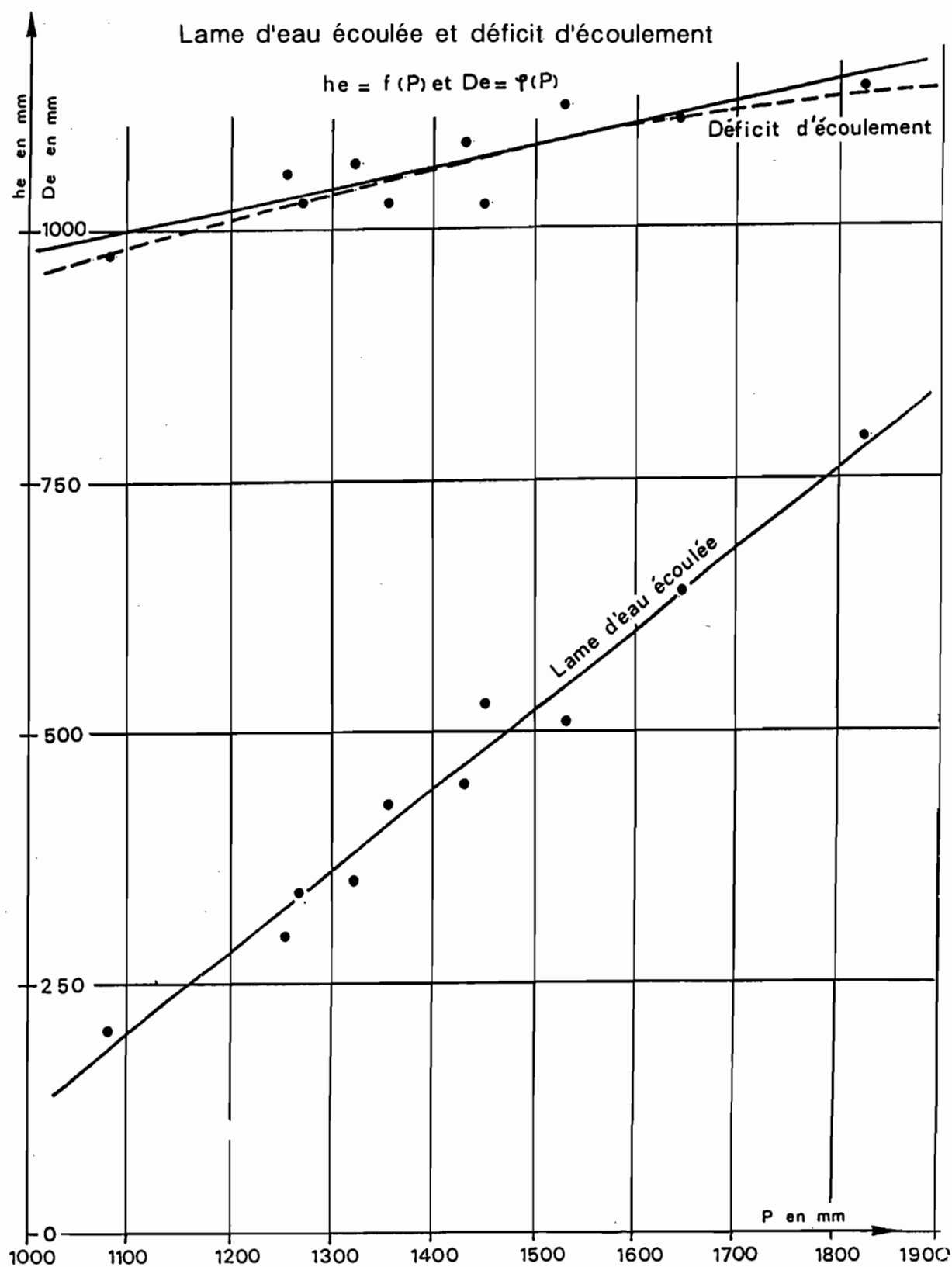


Fig-65- PLUVIOMETRIE ANNUELLE

On voit ainsi apparaître une forte dépendance entre la lame d'eau écoulée et la pluviométrie annuelle et une relative constante du déficit d'écoulement. En fait, ce dernier accuse une légère croissance fonction de la pluviométrie et semble se stabiliser quand la pluviométrie dépasse 1500 mm (voir Fig. 65). Afin de simplifier la suite des calculs, nous assimilerons la courbe de variation dans l'intervalle 1000 - 1900 mm à un segment de droite.

Il semble donc que, à l'échelle de l'année, et quelles que soient la forme et la répartition des précipitations, les besoins en eau du bassin varient peu.

Etant donné la géologie du bassin, il est probable que les infiltrations profondes sont négligeables en regard de l'évapotranspiration réelle et ceci malgré le pendage des couches de micaschistes favorable au drainage profond.

On peut donc assimiler le déficit d'écoulement D_e à l'évapotranspiration réelle et estimer celle-ci pour la région considérée à environ 1060 mm par an.

Rappelons que l'évapotranspiration potentielle se situe en moyenne autour de 1200 mm par an, ce qui fait apparaître un léger déficit, peu préjudiciable à la croissance de la végétation.

4.3.2 Bilan mensuel

L'examen du bilan mensuel et de ses variations au cours de l'année met en évidence le rôle de chacun des termes et son évolution au cours de la saison des pluies.

L'approche du bilan mensuel, à partir de chacun des termes du bilan hydrique, faite dans le tableau 62 suppose les hypothèses suivantes :

- l'évapotranspiration potentielle sur le bassin est

TABLEAU 62

SCHEMA DU BILAN HYDRIQUE SUR LE B.V. DE LA DAYE
 EN ANNEE MOYENNE (1964 - 1973)
 (EN MILLIMETRES)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	ANNEE
Précipitations	17,6	53,8	114,4	160,0	126,8	209,7	173,4	206,7	223,4	158,6	43,4	27,8	1516
Ecoulement (lame équivalente)	15,8	10,6	11,1	15,7	14,5	35,0	46,3	74,0	86,0	78,0	39,6	22,5	449
ETP	10,5	113	128	121	113	77	79	77	81	108	112	105	1219
Besoins potentiels (Ecoulement + ETP)	120,8	123,6	139,1	136,7	127,5	112	125,3	151	167	186	151,6	127,5	1668
Variations du Stock d'eau du sol	-24,2	-10,6	-11,1	+23,3	0	+97,7	+48,1	+55,7	+56,4	-27,4	-108,2	-99,7	0
Besoins réels estimés (Ecoulement + ETR)	41,8	64,4	125,5	136,7	127,5	112,0	125,3	151	167	186	151,6	127,5	1516
ETR estimé	26,0	53,8	114,4	121	113	77	79	77	81	108	112	105	1067

analogue à celle qui a été observée sous forêt secondaire de la région d'ABIDJAN par E. J ROOSE (Biblio 12).

Bien que la situation du bassin soit très différente de celle de la station de référence, il est probable que les valeurs de l'ETP sont assez semblables ;

- Durant les premiers mois de saison sèche, les réserves en eau du sol permettent une évapotranspiration réelle égale à l'ETP. En réalité, l'évapotranspiration réelle diminue par rapport à l'ETP en même temps que s'épuisent les réserves du sol.
- En fin de saison sèche, l'écoulement est fourni par les réserves du sol qui doivent retrouver leur état initial au début de la saison des pluies. L'évapotranspiration réelle, s'il ne reste plus de réserves disponibles, est uniquement assurée par les précipitations, les remontées capillaires pouvant, à priori, être exclues.

L'évolution du bilan hydrique schématisé dans le tableau 62 et explicité sur la figure 66 amène aux conclusions suivantes :

- En février, mars : tandis que les précipitations augmentent, l'écoulement atteint l'étiage. Il est probable que le stock d'eau, déjà fortement diminué par les mois déficitaires précédents (nov. à janv.) ne peut subvenir aux besoins de l'évapotranspiration et que l'écoulement est fourni exclusivement par les nappes. Les précipitations couvrent l'ETR qui est bien inférieure à l'ETP.
- En avril, mai : malgré une augmentation sensible des précipitations, l'écoulement reste constant ou croît légèrement. Les précipitations sont légèrement supérieures ou égales aux besoins totaux du bassin.

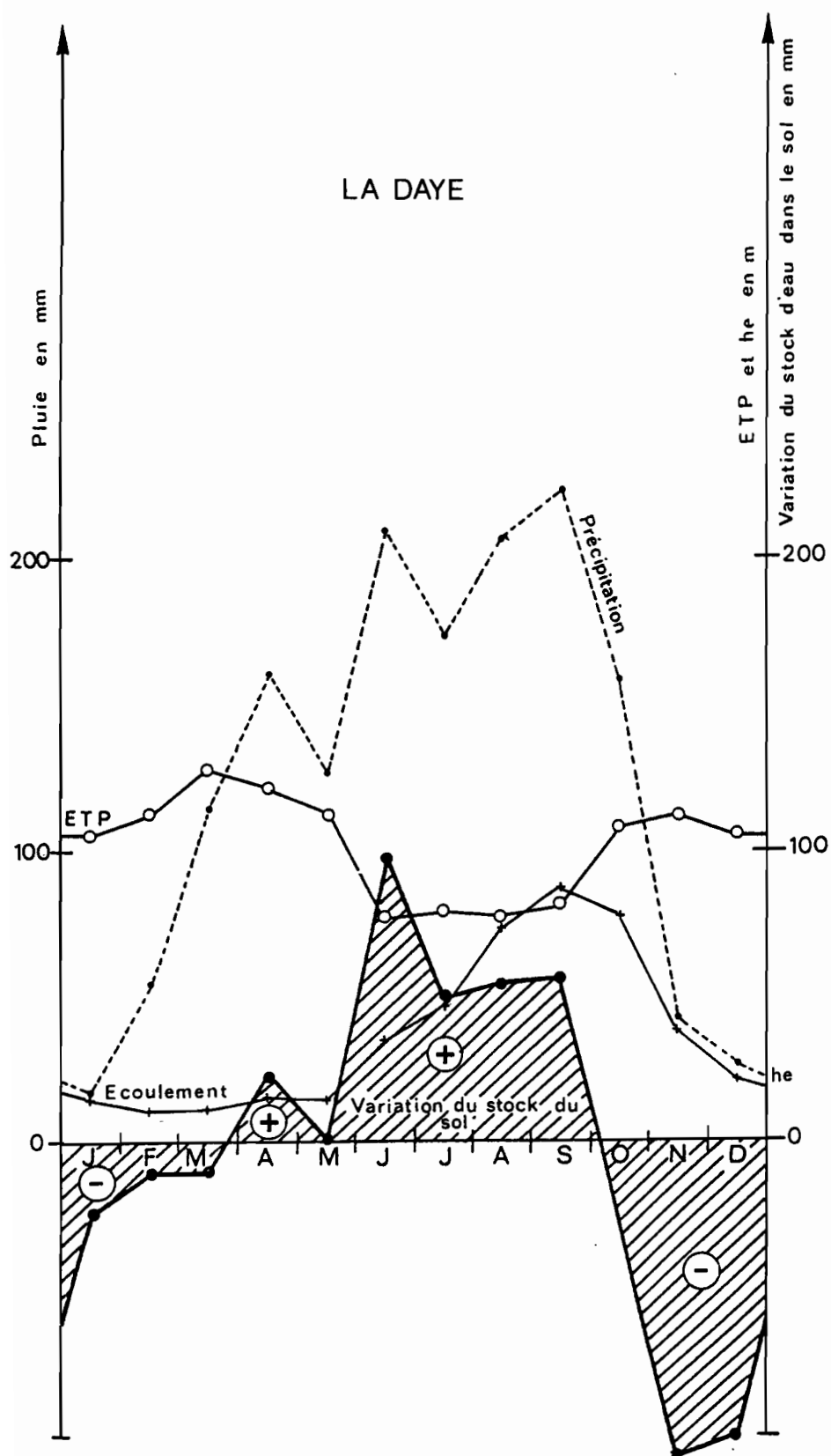


Fig-66- EVOLUTION DU BILAN HYDROLOGIQUE MENSUEL
INTERANNUUEL SUR LA PERIODE 1964-1973

L'excédent éventuel sert donc à reconstituer les réserves des sols épuisées par l'ETR durant la saison sèche.

- En juin, juillet, août et septembre : les précipitations couvrent largement les besoins en eau du bassin. La saturation progressive des sols se traduit par une croissance nette de l'écoulement, consécutive à une augmentation du ruissellement et du drainage et par une diminution de la part d'eau retenue par le sol (de 100 à 40 mm).
- En octobre : les précipitations couvrent l'évapotranspiration potentielle et une partie de l'écoulement auquel contribue aussi le ressuyage des sols ; l'écoulement est important.
- En novembre, décembre, janvier : les précipitations sont inférieures aux besoins en eau du bassin. L'évapotranspiration et l'écoulement sont assurés en grande partie par les réserves du sol. Une partie de ces réserves est inaccessible à la végétation puisque il y a encore un effet de ressuyage au mois de janvier alors que l'ETR est déjà inférieure à l'ETP.

4.4 Corrélation hydro-pluviométrique

Afin de mettre en évidence la dépendance de l'écoulement pour la pluviométrie, nous avons étudié la corrélation liant la lame d'eau équivalente écoulée h_e à la hauteur pluviométrique annuelle P .

Etant donné la valeur du coefficient de régression $r = 0,989$ la corrélation hydro-pluviométrique peut être considérée comme acceptable en dépit de la brièveté relative de la période d'observation.

Nous obtenons ainsi, en première approximation, h_e en

millimètres par la formule : $h_e = 0,793 (P - 945)$

D'où l'on tire, le déficit d'écoulement :

$$D_e = 0,207 P + 750$$

P étant exprimé en millimètres. Les droites représentatives, en première approximation, de ces paramètres figurent sur le graphique 65.

Etant donné l'irrégularité du régime pluviométrique, il peut sembler utile, afin d'améliorer la corrélation, de faire intervenir l'indice annuel de concentration des pluies mensuelles (selon M. ROCHE) (Biblio 10) :

$$C_p = \frac{1}{\bar{p}} \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} (P_i - \bar{p})^2}$$

avec P_i = pluviométrie mensuelle

$$\bar{p} = \frac{P}{12}, P \text{ étant le total annuel}$$

Cet indice reflète assez bien la répartition des pluies sur l'année qui, sous ces latitudes, et en dépit d'une irrégularité apparente, restent bien réparties sur environ 8 mois de l'année.

Sur l'ensemble de la période d'observation, C_p varie de 0,157 à 0,228.

La dispersion résiduelle de la liaison $h_e = f(P)$ s'explique en partie à l'aide de cet indice de concentration C_p , mais de manière trop lâche pour qu'une expression analytique en soit donnée.

On peut également noter qu'il n'y aurait pas d'écoulement si la pluie annuelle est inférieure à 945 mm (fig. 65). Cette conclusion semble indiquer que les conditions de saturation

des sols au cours des différentes périodes de l'année, ne seraient pas favorables au ruissellement, ni au drainage et donc que, toujours dans l'hypothèse où les infiltrations profondes sont négligeables, l'évapotranspiration assurerait la consommation de toute cette eau.

En fait il est probable que si la pluviométrie annuelle descendait en dessous du seuil de 945 mm, il y aurait encore un écoulement issu des nappes dont la réserve totale dépasse les besoins annuels ou simplement du fait de ruissellement localisé .

En année moyenne on peut donc estimer le seuil de pluviométrie annuelle nécessaire à une réalimentation des nappes et au ruissellement aux environs de 950 mm, ce qui semble être l'évapotranspiration réelle minimale, acceptable par le bassin.

5. QUALITE CHIMIQUE DES EAUX

Etant donné la rareté, pour ne pas dire l'inexistence des prélèvements, nous nous contenterons de situer la qualité chimique des eaux de ce bassin en donnant le résultat de l'analyse effectuée sur un échantillon prélevé le 15 décembre 1965, donc au début de la saison sèche et en dehors de toute crue. Les concentrations exprimées en mg/l sont les suivantes :

Ca	Mg	Na	K	So ₄	Cl
2,8	1,58	0,3	0,4	24,7	2,66

et le pH se situe autour de 6,5.

On peut donc estimer le résidu sec à environ 33 mg/l, auxquels il faudrait ajouter la silice. Des mesures de conductivité ultérieures ont donné des valeurs comprises entre 8 et 10 μ mhos, ce qui correspond à des charges dissoutes de l'ordre de 14 à 16 mg/l. Il s'agit donc d'eaux très peu chargées en matières dissoutes.

Excepté la période des crues, il n'existe pratiquement aucun transport en suspension. Il nous est impossible, faute d'observations, d'évaluer les transports solides en suspension, mais il est probable que la forte végétation qui recouvre le bassin doit réduire fortement l'érosion primaire et que les valeurs moyennes mensuelles de concentration de matières en suspension relevées sur un fleuve, situé à proximité, le MONO, à Correkope, jusqu'à 204 mg/l (août 1966) sont à considérer comme des concentrations très supérieures à celles de la DAYE (Biblio. n° 6).

L'érosion sur le bassin du MONO à Correkope (9952 km²) est de l'ordre de 40 tonnes par an et par km² (érosion mécanique). Sur le bassin de la DAYE elle est vraisemblablement beaucoup plus faible, peut-être 10 tonnes au km².

6. SYNTHESE - CONCLUSION

L'examen des divers modes de transfert de l'eau sur le bassin à l'échelle de l'année, regroupés dans le tableau 63 amène aux conclusions suivantes :

- Le ruissellement global (pur et retardé) n'excède jamais 10 % de l'écoulement et reste très faible puisqu'il ne présente que 0,4 à 4,2 % des apports pluviométriques. Nous avons déjà souligné que, à l'échelle de la crue, le coefficient de ruissellement maximum relevé était de 16 % et qu'une année sur deux, le coefficient le plus élevé est inférieur à 10 %.

- L'écoulement pur, constitué exclusivement par le débit de base, donc fourni par les infiltrations au-delà des premiers horizons de sols et leur restitution par les nappes, représente une part importante des apports pluviométriques variant de 17,1 à 44,2 %.

- La part la plus importante des apports (de 51 à 82 %) est retenue par le milieu et absorbée, soit par l'évapotranspiration, soit par les infiltrations profondes, ces dernières ne représentant qu'une part négligeable de la consommation du bassin.

TABLEAU 63

REPARTITION ANNUELLE DES APPORTS PLUVIOMETRIQUES

ANNEE	H _E MM	H _R MM	H _{EP} MM	PM MM	D _E MM	K _R %	K _{EP} %	K _{EF} %
1963	(1036)	90,0	946	(2140)	(1104)	4,2	44,2	51,6
1964	353	31,0	322	1420	1067	2,2	22,7	75,1
1965	508	50,3	458	1629	1121	3,1	28,1	68,8
1966	637	46,7	590	1745	1108	2,7	33,8	63,5
1967	445	21,3	424	1529	1084	1,4	27,7	70,9
1968	789	37,9	751	1926	1137	2,0	39,0	59,0
1969	527	26,4	500	1552	1025	1,7	32,3	66,0
1970	206	4,3	201	1180	974	0,4	17,1	82,6
1971	298	9,0	289	1352	1054	0,7	21,4	77,9
1972	426	13,5	413	1454	1028	0,9	28,4	70,7
1973	342	14,1	328	1370	1028	1,0	24,0	75,0
ANNEE MOYEN. 1964-1973	453	25,4	428	1516	1063	1,7	28,2	70,1
ANNEE MOYEN. 1963-1973	506	31,3	475	1572	1066	2,0	30,2	67,8

H_E : LAME EQUIVALENTE ECOULEE

H_R ET K_R : LAME EQUIVALENTE ET COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT

H_{EP} ET K_{EP} : LAME EQUIVALENTE ET COEFFICIENT D'ECOULEMENT PUR

$$H_{EP} = H_E - H_R$$

K_{EF} : COEFFICIENT D'EFFICACITE DES PLUIES

$$K_{EF} = \frac{DE}{PM}$$

Donc pour ce type de bassin, si la restitution globale des apports météoriques est relativement importante, environ 30 % en année moyenne, elle est constituée pratiquement exclusivement par l'écoulement pur ; le ruissellement, défavorisé par des sols perméables et une abondante végétation persistante, ne représente qu'une part infime des précipitations, située en moyenne autour de 2 %. Pour les mêmes raisons, l'intensité de ce ruissellement est relativement faible, le débit spécifique maximum relevé est légèrement inférieur à $1 \text{ m}^3/\text{s.km}^2$ et ne dépasse que rarement 600 l/s.km^2 .

Outre son intérêt comme moyen d'investigation et d'étude des mécanismes hydrologiques sur ce milieu type et son intégration dans l'étude générale des bassins versants représentatifs, ce site présentait l'avantage d'offrir des conditions favorables à l'aménagement d'une chute en vue de son exploitation hydro-électrique. Deux notes de J. COLOMBANI (voir Biblio. 4 et 5) avaient déjà précisé les lignes directrices de ce projet. Nous nous contenterons à la lumière de ces 11 années d'observations, d'actualiser certains résultats.

Etant donné le coût de cet aménagement, il est nécessaire d'envisager, pour son amortissement, une durée de vie assez longue. Nous baserons donc nos estimations sur les phénomènes de fréquence cinquantennale. A partir des estimations sur la pluviométrie à ATILAKOUTSE et KOUDJRAVI, on en déduit pour la DAYE :

p 50 (année sèche)	=	1100 mm
P (année moyenne)	=	1600 mm
p50 (année humide)	=	2100 mm

Et la corrélation hydropluviométrique fournit :

Année très sèche	:	$h_e = 123 \text{ mm}$, soit $K_e = 11,2 \%$
Année moyenne	:	$h_e = 519 \text{ mm}$, soit $K_e = 32,4 \%$
Année très humide	:	$h_e = 916 \text{ mm}$, soit $K_e = 43,6 \%$

Le site initialement choisi contrôle une surface de 32 km² et le volume des apports annuels peut être estimé à :

Année très sèche : $V = 4.10^6 \text{ m}^3$

Année moyenne : $V = 16,8 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Année très humide : $V = 34 \cdot 10^6 \text{ m}^3$

Soit une chute de 340 mètres, une énergie brute disponible :

Année très sèche : $W = 3,7 \cdot 10^6 \text{ Kwh}$

Année moyenne : $W = 15,6 \cdot 10^6 \text{ Kwh}$

Année très humide : $W = 31,5 \cdot 10^6 \text{ Kwh}$

Si on calibre la puissance installée sur l'année moyenne, en se basant sur un fonctionnement en centrale de pointe de 3000 h par an, et avec un rendement global de l'installation de 80 %, on en tire :

$$P = 4160 \text{ Kw}$$

Or la totalité de l'écoulement n'est pas exploitable :

- Les pertes par évaporation sur la retenue peuvent être estimées en année moyenne à environ 500 000 m³ pour une surface évaporante variable selon la saison et atteignant à la cote maximale 0,94 km²,

- Les pertes par infiltration, difficile à évaluer sans examen géologique du site, sont de toute façon à considérer,

- Pour des raisons économiques ou humaines, il peut être nécessaire de maintenir un débit réservé. Le lâchage de 50 l/s seulement conduit à une perte annuelle de $1,5 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Si, dans les meilleures conditions, on estime à 2 millions de m³ le volume d'apports non exploitables, la puissance

d'installation pour une année moyenne se trouve réduite à :

$$P = 3660 \text{ Kw}$$

Si on se fixe la puissance installée à 3500 KW, avec les conditions précédentes (rendement de 80 %, 3000 heures de fonctionnement par an et $2 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ de pertes), le module correspondant sur le bassin de la DAYE à la station de mesure ($S = 52 \text{ km}^2$) serait :

$$Q = 0,83 \text{ m}^3/\text{s}$$

Il ne serait assuré sur la période d'observation que 5 années sur 11 et avec une régulation annuelle correspondant à un réservoir de $0,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$.

Une évaluation sommaire montre qu'avec un réservoir de régulation interannuelle, de capacité d'environ 4,5 millions de m^3 , il subsisterait quelques mois déficitaires au cours desquels, sur la période observée (1963 - 1973), la puissance installée ne pourrait être satisfaite. Bien entendu, si le projet prenait réellement corps, on aurait toutes les informations hydrologiques nécessaires à l'exploitation d'un modèle de simulation permettant l'estimation optimale des caractéristiques de l'aménagement.

Enfin, le dimensionnement des évacuateurs de crues, en prenant pour base la hauteur de pluie journalière de fréquence cinquantennale, soit 130 mm, doit permettre un débit maximum pour les crues exceptionnelles (4.1.5) de $60 \text{ m}^3/\text{s}$ à la station, auquel correspondrait $40 \text{ m}^3/\text{s}$ au site de barrage.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - BRUNET-MORET Y. (1968) - Etude générale des averses exceptionnelles en Afrique Occidentale.
Rapport de synthèse - CIEH, ORSTOM.

- 2 - COLOMBANI J. (1966) - Premiers résultats des mesures de qualité des eaux au TOGO et au DAHOMEY. Contribution à la méthodologie des mesures systématiques des débits solides en suspension.
Cahier ORSTOM, Service Hydrologie, vol. VI, n°2.

- 3 - COLOMBANI J. et LAMAGAT J.P.
Etude de l'évaporation au TOGO (mise à jour 1968).
ORSTOM, Lomé, multigr.

- 4 - COLOMBANI J. (1962) - Note sur le bassin versant de la DAYE à DZOGBEGAN.
ORSTOM, Lomé, multigr.

- 5 - COLOMBANI J. (1966) - Note préliminaire sur l'aménagement de la chute de la DAYE à DZOGBEGAN - BOGO AHLON.
ORSTOM, Lomé, multigr.

- 6 - COLOMBANI J. (1967) - Note sur les mesures de transport solide en solution et de qualité des

eaux effectuées au TOGO de 1965 à 1967."

ORSTOM, Lomé, multigr.

7 - DETWILLER J. - 1965 - Note sur la structure du Front Inter-tropical Boréal sur le Nord-Ouest de l'Afrique (la météorologie IV 80).

7 bis - DUBREUIL P. - 1972 - Recueil des données de base des bassins représentatifs et expérimentaux - 1951 - 1969.

ORSTOM, Paris.

8 - DUBREUIL P. - 1969 - Complément pratique aux règles de mesures des caractères morphologiques des bassins versants (Note technique n° 19 - ORSTOM).

9 - NOUVELOT J.F. - 1973 - Hydrologie des Mayos du Nord Cameroun. Monographie de la TSANAGA. Cahier ORSTOM, Service Hydrologie, vol. 10, n° 3.

10 - ROCHE M. (1963) - Hydrologie de surface. Gauthier-Villars - ORSTOM.

11 - ROCHE M. (1967) - Recherche d'un hydrogramme standard. Cahier ORSTOM, Service hydrologie, vol. VI, n° 1.

12 - ROOSE E.J. (1975) - Erosion et ruissellement en Afrique de l'Ouest.

13 - RIOU C. (1975) - La détermination pratique de l'évaporation. Application à l'Afrique Centrale.

Mémoires ORSTOM, n° 80.

- 14 - VUILLAUME G. - 1974 - L'abattement des précipitations journalières en Afrique Intertropicale. Variabilité et précision de calcul. Cahier ORSTOM, Service Hydrologie, vol. XI, n° 3.
- 15 - VUILLAUME G. (1969) - Bassins versants représentatifs de KOUNKOUZOUT. Etude analytique du ruissellement et de l'érosion. ORSTOM, multigr.
- 16 - ASECNA et Météorologie Nationale du TOGO - Relevés mensuels du temps au TOGO.
- 17 - LIOTTA M. - Anémomètre totalisation - Notice et compte rendu d'essais effectués à la soufflerie EIFFEL. EDF, Direction des études et recherches, Section Hydrologie.

ANNEXES

-FIGURES

-TABLEAUX

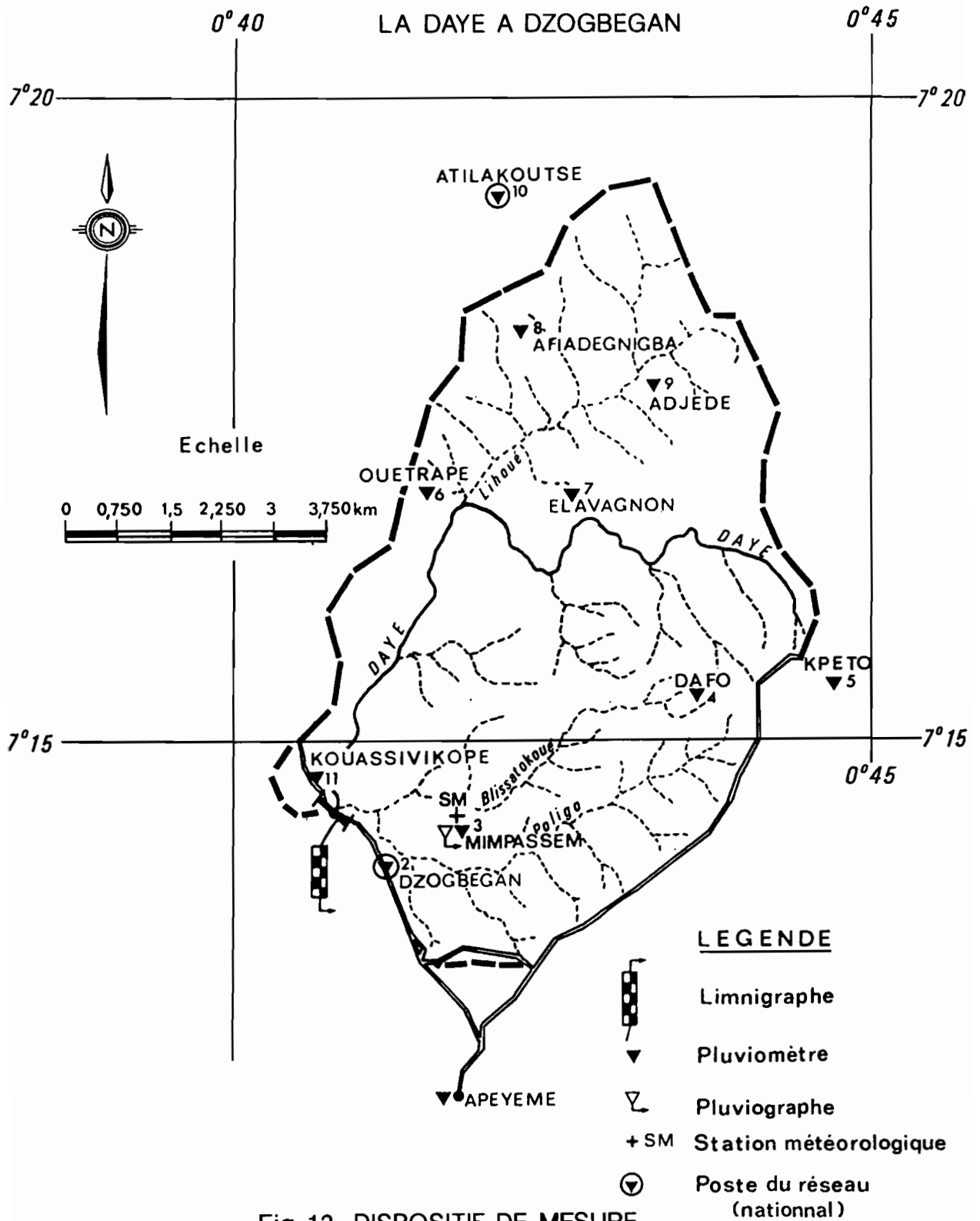


Fig-13- DISPOSITIF DE MESURE

(de Septembre 1963 à Février 1964)

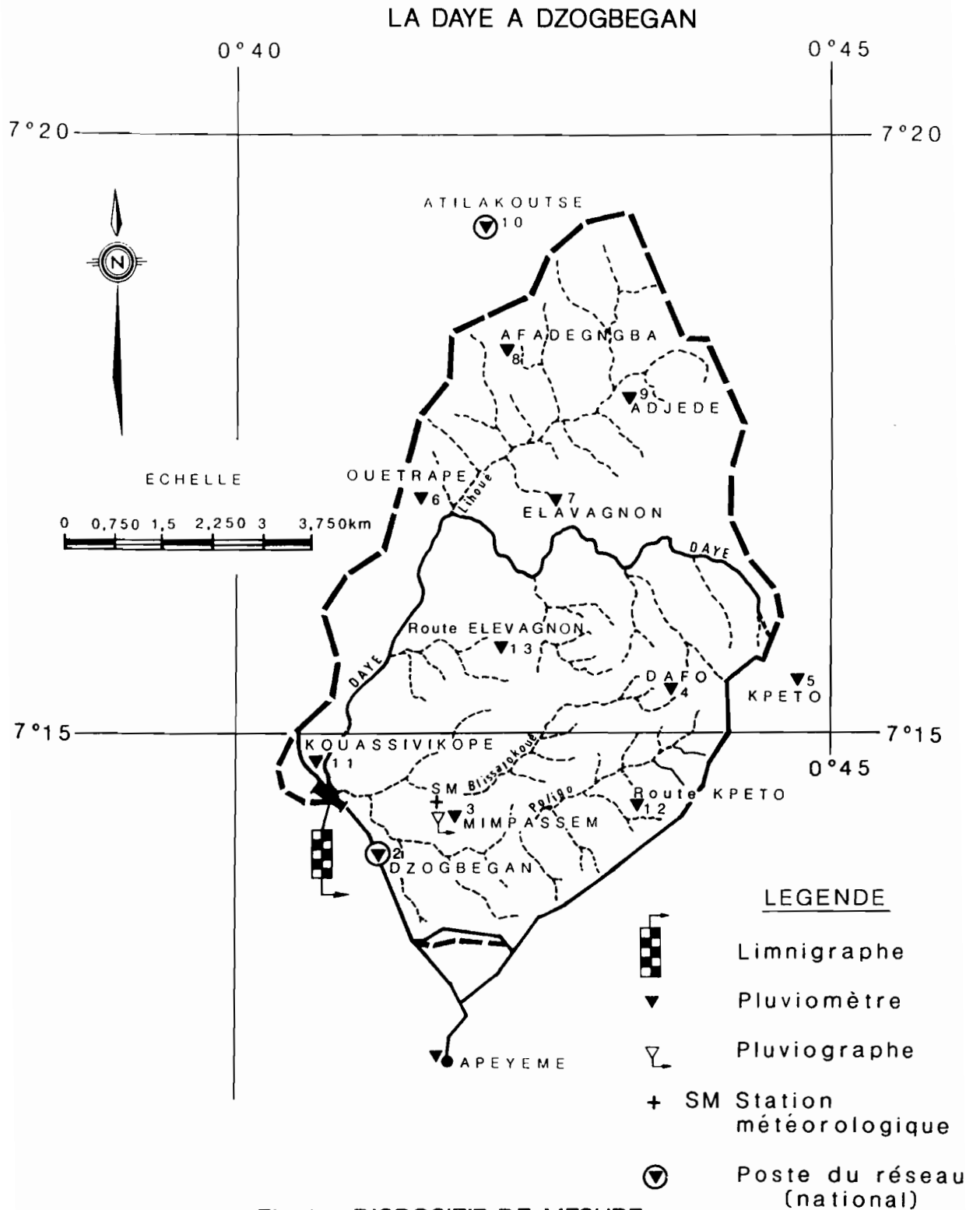


Fig-14- DISPOSITIF DE MESURE
(de Mars 1964 à Décembre 1965)

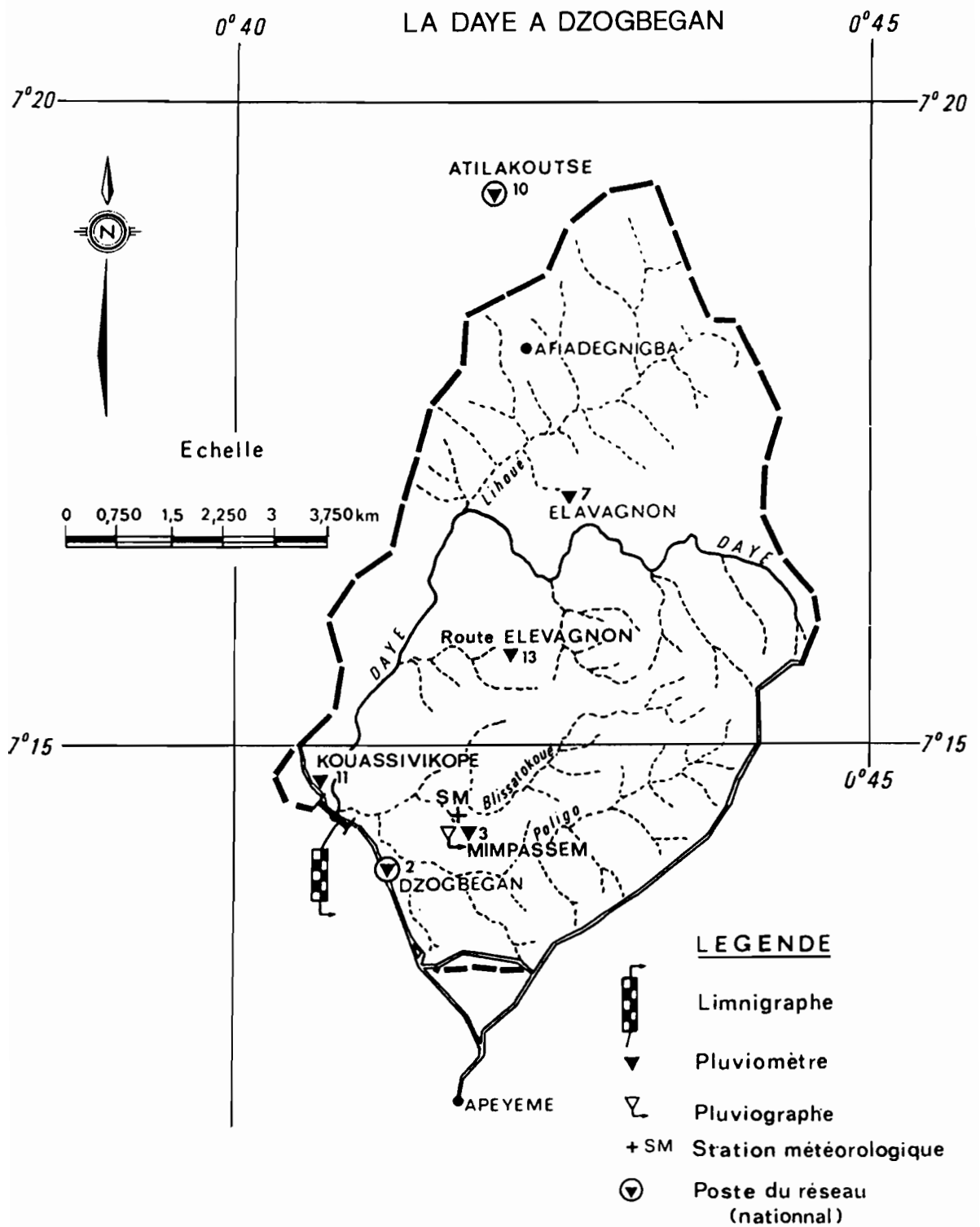


Fig-15- DISPOSITIF DE MESURE
(de Janvier 1966 à Octobre 1968)

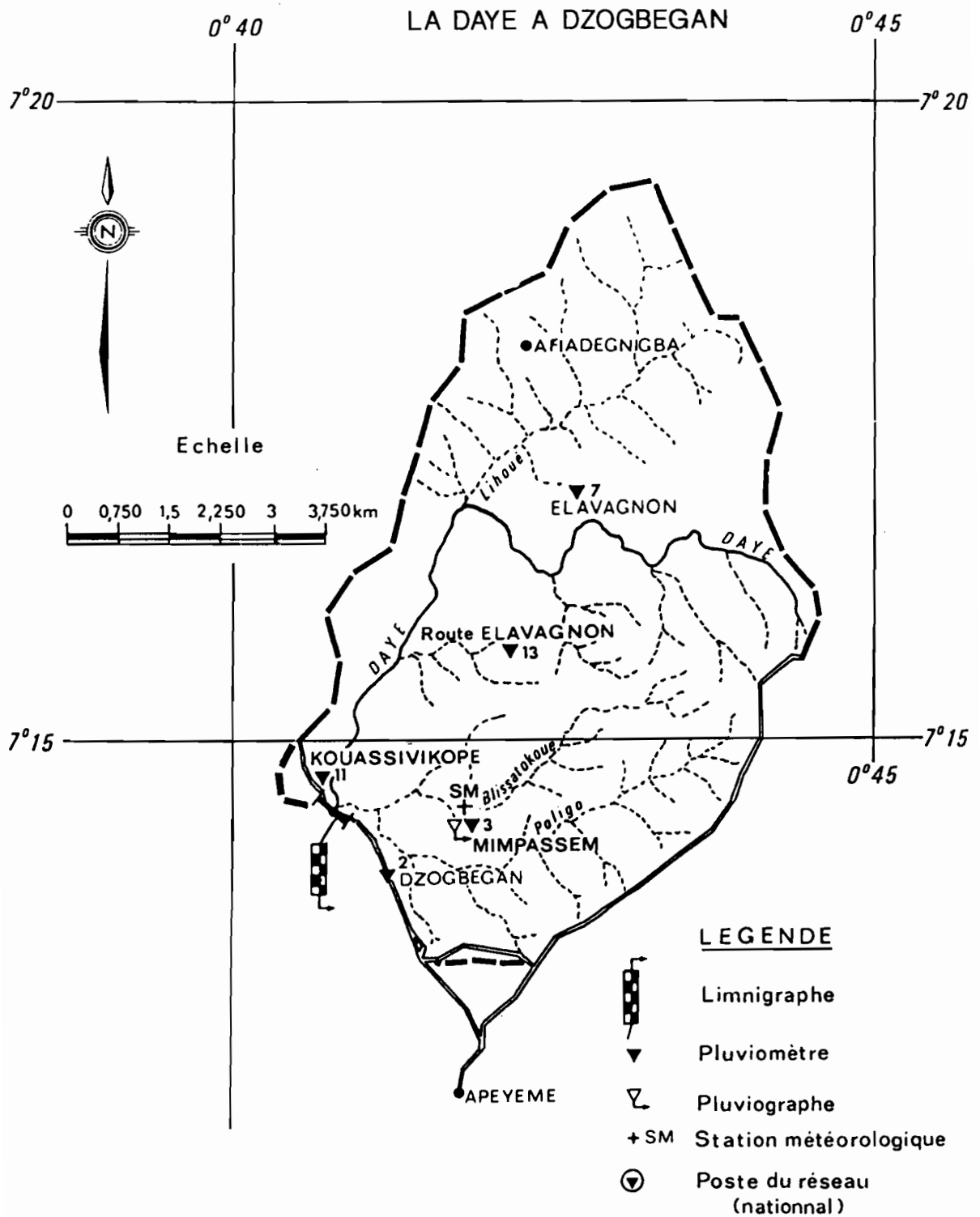


Fig-16- DISPOSITIF DE MESURE
(de Novembre 1968 à Décembre 1973)

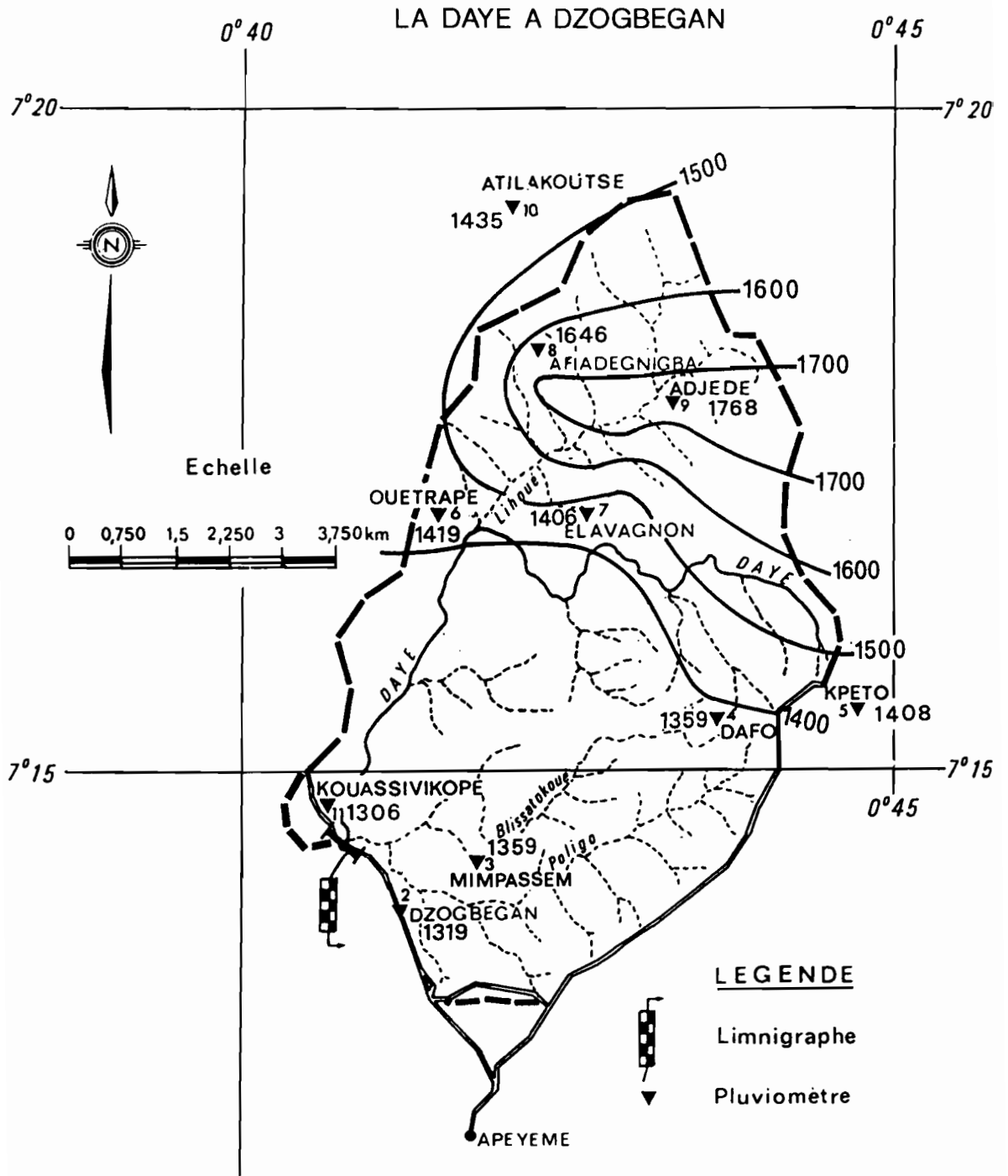


Fig-20- ISOHYETES DE L'ANNEE 1964

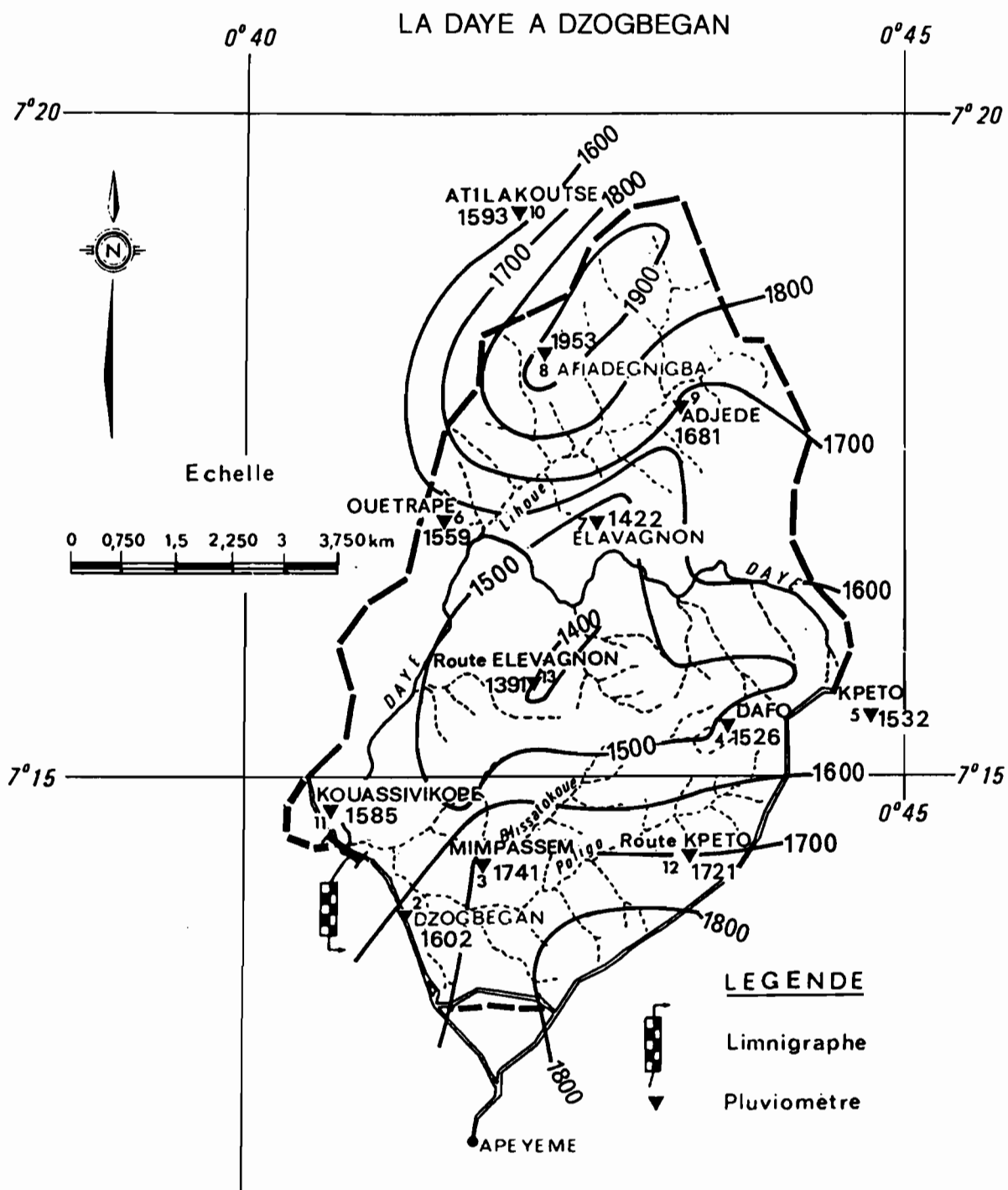


Fig-21- ISOHYETES DE L'ANNEE 1965

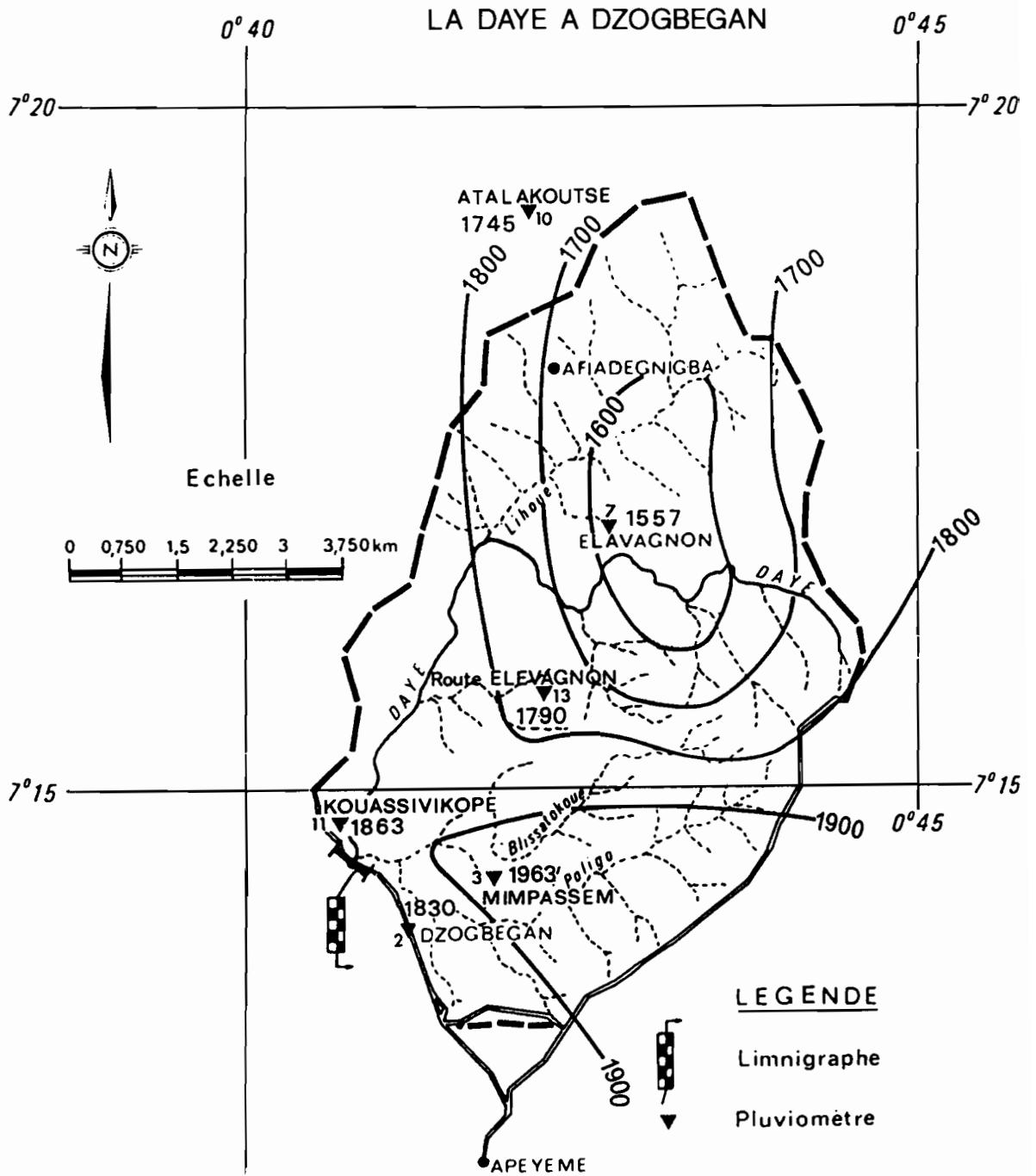


Fig-22- ISOHYETES DE L'ANNEE 1966

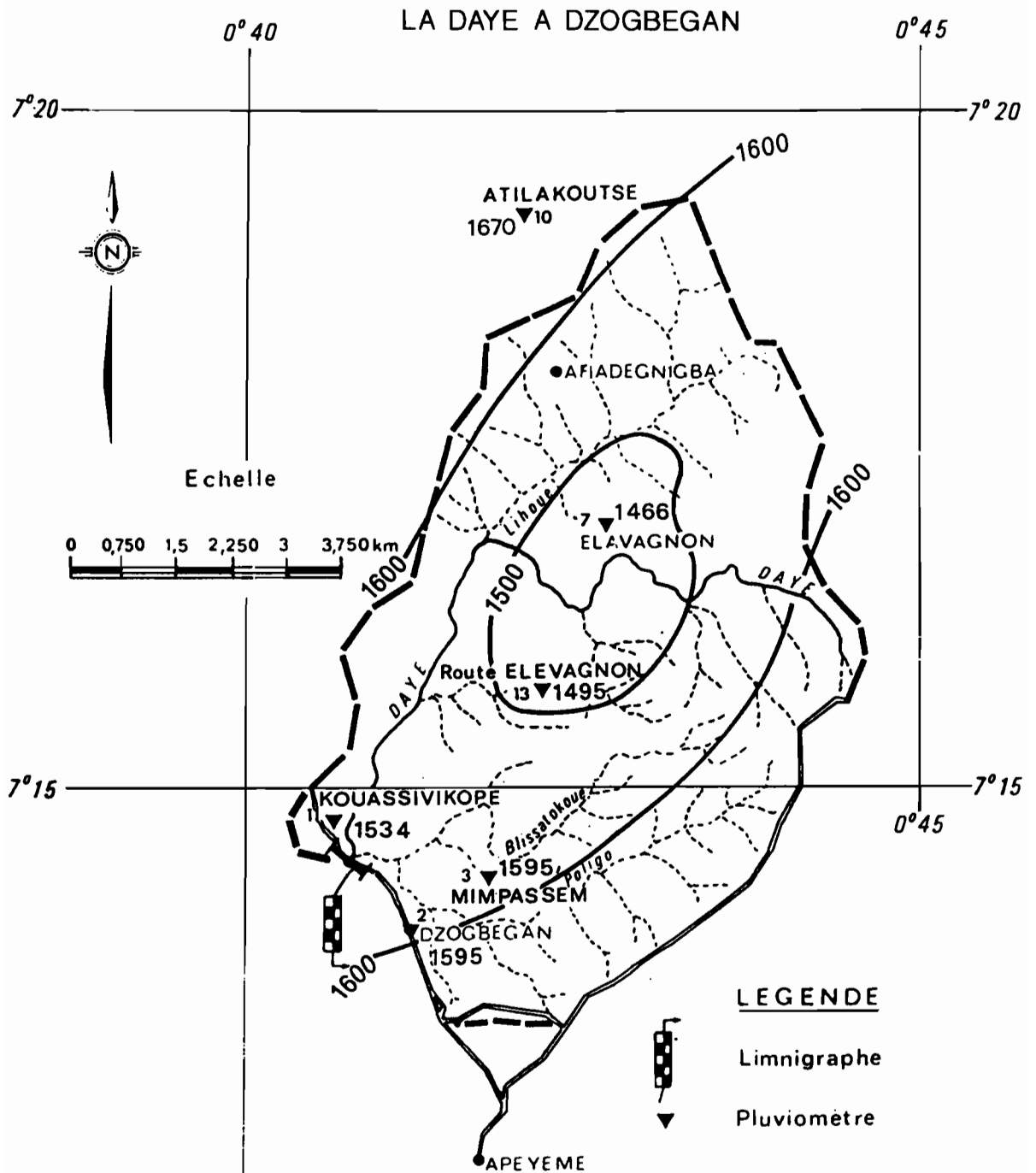


Fig-23- ISOHYETES DE L'ANNEE 1967

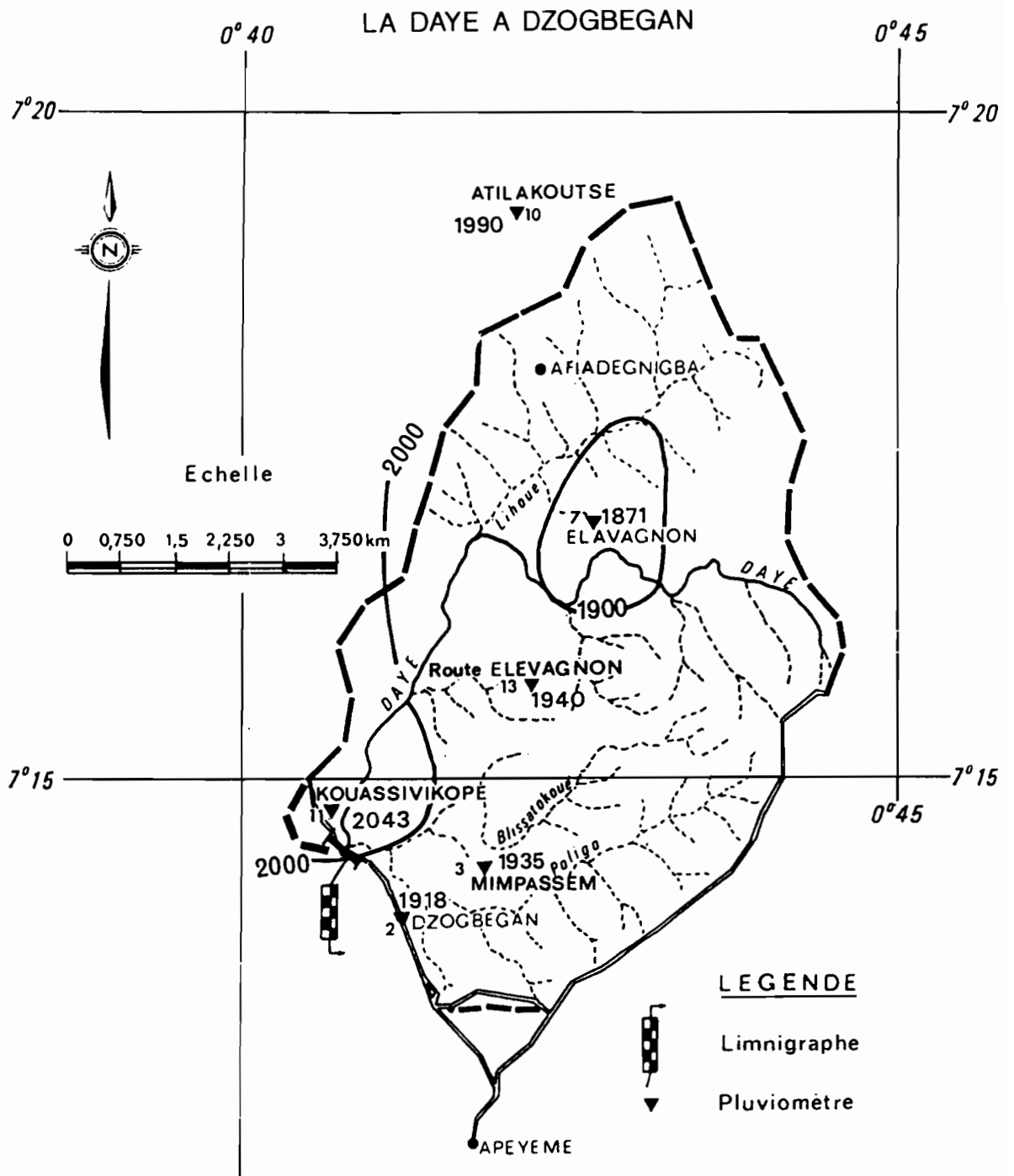


Fig-24- ISOHYETES DE L'ANNEE 1968

Fig-26- DEBIT MOYEN JOURNALIER

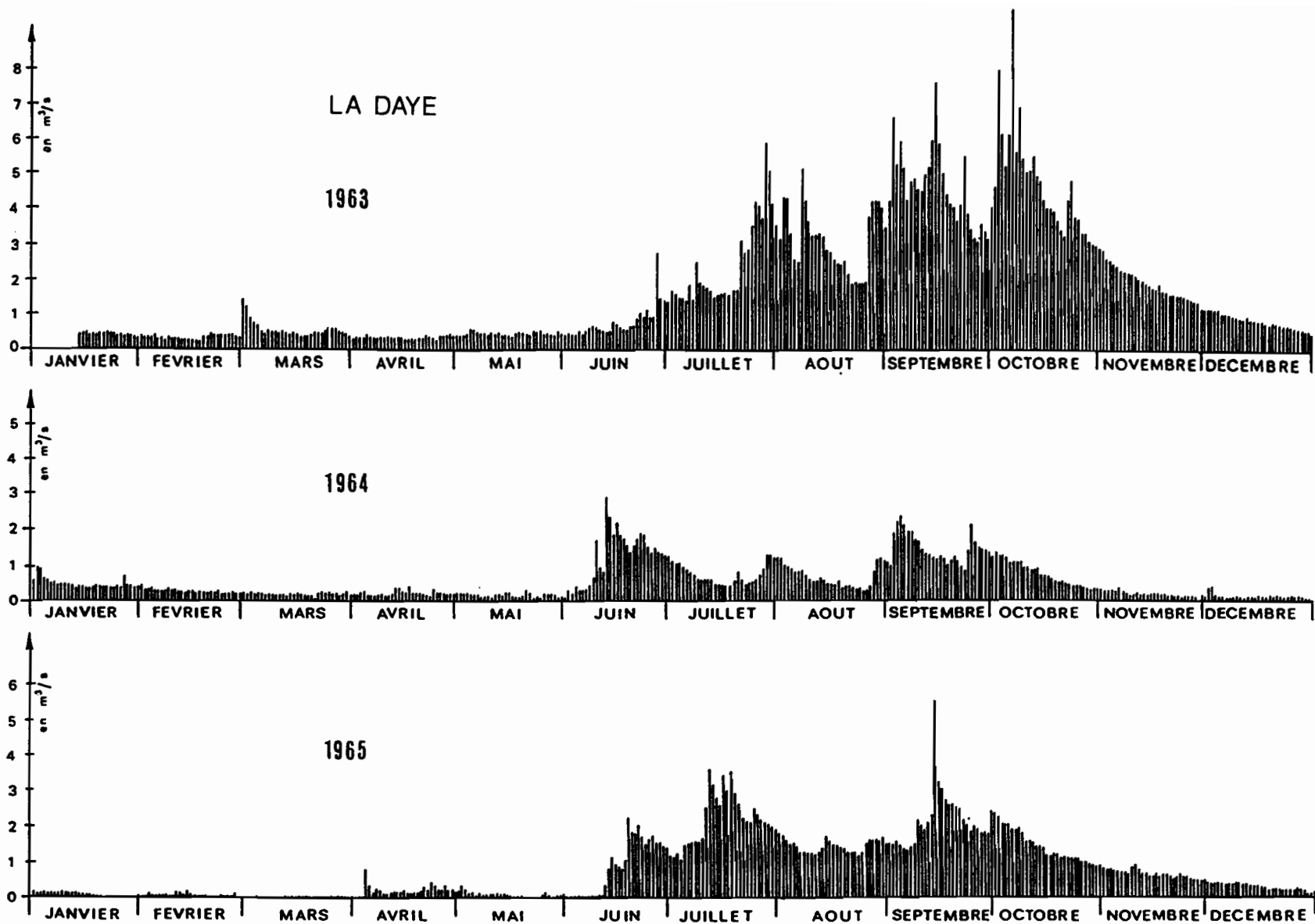


Fig-27 - DEBIT MOYEN JOURNALIER

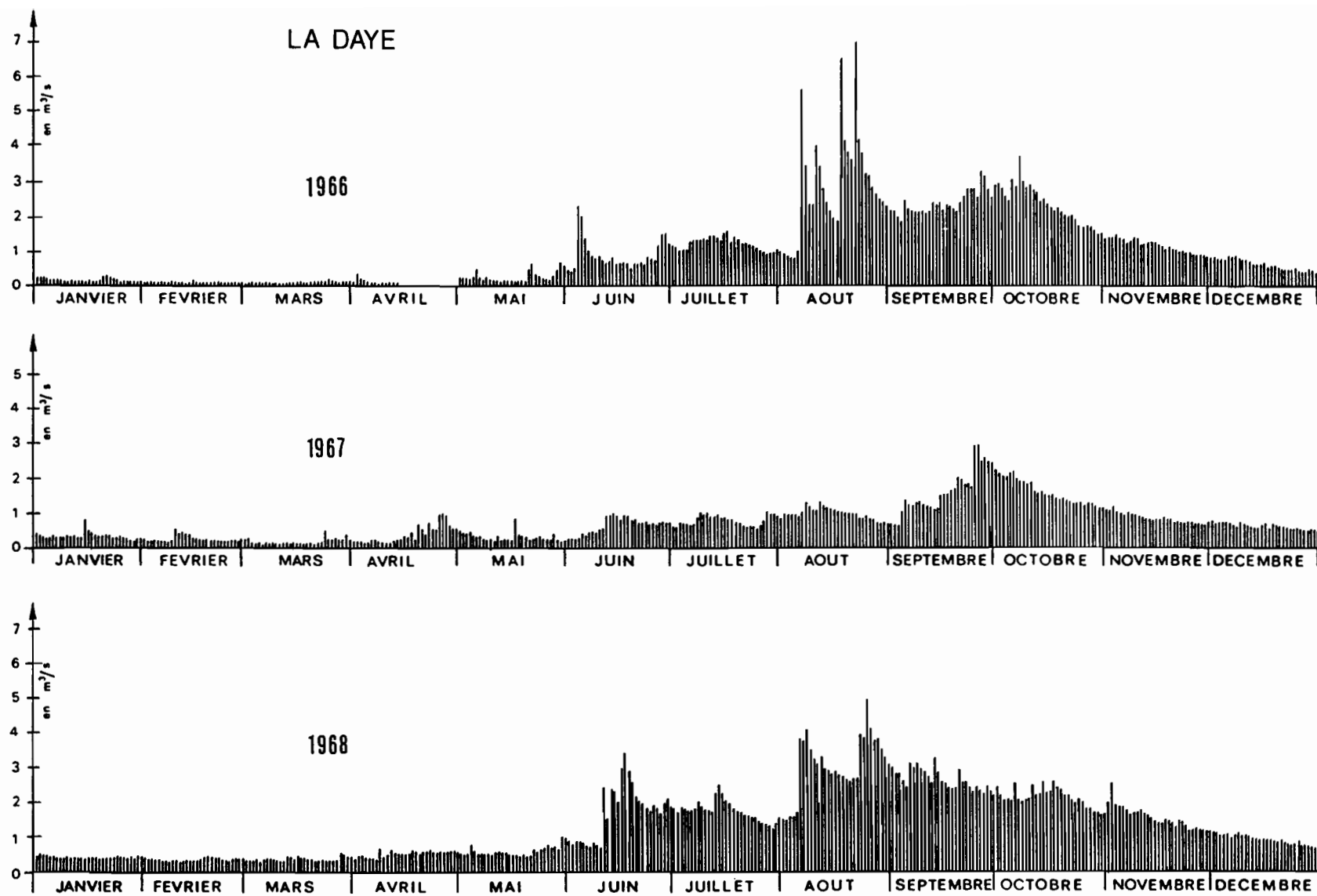


Fig-28- DEBIT MOYEN JOURNALIER

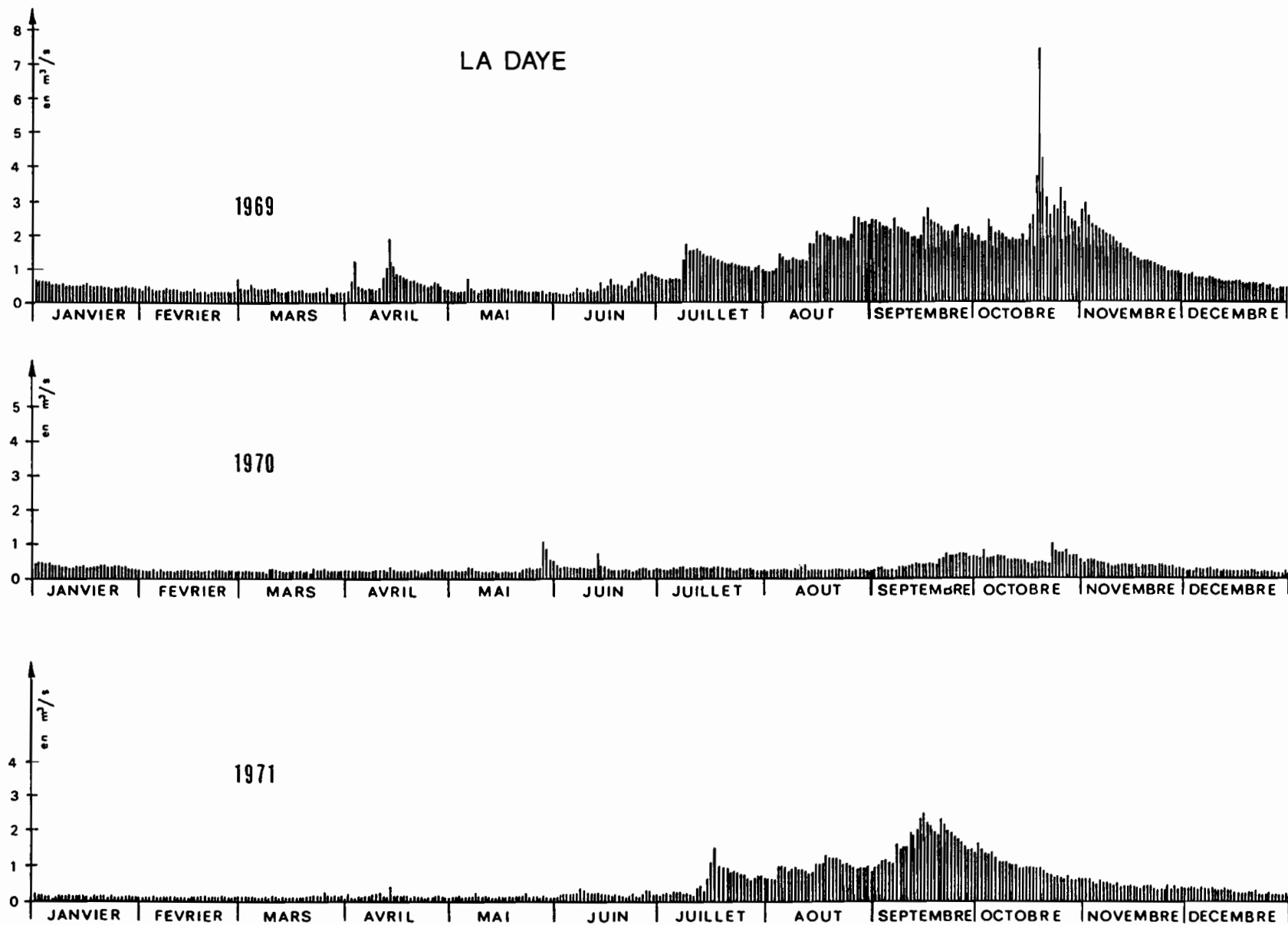


Fig-29- DEBIT MOYEN JOURNALIER

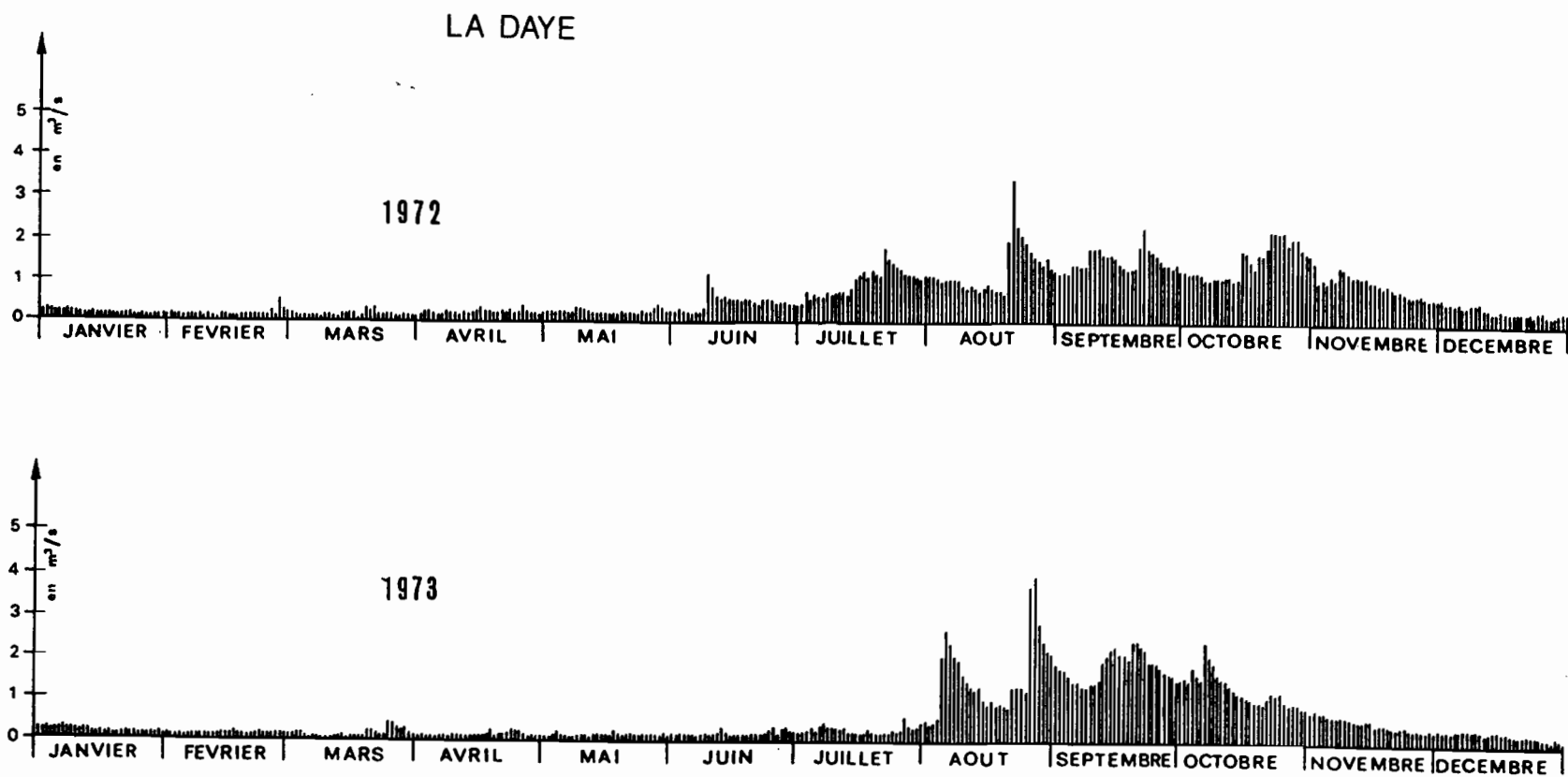
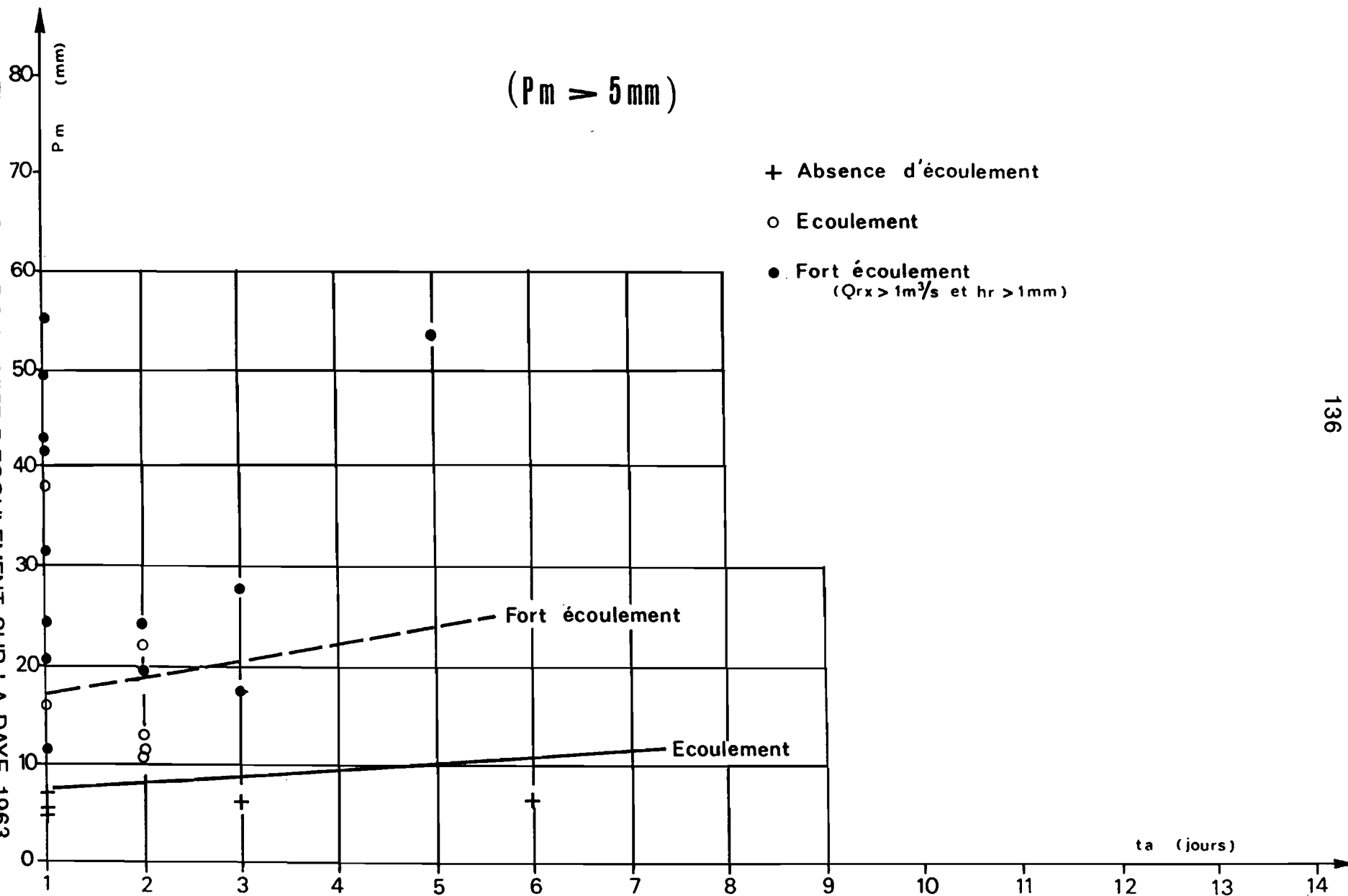


Fig-32. PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE-1963



($P_m > 5 \text{ mm}$)

+ Absence d'écoulement
 ○ Ecoulement
 ● Fort écoulement
 ($Q_{rx} > 1 \text{ m}^3/\text{s}$ et $h_r > 1 \text{ mm}$)

Fort écoulement

Ecoulement

P_m (mm)

t_a (jours)

Fig-34- PRECIPITATION DECOULEMENT SUR LA DATE -1965-

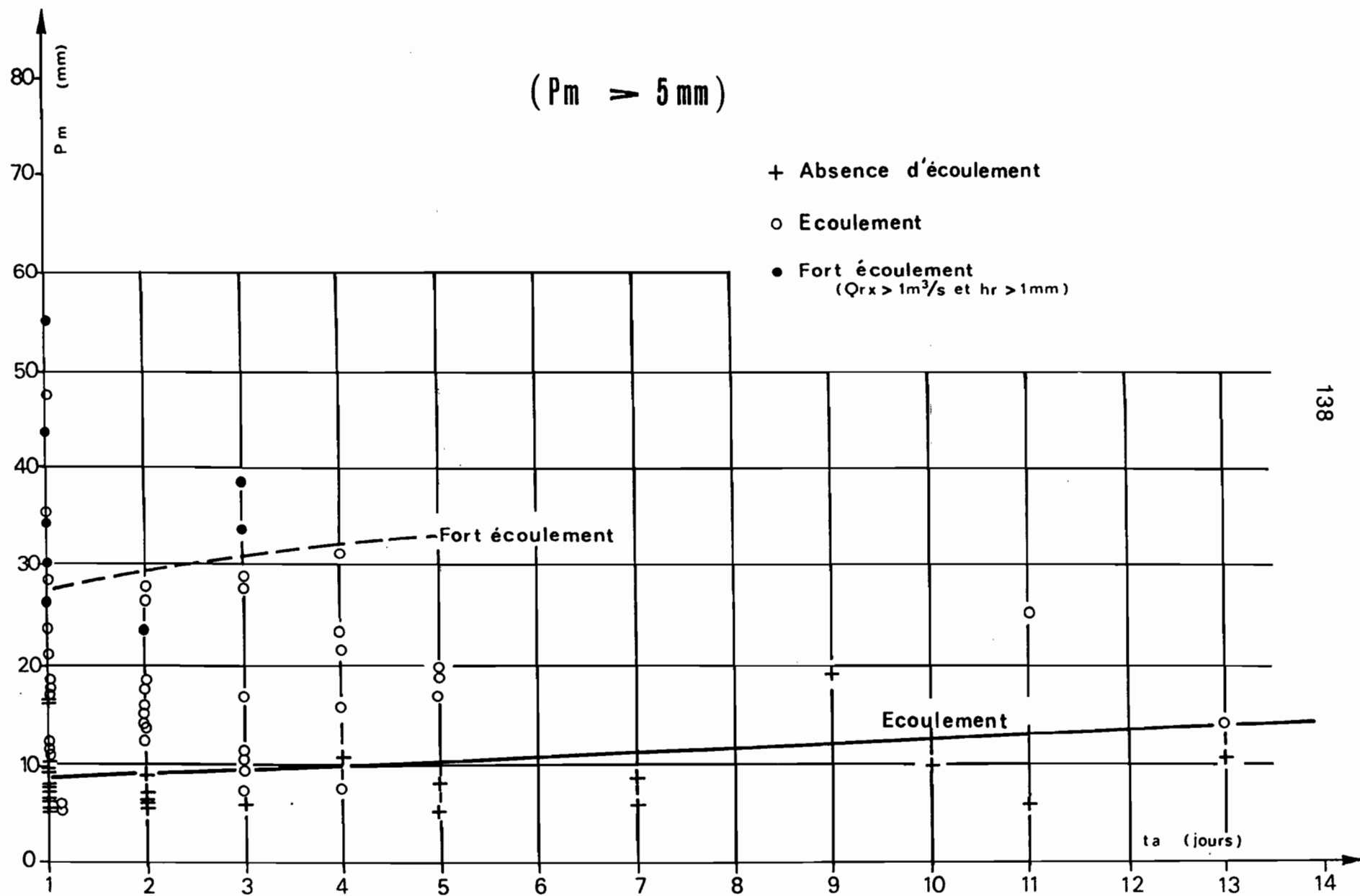


Fig-35- PRECIPITATION D'ÉCOULEMENT SUR LA DAYE - 1966-

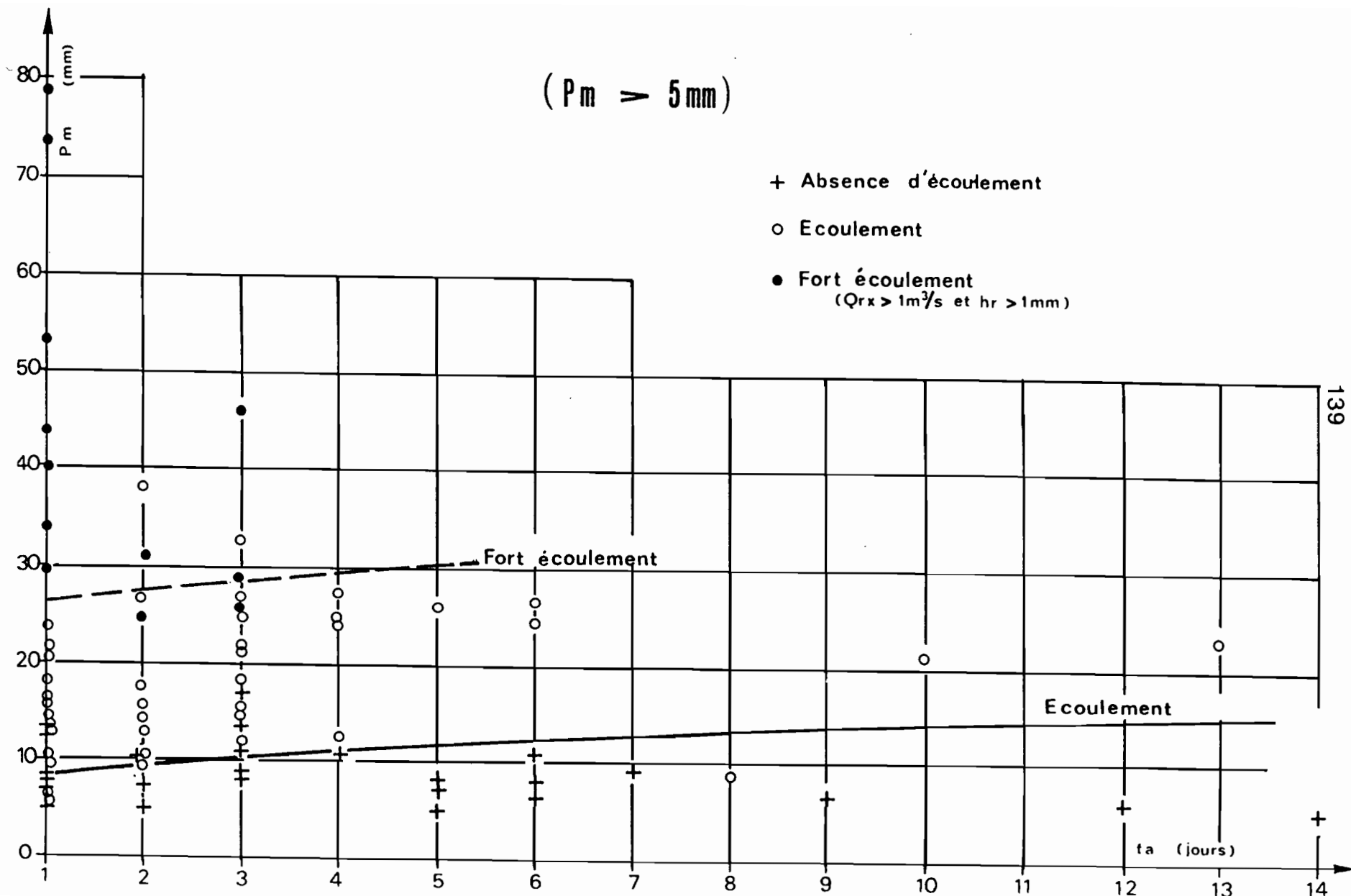


Fig-36- PRECIPITATION LIMITE D'ECOULEMENT SUR LA DATE -1967-

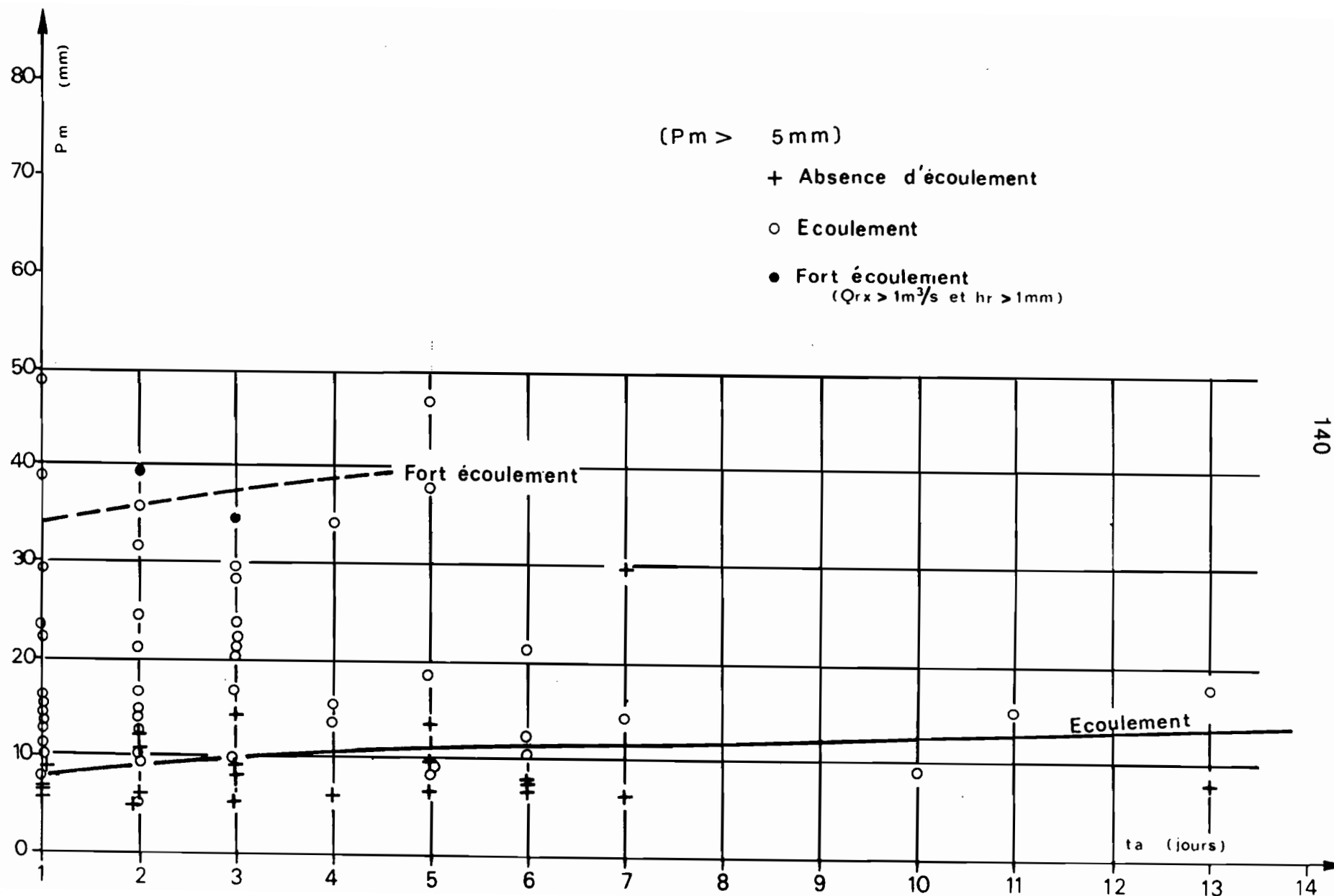


Fig-37 - PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE - 1968-

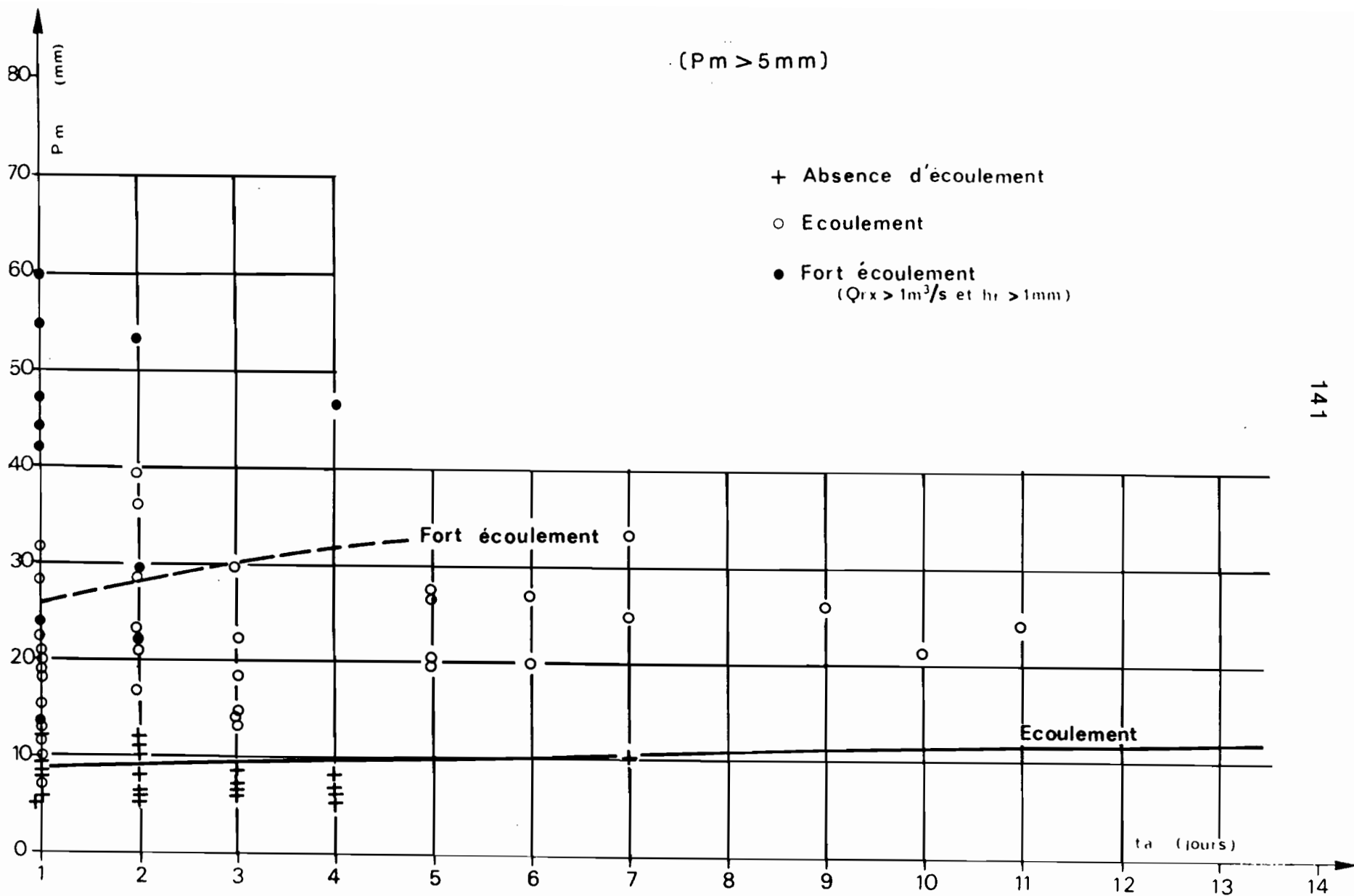


Fig-38- PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE -1969-

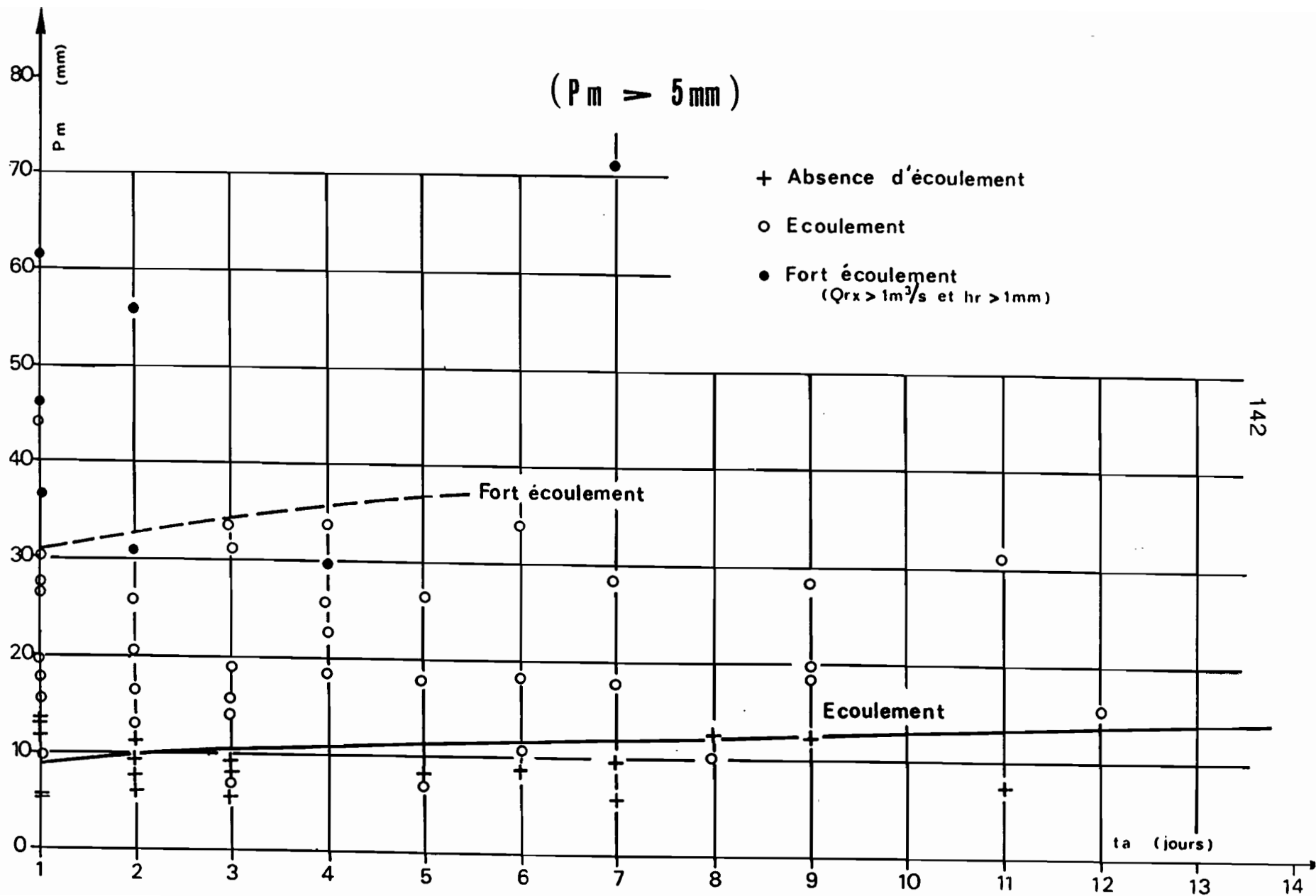


Fig-39- PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE -1970-

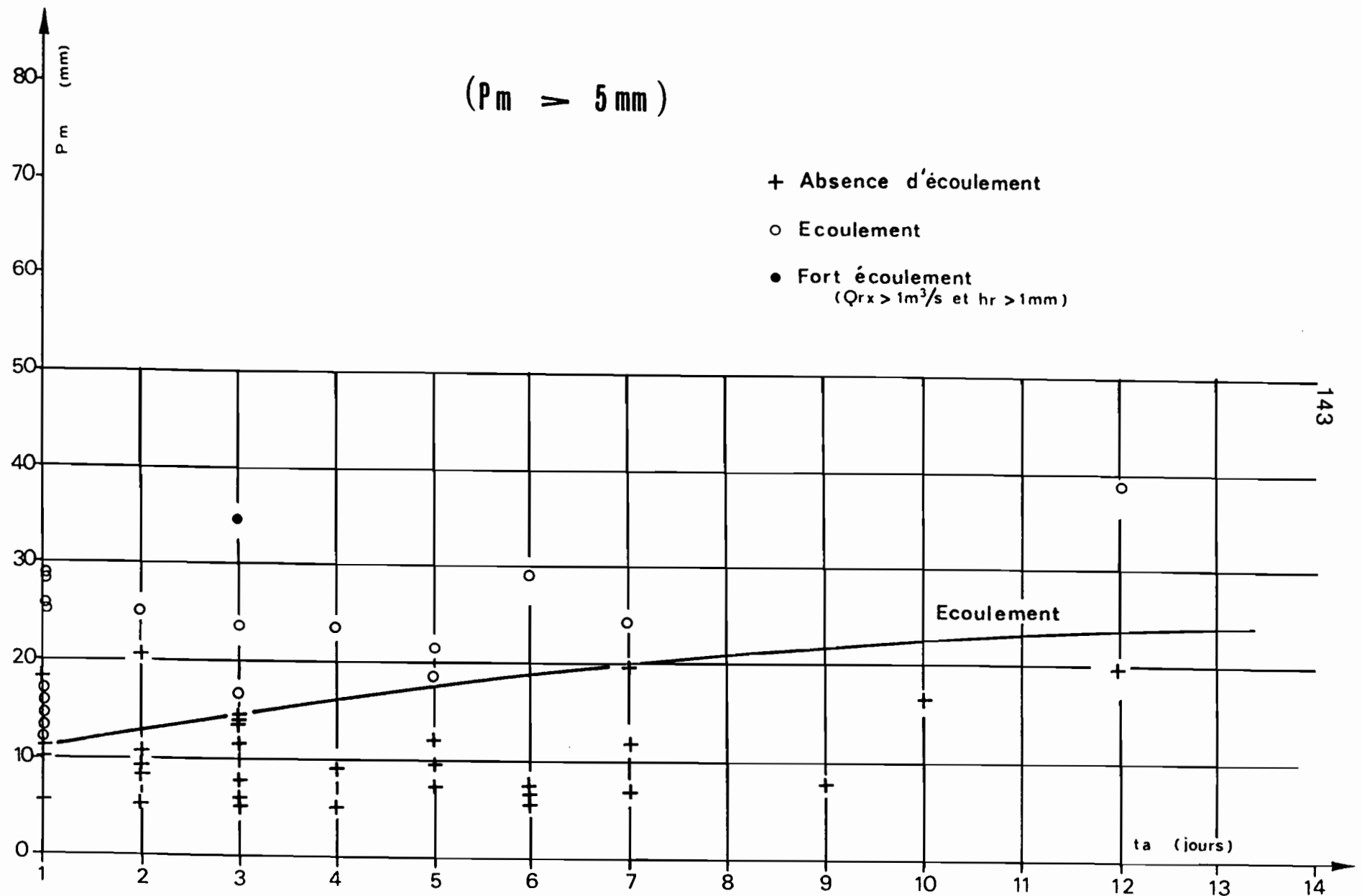


Fig-40- PRECIPITATION LIMITE DECOULEMENT SUR LA DATE -1971-

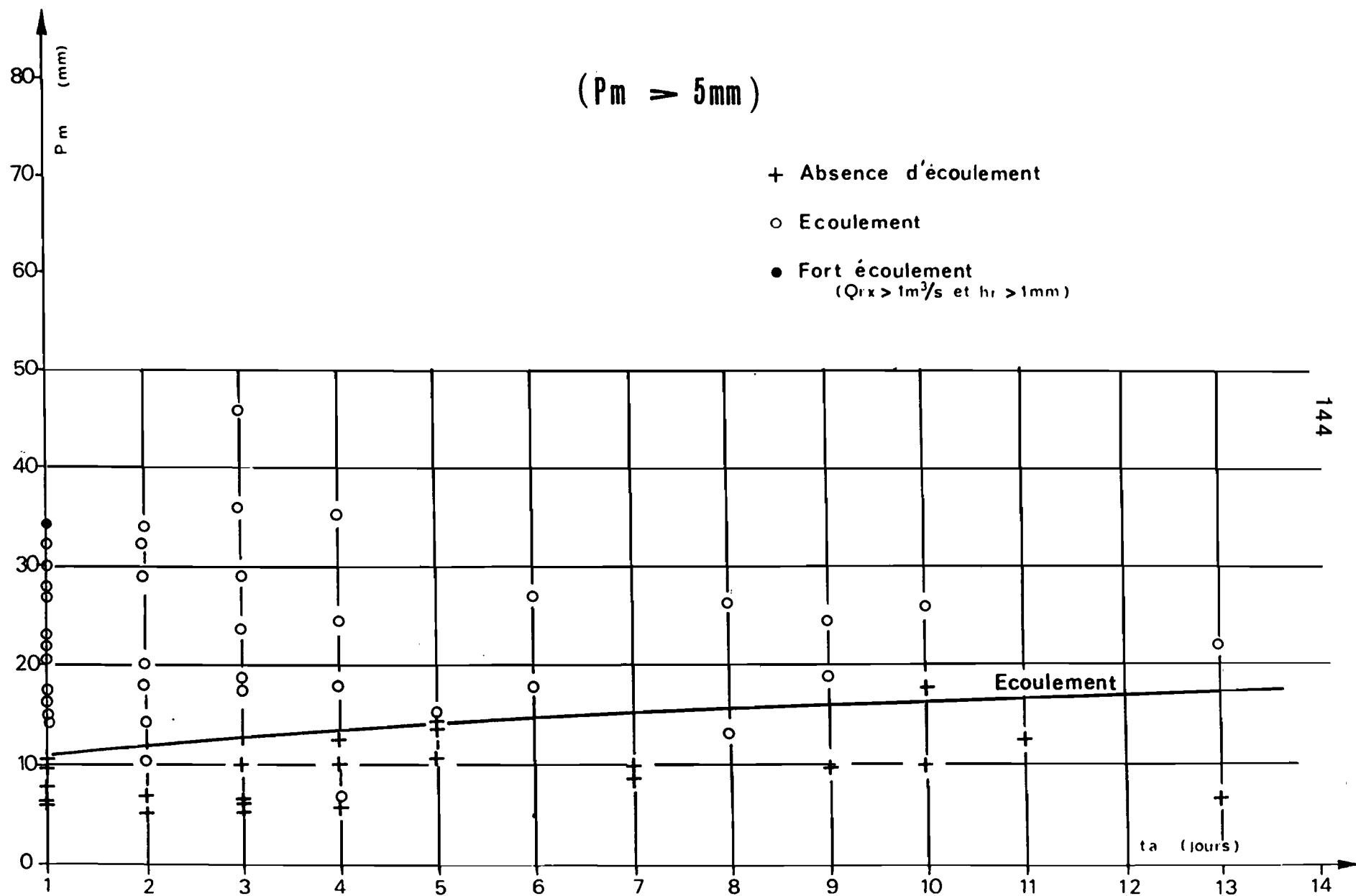


Fig-41- PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE -1972-

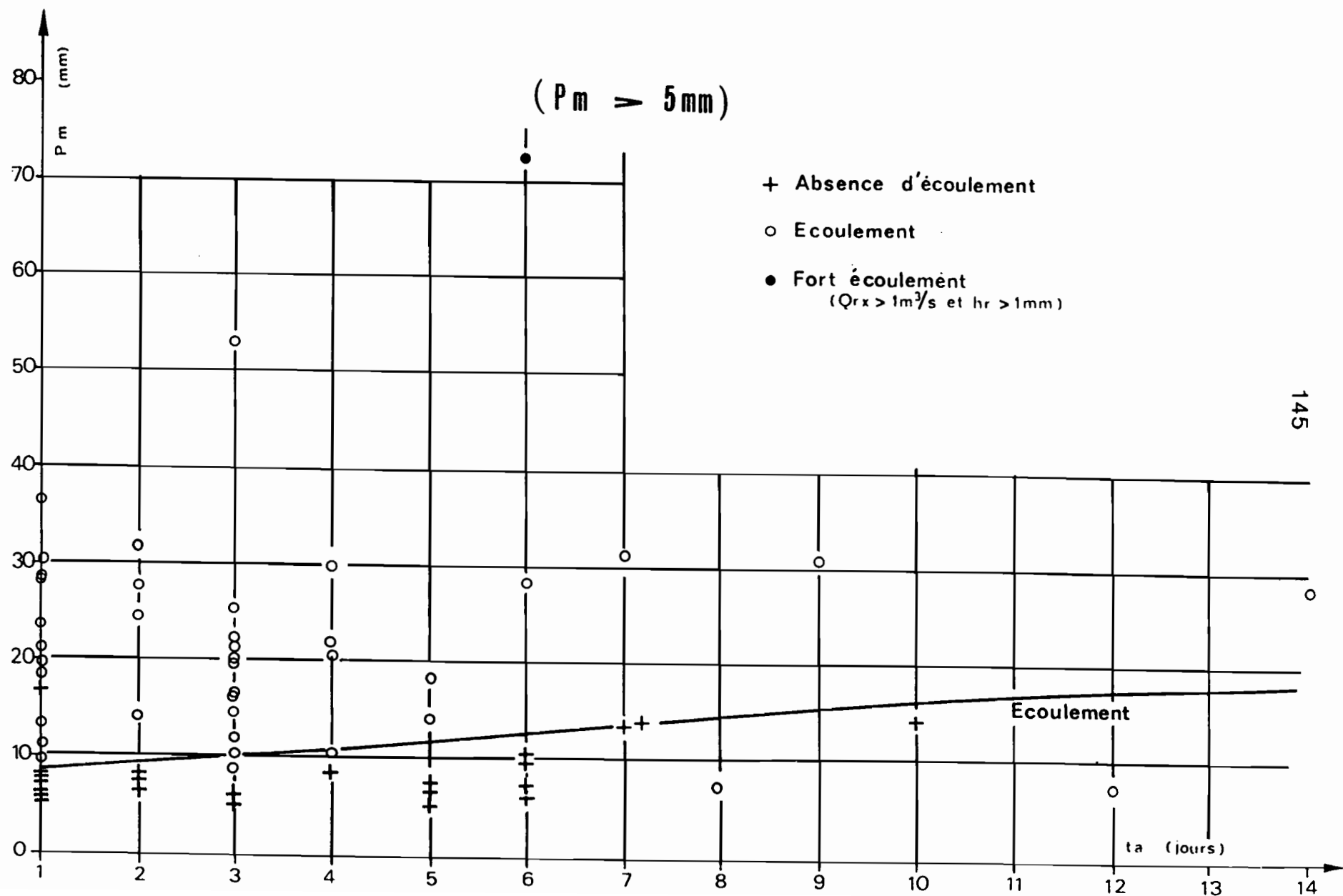


Fig-42- PRECIPITATION LIMITE D'ÉCOULEMENT SUR LA DATE -1973-

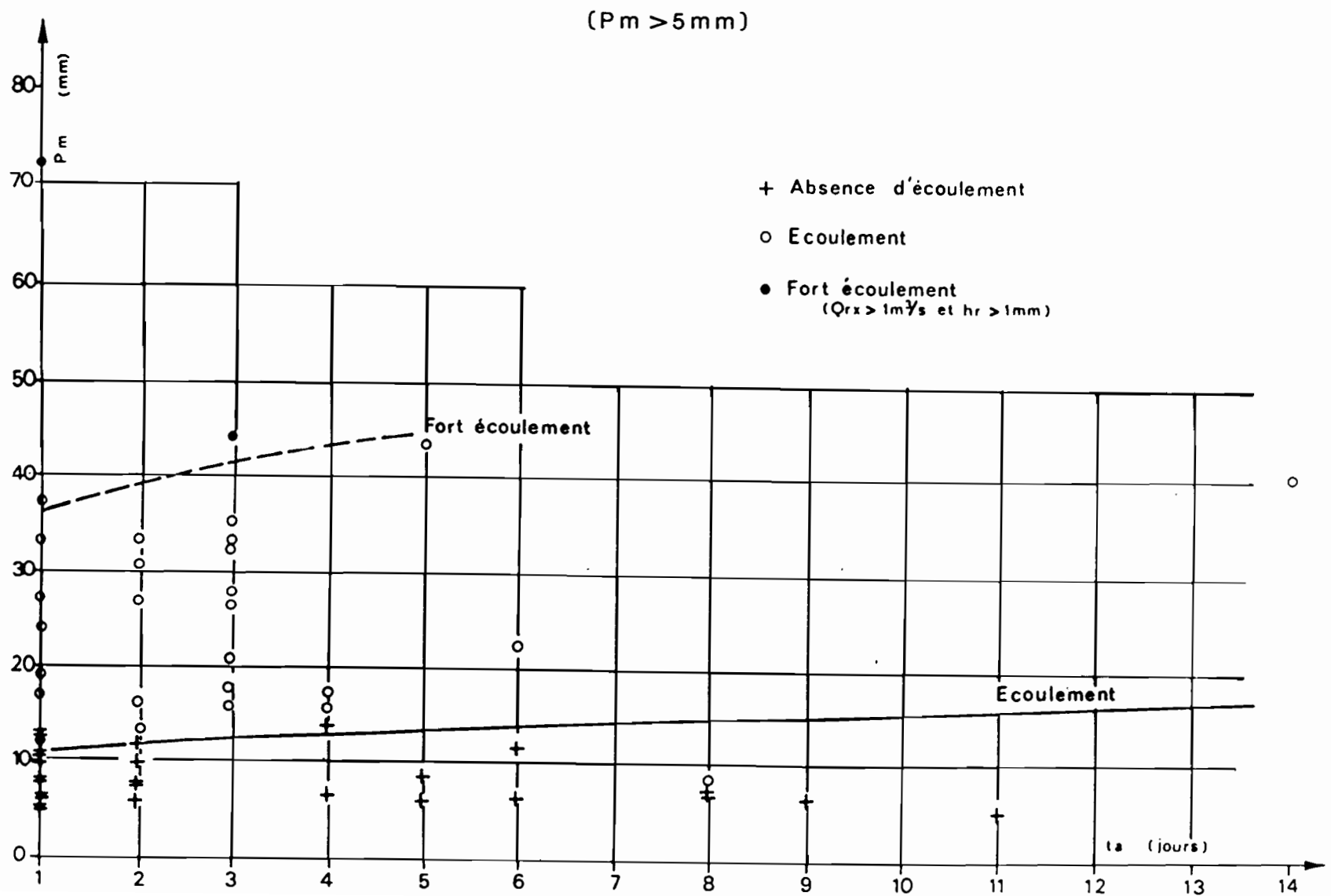


Fig-57-

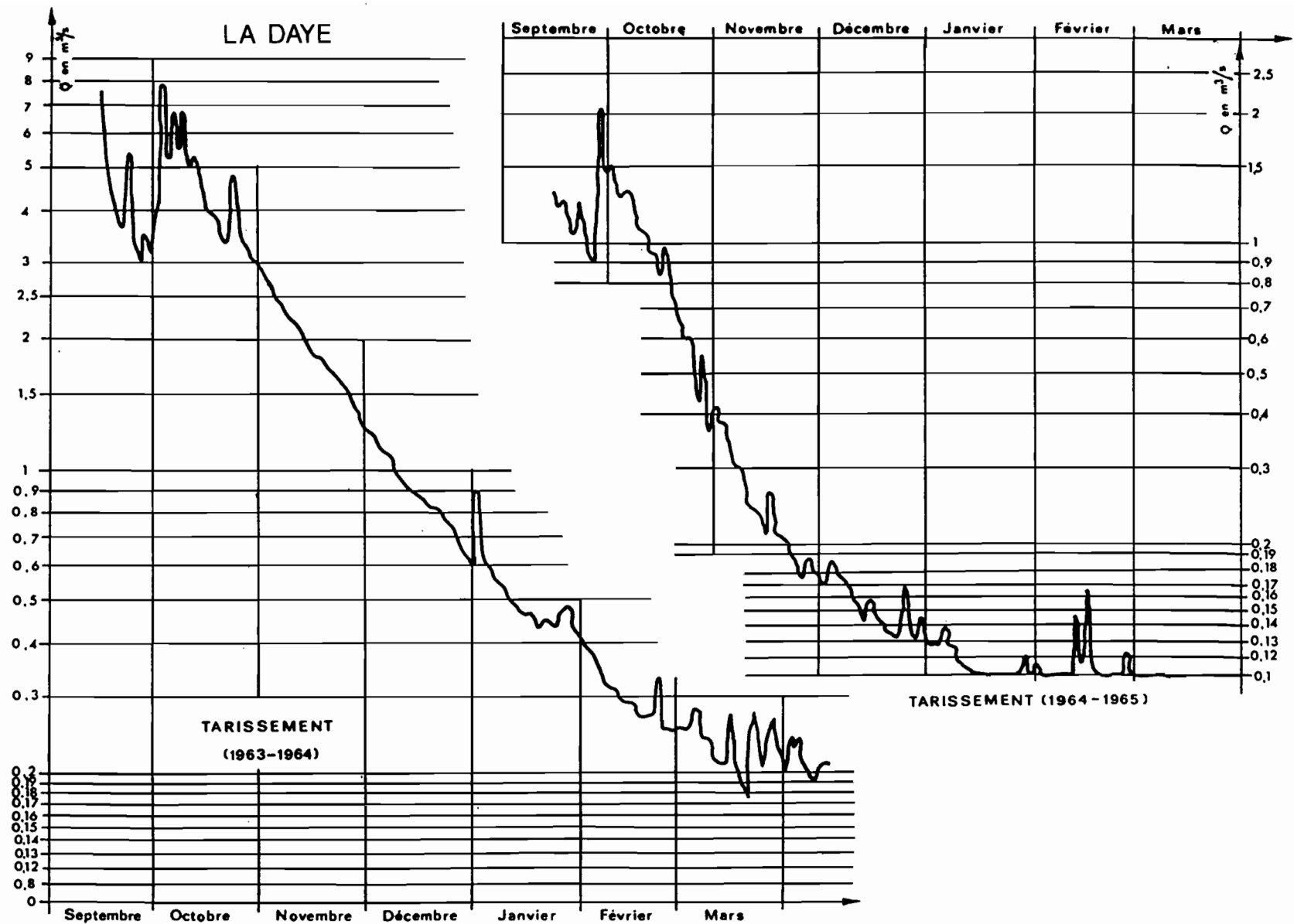


Fig-58-

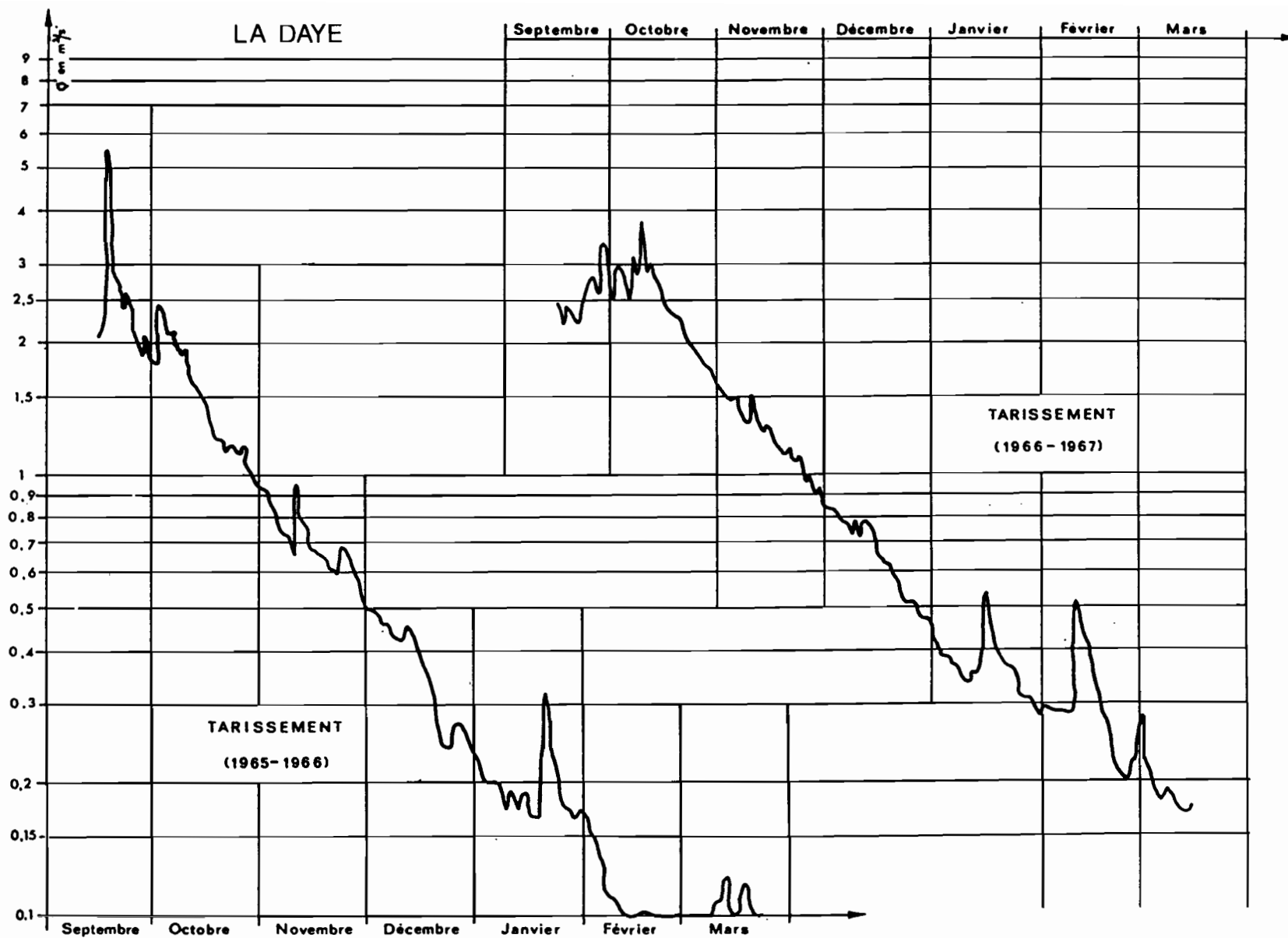


Fig-59-

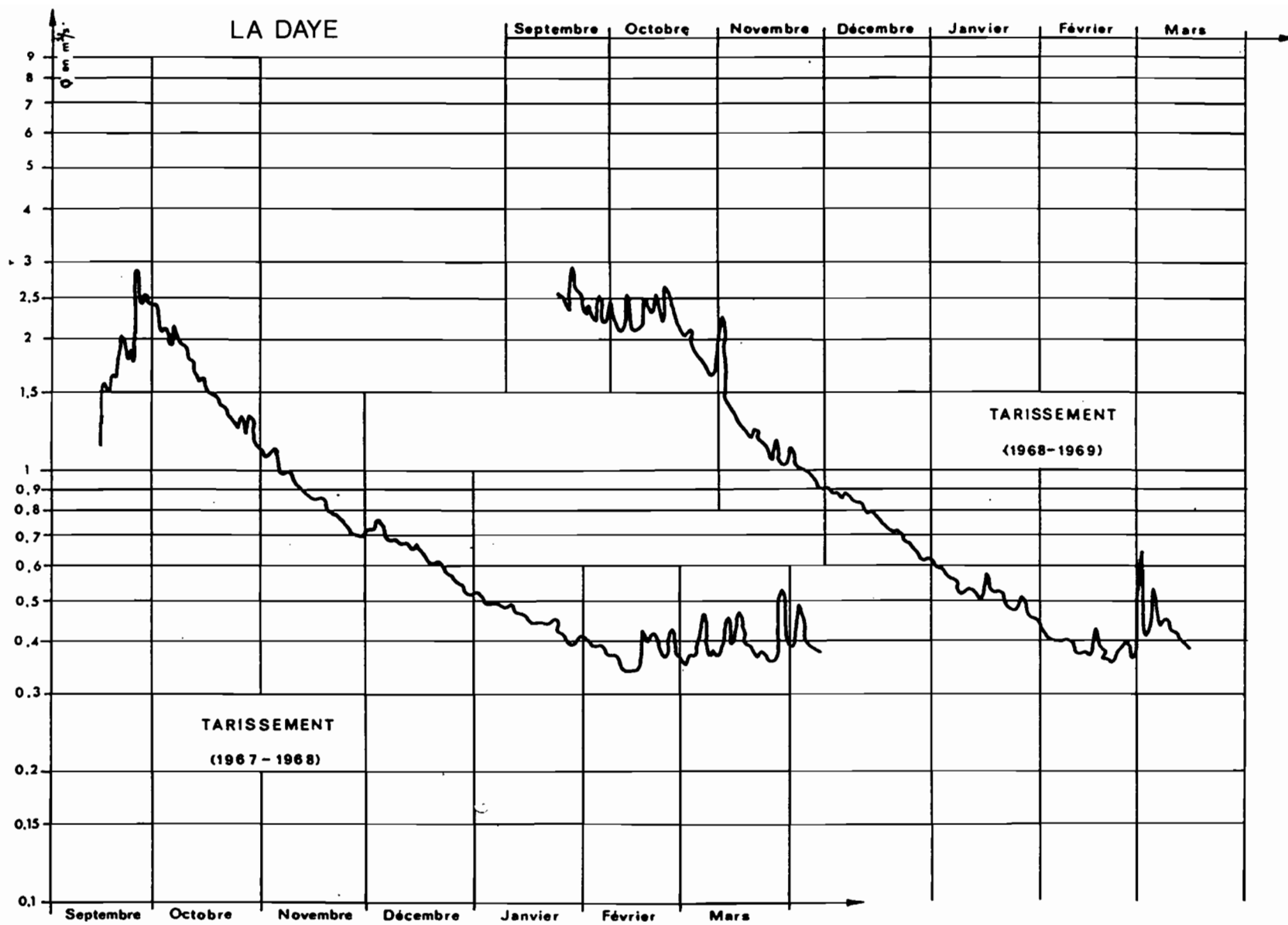


Fig-60-

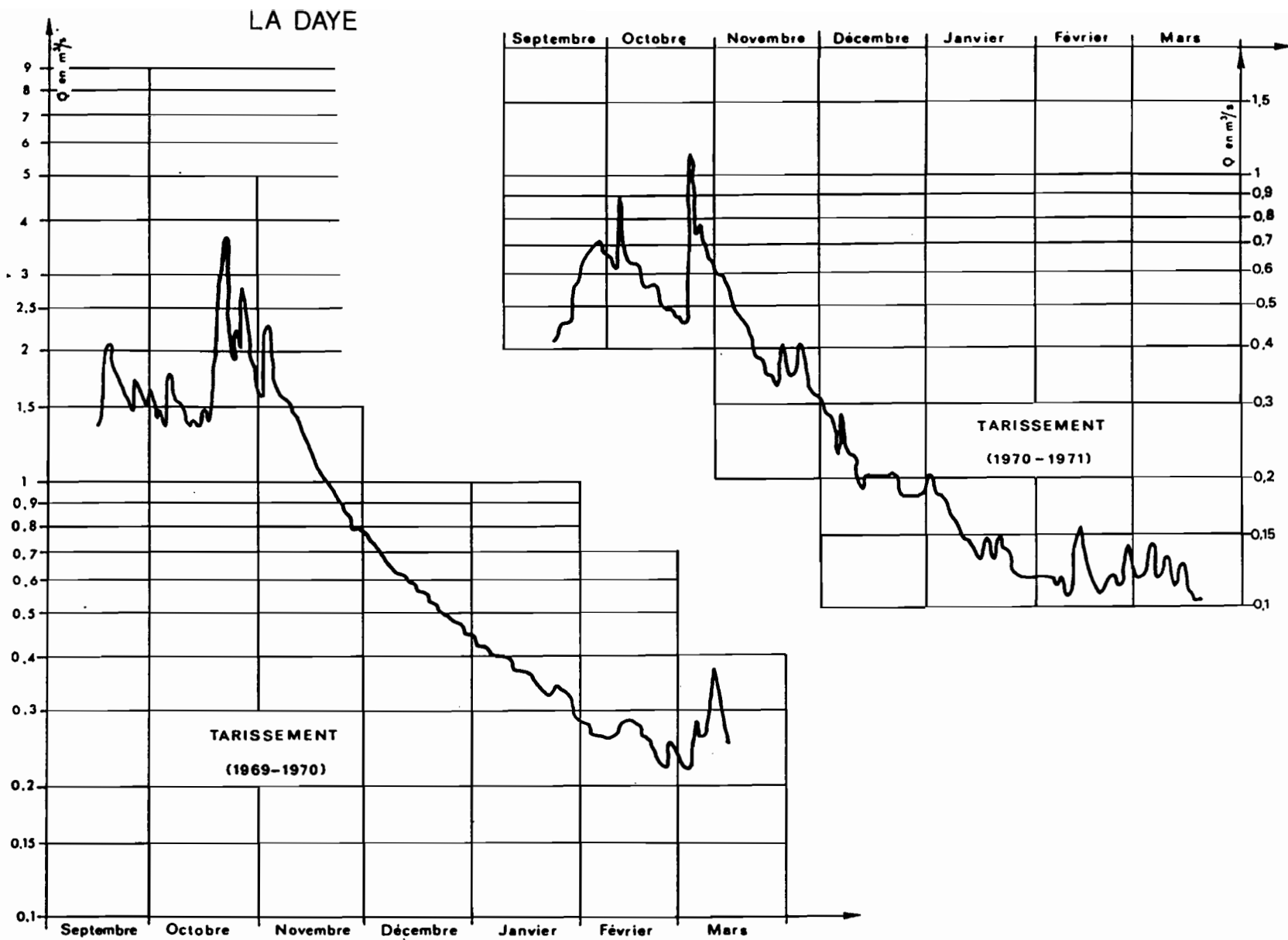
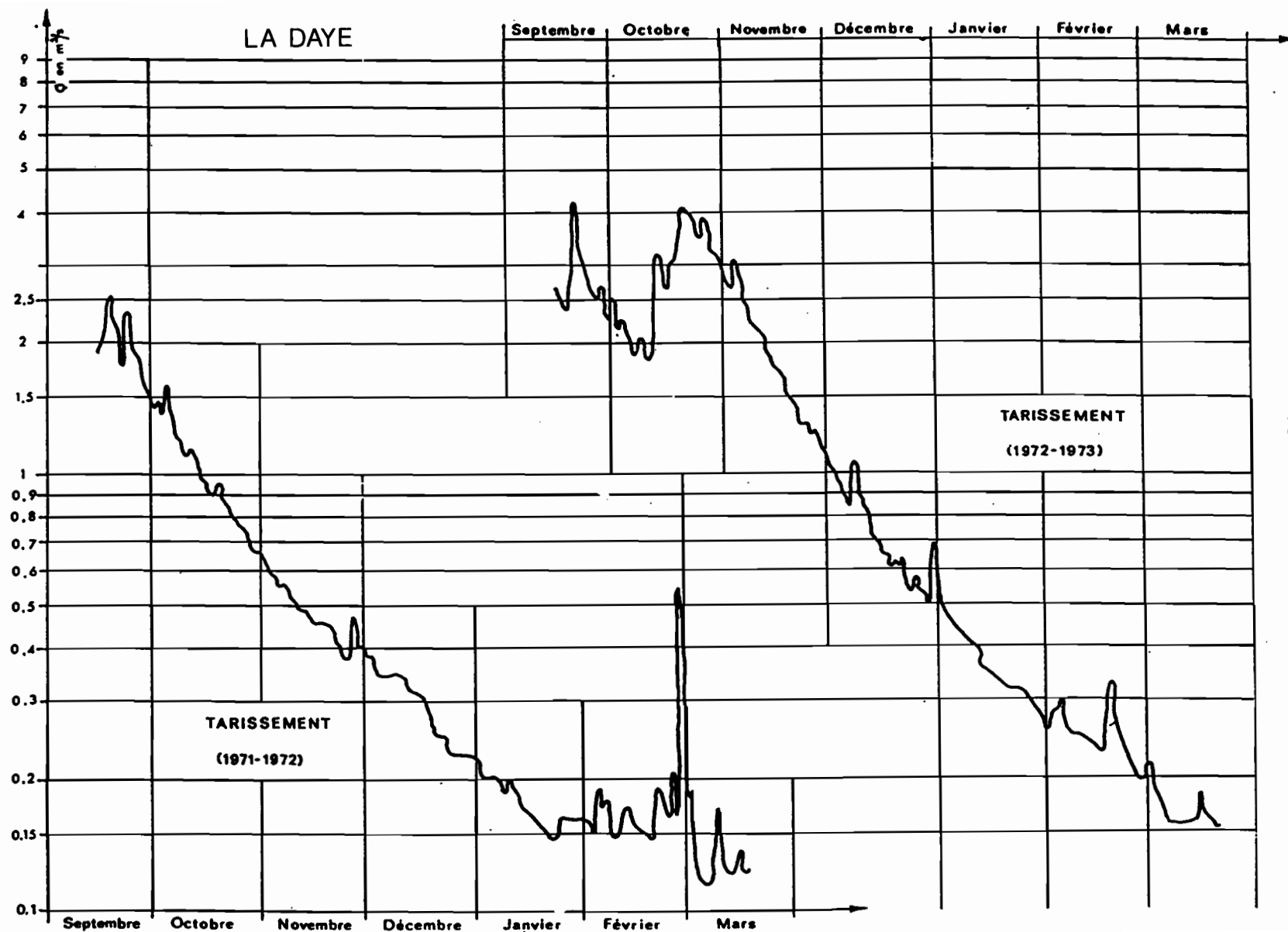


Fig-61-



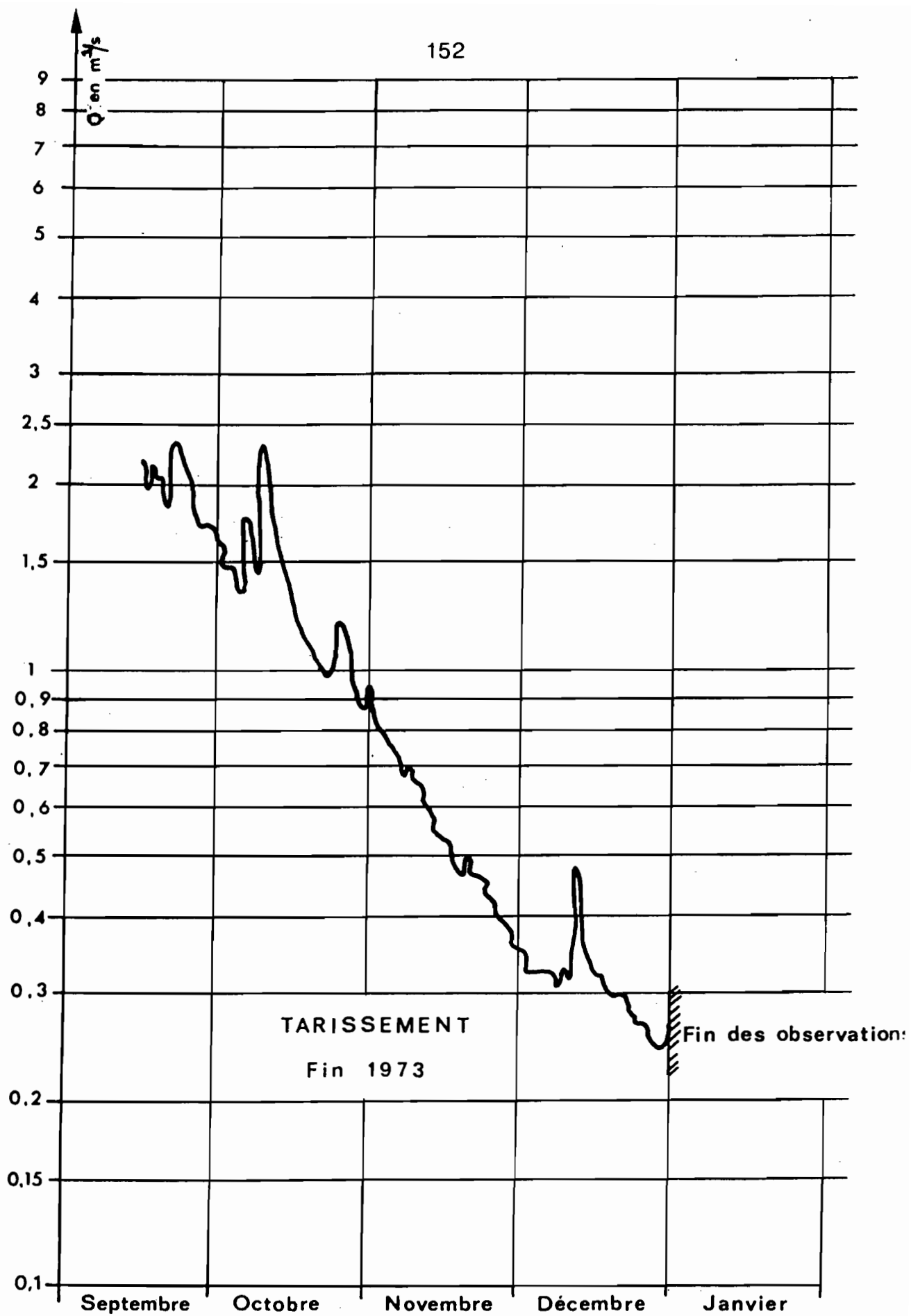


Fig-62- LA DAYE

Fig- 67- GRAPHIQUE DE REGULARISATION PARTIELLE DE 1963 A 1973

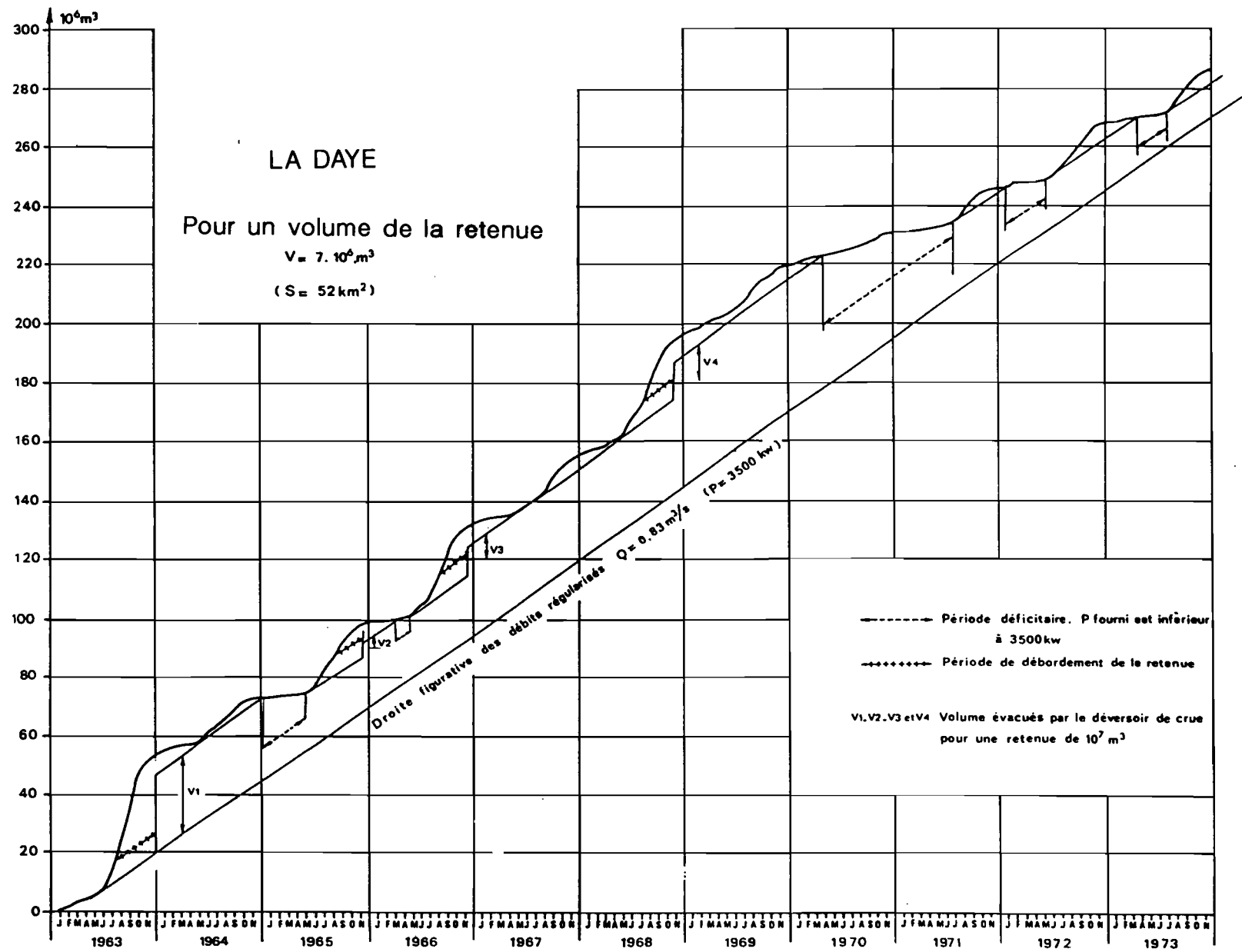


TABLEAU 1

DZOGBEGAN

Températures maxima et minima moyennes mensuelles de l'air et températures moyennes mensuelles ($T_x + T_h$)

Années		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
1963	Max. Min. Moy.									18,5	18,2	17,5		
1964	Max. Min. Moy.	(23,3) 17,5	18,3	(34,9) 18,5	(31,0) 18,4	28,0 17,8 (22,9)	(27,4) 17,1	(26,4) 16,4	(22,7) 15,8	(22,0) 16,5	25,9 15,7 (20,8)	26,9 16,4 (21,7)	27,2 17,2 (22,2)	
1965	Max. Min. Moy.	27,2 18,4 22,8	28,8 18,0 23,4	29,2 18,5 23,9	28,7 17,7 23,2	27,9 18,6 23,3	25,7 18,4 22,1	24,3 17,9 21,1	23,9 17,9 20,9	25,2 17,9 21,6	26,9 18,0 22,5	28,4 17,8 23,1	27,7 17,3 22,5	22,5
1966	Max. Min. Moy.	28,8 18,0 23,4	30,4 18,7 24,6	29,8 18,6 24,2	28,3 18,2 23,3	27,6 18,5 23,1	26,3 17,4 21,9	25,6 17,6 21,6	24,3 17,7 21,0	24,9 16,9 20,9	26,3 17,0 21,7	28,2 18,0 23,1	27,2 17,8 22,9	22,6
1967	Max. Min. Moy.	28,7 17,2 23,0	29,7 18,8 24,3	29,3 19,0 24,2	28,0 18,8 23,4	27,6 18,4 23,0	25,8 18,4 22,1	24,0 17,6 20,8	23,9 18,1 21,0	24,2 18,0 21,1	26,2 17,8 22,0	28,0 17,7 22,9	27,2 17,9 22,6	22,5
1968	Max. Min. Moy.	27,8 17,4 22,6	29,4 18,8 24,1	28,2 19,0 23,6	27,7 19,0 23,4	27,3 18,7 23,0	25,7 18,6 22,2	24,6 19,0 21,8	24,6 18,9 21,8	25,0 18,3 21,7	26,7 18,1 22,4	27,6 18,4 23,0	27,5 19,0 23,3	22,8
1969	Max. Min. Moy.	28,1 18,2 23,2	30,3 19,4 24,9	29,2 19,5 24,4	28,7 19,9 24,3	28,2 19,4 23,8	25,2 19,1 22,2	26,7 18,9 22,8	23,9 19,3 21,6	25,1 18,3 21,7	26,0 18,2 22,1	27,8 18,3 23,1	28,5 18,6 23,6	23,2
1970	Max. Min. Moy.	28,9 18,7 23,8	30,0 19,4 24,7	29,8 19,6 24,7	29,0 19,9 24,4	27,7 19,4 23,5	26,9 18,8 22,8	24,6 18,7 21,6	24,3 19,1 21,7	25,0 18,6 21,8	27,1 18,2 22,6	27,8 18,2 23,0	27,6 17,6 22,3	23,1
1971	Max. Min. Moy.	28,3 17,7 23,0	29,7 18,6 24,1	28,8 19,1 23,9	28,5 19,2 23,8	28,6 19,0 23,8	26,5 18,6 22,5	24,1 17,9 21,0	24,0 18,3 21,1	25,2 18,5 21,8	27,0 18,1 22,5	28,8 17,9 23,3	27,8 17,5 22,6	22,8

TABLEAU 1 SUITE

Années		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
1972	Max.	29,2	29,9	28,9	27,4	27,7	25,7	25,2	24,9	25,8	27,1	28,6	28,2	23,1
	Min.	18,2	19,2	19,2	19,2	19,5	18,5	19,2	18,6	18,8	18,7	18,7	18,7	
	Moy.	23,7	24,5	24,0	23,3	23,6	22,1	22,2	21,7	22,3	22,9	23,6	23,4	
1973	Max.	29,6	31,3	31,0	29,0	28,7	27,0	25,5	25,0	25,4	27,4	28,9	27,3	23,3
	Min.	18,9	19,8	19,8	19,8	19,3	18,6	18,7	18,5	18,2	18,2	17,4	17,4	
	Moy.	24,2	25,5	25,4	24,4	24,0	22,8	22,1	21,7	21,8	22,8	23,1	22,3	
Moy. des maxi.		28,5	29,9	29,4	28,4	27,9	26,1	25,0	24,3	25,1	26,7	28,2	27,7	
Moy. des mini.		18,1	19,0	19,1	19,1	19,0	18,5	18,4	18,5	18,2	18,0	18,0	18,0	
T. Moy. 65-68.		23,0	24,1	24,0	23,3	23,2	22,1	21,3	21,2	21,3	22,2	23,1	22,8	22,6
T. Moy. 65-73		23,3	24,5	24,3	23,7	23,5	22,3	21,7	21,4	21,6	22,4	23,1	22,9	22,9

TABLEAU 2

ATILAKOUTSE

Températures maxima et minima, températures moyennes mensuelles de l'air

Années		J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
1964	Max.	28,6	31,8	30,0	28,9	27,7	25,4	22,9	21,6	23,3	25,8	27,6	27,3	21,9
	Min.	16,6	16,6	18,1	17,9	17,8	17,5	16,9	16,4	16,8	16,9	16,7	16,5	
	Moy.	22,6	24,2	24,0	23,4	22,7	21,4	19,9	19,0	20,0	21,3	22,1	21,9	
1965	Max.	28,0	28,5	29,1	28,2	27,8	25,4	22,6	22,3	24,4	27,5	29,2	28,9	22,0
	Min.	16,4	16,7	17,4	17,4	18,0	17,7	17,6	17,7	17,6	17,7	16,6	16,2	
	Moy.	22,2	22,6	23,2	22,8	22,9	21,5	20,1	20,0	21,0	22,6	22,9	22,5	
1966	Max.	28,8	30,2	29,5	29,0	27,8	26,1	24,3	22,7	23,7	26,4	27,8	27,9	22,0
	Min.	14,4	16,4	17,6	18,0	18,2	17,3	17,2	17,7	17,5	17,4	17,3	16,3	
	Moy.	21,6	23,3	23,5	23,5	23,0	21,7	20,7	20,2	20,6	21,9	22,5	22,1	
1967	Max.	30,7	30,7	29,4	28,3	27,9	25,3	22,7	22,1	23,4	26,2	28,1	27,2	21,9
	Min.	13,5	17,2	17,8	18,0	17,4	17,5	17,5	17,4	17,6	17,1	16,3	16,5	
	Moy.	22,1	23,9	23,6	23,1	22,6	21,4	20,1	19,7	20,5	21,6	22,2	21,8	
1968	Max.	28,1	29,7	28,7	27,8	27,7	26,6	24,2	24,4	25,4	27,4	—	—	
	Min.	13,9	16,1	17,6	17,5	17,8	17,4	17,4	17,2	17,6	17,2	—	—	
	Moy.	21,0	22,9	23,1	22,6	22,7	22,0	20,8	20,6	21,5	22,3	—	—	
T. Moy. 65-68 .		21,7	23,9	23,4	23,0	22,8	21,7	20,4	20,1	20,9	22,1	22,5	22,1	22,0

156

extrait de "Résumés mensuels du temps au TOGO"

TABLEAU 3

DZOGBEGAN

Humidités relatives U (en %) mesurées à 6 heures U moyenne calculée avec les moyennes mensuelles de Ts et Th

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1963									96	93	90	
1964	98	81	92	94	96	(74)	99	98	99	98	95	95
1965	92	93	90	92	97	98	99	99	99	98	96	97
1966	87	87	91	95	97	97	99	99	98	99	96	93
1967	92	92	93	95	95	98	99	99	99	97	94	93
1968	97	94	97	97	98	98	99	99	99	97	94	95
1969	84	90	93	93	95	95	96	98	97	96	94	96
1970	90	93	91	94	94	95	94	95	95	95	91	86
1971	80	90	92	95	95	96	96	96	96	96	94	86
1972	92	94	91	93	95	95	95	95	96	96	94	88
1973	80	89	85	92	94	95	96	96	95	95	91	91
Moy. 64-68	93,2	89,4	92,6	94,6	96,6	97,7	99,0	98,8	98,8	97,8	95,0	94,6
Moy. 70-73	85,5	91,5	89,8	93,5	94,5	95,1	95,3	95,5	95,5	95,5	92,5	87,8
Moy. 63-73	89,2	90,3	91,5	94,0	95,6	96,3	97,2	97,4	97,2	96,4	93,6	92,0

TABLEAU 4

DZOGDEGAN

Humidités relatives U (en %) mesurées à 12 heures U moyenne calculée avec les moyennes mensuelles de Ts et Th

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1963									84	79	65	
1964	52	52	61	73	77	85	88	88	85	79	62	66
1965	67	75	70	71	74	80	87	87	84	78	60	68
1966	62	53	64	73	75	78	85	83	85	77	66	62
1967	43	62	65	78	76	81	89	88	88	77	64	69
1968	53	67	73	75	77	81	87	85	85	76	71	72
1969	57	61	70	74	75	84	88	90	82	78	64	68
1970	67	62	67	72	76	79	83	86	84	74	66	64
1971	59	62	72	75	74	79	87	87	87	79	62	68
1972	64	63	71	77	80	83	87	87	85	79	59	63
1973	52	62	59	76	74	81	82	85	84	74	56	69
Moy. 64-68	55,4	61,8	66,6	74,0	75,8	81,0	87,2	86,2	85,4	77,4	64,6	67,4
Moy. 70-73	60,5	62,3	67,3	75,0	76,0	80,5	84,8	86,3	85,0	76,5	60,8	66,0
Moy. 63-73	57,6	61,9	67,2	74,4	75,8	81,1	86,3	86,6	84,8	77,3	63,2	66,9

TABLEAU 5

DZOGBEGAN

Humidités relatives U (en %) mesurées à 18 heures

U moyenne calculée avec les moyennes mensuelles de Ts et Th

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1963									93	93	80	
1964	66	68	75	87	90	94	95	95	95	88	82	79
1965	76	85	82	86	88	91	94	96	93	89	81	84
1966	71	62	77	86	90	92	92	96	93	93	82	80
1967	60	71	78	87	88	95	95	94	96	97	81	85
1968	69	75	86	90	89	93	96	96	93	92	89	86
1969	70	69	81	84	88	92	94	95	92	92	79	80
1970	73	68	81	83	85	89	92	92	92	87	82	76
1971	68	71	81	84	85	91	92	93	94	87	77	78
1972	72	76	81	88	90	90	94	93	91	88	75	75
1973	59	68	69	81	84	89	90	93	91	90	73	80
Moy. 64-68	68,4	72,2	79,6	87,2	89,0	93,0	94,4	95,4	94,0	91,8	83,0	82,8
Moy. 70-73	68,0	70,8	78,0	84,0	86,0	89,8	92,0	92,8	92	88,0	76,8	77
Moy. 63-73	68,4	71,3	79,1	85,6	87,7	91,6	93,4	94,3	93,0	90,6	80,9	80,3

TABLEAU 6

ATILAKOUTSE

Humidités relatives moyennes mesurées à 12 heures

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1964	63	42	66	72	74	85	88	94	89	81	73	73
1965	64	68	69	70	72	81	91	90	86	79	61	60
1966	42	62	67	70	75	80	88	92	88	81	73	69
1967	40	59	65	72	72	82	90	92	89	80	67	72
1968	60	63	68	73	76	79	88	88	84	78	—	—
Moy. 64-68	54	59	67	71	74	82	89	91	87	80	68,5	68,5

Humidités relatives moyennes mesurées à 18 heures

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1964	81	67	83	91	90	92	93	94	92	91	89	93
1965	85	86	86	88	89	92	95	94	93	91	85	83
1966	81	82	85	90	90	91	93	95	93	92	88	84
1967	66	75	81	88	87	92	93	93	90	89	84	86
1968	73	76	90	90	87	92	93	94	92	91	—	—
Moy. 64-68	77	77	85	89	89	92	93	94	92	91	86,5	86,5

(extrait des "résumés mensuels du temps au TOGO").

TABLEAU 7

DZOGBEGAN

Vitesse moyenne mensuelle du vent en m/s

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
1964	1,20	1,16	1,13	0,94	0,96	0,81	0,81	0,79	0,85	0,96	1,02	0,92	0,96
1965	0,90	0,93	0,92	0,95	0,74	0,72	0,66	0,70	0,63	0,82	0,88	0,75	0,80
1966	0,82	0,85	0,75	0,64	0,67	0,76	0,68	0,65	0,69	0,67	0,69	0,67	0,71
1967	0,78	0,69	0,72	0,67	0,71	0,66	0,61	0,57	0,64	0,71	0,75	0,61	0,68
1968	0,72	0,75	0,65	0,56	0,66	0,58	0,74	0,90	1,02	1,06	0,93	0,86	0,79
1969	0,96	0,95	0,92	0,96	0,95	0,83	0,83	0,75	0,79	0,89	0,80	0,72	0,87
1970	0,79	0,77	0,84	0,82	0,79	0,73	0,74	0,79	0,77	0,91	0,85	0,75	0,80
1971	0,76	0,80	0,71	0,69	0,64	0,71	0,63	0,67	0,66	0,79	0,74	0,71	0,71
1972	0,63	0,66	0,61	0,62	0,74	0,50	0,45	0,44	0,46	0,50	0,66	0,59	0,57
1973	0,65	0,64	0,56	0,52	0,49	0,53	0,46	0,60	0,66	0,71	0,68	0,69	0,60

ATILAKOUTSE

Vitesse moyenne mensuelle du vent en m/s

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	
1961	3,3	3,0	3,3	3,0	3,3	3,0	—	—	3,3	3,7	3,0	4,0	(3,3)
1962	5,0	6,0	3,3	3,7	3,3	2,7	3,0	3,0	2,7	3,0	3,0	3,3	3,5
1963	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	3,3	2,7	2,7	2,7	—	3,7	—	(3,0)
1964	3,3	4,0	3,3	3,3	4,7	4,0	3,0	3,7	3,0	2,7	4,0	4,7	3,6
1965	3,7	2,7	3,3	4,0	3,3	3,0	2,7	3,0	3,0	2,0	2,3	4,3	3,1
1966	6,3	6,0	4,0	3,0	3,3	3,3	2,7	3,0	3,7	4,0	3,7	4,3	3,9
1967	7,0	4,3	4,0	4,3	3,3	3,7	2,7	4,0	3,0	3,7	6,0	4,0	4,2
Moy.	4,5	4,1	3,5	3,5	3,4	3,3	3,0	3,2	3,1	3,2	3,7	4,1	3,5

(N.B. - Les années antérieures (1951-1959-1960) n'ont pas été portées, elles présentent en effet des moyennes nettement inférieures, de l'ordre de 1,5 à 3 m/s).

TABLEAU 8

PYRANOMETRE GUNN-BELLANI DE DZOGBEGAN
(en millimètres d'alcool distillé)

Mois Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1963			466,4	424,3	387,9	318,2		244,4	313,3	340,0	398,1	354,4	
moy. jour.			15,0	14,1	12,6	10,6		7,9	10,4	11,0	13,3	11,4	
1964		389,6	440,7	403,5	370,9	291,6	240,1	226,4	244,9	368,2	384,0	336,1	
moy. jour.		13,4	14,2	13,4	12,0	9,7	7,7	7,3	8,2	11,9	12,8	10,8	
1965	397,8	390,9	461,4	426,8	466,1	330,2	255,3	265,2	272,1	409,3	415,1	337,8	4 428,0
moy. jour.	12,8	13,9	14,9	14,2	15,0	11,0	8,2	8,5	9,1	13,2	13,8	10,9	12,13
1966	337,8	365,7	406,2	381,6	400,5	330,4	307,1	240,8	276,1	423,3	434,4	387,0	4 290,7
moy. jour.	10,9	18,1	13,1	12,7	12,9	11,0	9,9	7,8	9,2	13,7	14,5	12,5	11,76
1967	392,9	395,3	439,8	411,6	457,0	328,7	243,5	242,3	273,5	428,9	448,0	344,6	4 406,1
moy. jour.	12,7	14,1	14,2	13,7	14,7	11,0	7,9	7,8	9,1	13,8	14,9	11,1	12,07
1968	389,4	402,2	449,2	396,9	432,5	345,7	271,7	270,7	328,5	421,6	396,9	332,7	4 438,0
moy. jour.	12,6	13,9	14,5	13,2	14,0	11,5	8,8	8,7	10,9	13,6	13,2	10,7	12,13
1969	311,7	400,0	460,1	417,7	456,9	291,5	248,2	229,9	281,1	367,9	424,2	368,5	4 257,7
moy. jour.	10,1	14,3	14,8	13,9	14,7	9,7	8,0	7,4	9,4	11,9	14,1	11,9	11,66
1970	358,7	385,8	464,6	405,0	427,9	393,4	274,6	236,7	263,3	419,7	368,3	380,2	4 378,2
moy. jour.	11,6	13,8	15,0	13,5	13,8	13,1	8,9	7,6	8,8	13,5	12,3	12,3	11,99
1971	360,5	400,0	460,3	438,9	447,2	343,1	267,0	267,1	308,8	445,8	426,6	374,5	4 539,8
moy. jour.	11,6	14,3	14,8	14,6	14,4	11,4	8,6	8,6	10,3	14,4	14,2	12,1	12,44
1972	387,1	388,8	450,0	406,5	426,2	306,3	288,1	307,8	315,2	419,9	424,8	347,0	4 467,7
moy. jour.	12,5	13,4	14,5	13,6	13,7	10,2	9,3	9,9	10,5	13,5	14,2	11,2	12,21
1973	391,1	373,0	425,1	406,4	449,6	326,9	310,6	273,1	282,5	398,5	435,1	322,3	4 394,1
moy. jour.	12,6	13,3	13,7	13,6	14,5	10,9	10,0	8,8	9,4	12,8	14,5	10,4	12,04
moy. mens.	369,6	389,1	447,6	410,8	429,5	327,8	270,6	254,9	287,2	403,9	414,1	353,2	4 358,3
moy. jour.	11,9	13,8	14,4	13,7	13,9	10,9	8,7	8,2	9,6	13,0	13,8	11,4	11,93

TABLEAU 9

EVAPORATION PICHE A DZOGBEGAN
(en millimètres)

Mois Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1963			69,2	40,9	36,3	29,6		18,3	21,1	30,1	71,0	69,5	
1964	(106,7)	116,3	71,2	45,0	37,9	23,6	19,0	17,1	17,5	33,3	53,9	57,2	598,7
1965	72,6	62,7	72,4	58,2	49,2	28,4	18,2	19,9	23,2	43,3	74,3	84,4	606,8
1966	105,0	121,0	73,9	40,7	39,4	28,8	19,9	14,9	20,6	36,5	57,1	69,5	627,3
1967	(90,6)	(46,3)	76,2	42,0	45,0	25,2	15,7	16,6	15,8	37,5	65,5	43,3	519,7
1968	108,3	66,6	49,2	39,0	39,2	24,0	16,7	16,9	22,6	39,8	42,5	42,6	507,4
1969	64,8	74,2	60,4	46,0	46,7	21,3	16,1	13,4	19,1	26,7	52,8	50,5	492,0
1970	65,1	69,0	56,2	42,4	38,5	30,1	19,9	18,3	20,7	44,5	61,5	85,2	551,4
1971	103,7	75,4	51,0	46,9	46,1	29,1	18,8	16,9	19,8	42,9	65,8	91,8	608,2
1972	82,6	67,0	51,9	39,0	34,7	24,6	15,5	23,3	22,3	38,3	66,2	70,2	535,6
1973	100,0	86,2	98,2	48,9	47,1	33,1	24,7	17,5	22,5	39,9	80,7	55,3	654,1
Moy. mens.	90,0	78,5	66,3	44,5	41,3	27,1	18,5	17,6	20,5	37,5	62,8	65,4	570,5

TABLEAU 10

EVAPORATION PICHE A ATILAKOUTSE

(en millimètres)

Mois Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1956	89,1	61,4					15,6	16,5	23,2	43,0	41,1	71,1	
1957	113,9	110,6	52,4	48,7	39,3	25,6	11,8	15,6	22,9	32,9	84,4	46,5	604,6
1958	39,9	68,8	42,5	39,8	41,5	17,8	26,7	28,8	21,5	44,1	38,6	47,4	457,4
1959	79,8	49,5	40,2	40,8	31,2	22,2	8,1	17,7	13,6	32,9	32,3	38,5	406,8
1960	51,0	62,1	44,9	32,1	29,5		16,9	13,1	15,3	22,6	32,9	34,8	
1961	38,2	43,0	52,8	39,9					16,2	33,1	38,0	53,1	
1962	78,2	98,0	42,6	34,6	32,9	15,3	10,3	12,8	17,3	24,4	23,2	42,6	432,2
1963	37,9	32,8	44,1	29,5	26,8	21,4	14,1	11,2	15,6	20,8	47,2	48,3	349,7
1964	50,3	(97,5)	48,7	(48,7)	26,9	18,3	15,3	11,5	13,9	25,6	36,8	33,4	426,9
1965	40,6	34,8	39,5	37,9	31,3	17,7	9,2	9,2	14,2	26,2	46,4	51,1	350,1
1966	75,0	61,0	44,4	32,8	24,1	18,3	12,5	6,9	13,3	22,1	33,1	41,4	385,2
1967	71,0	45,4	45,0	28,1	29,4	15,9	8,7	8,6	10,8	24,6	37,2	27,0	351,7
1968	66,0	47,4	33,6	23,8	25,2	20,2	9,8	9,7	14,2	24,0	—	—	—
Moyennes	63,9	62,5	44,2	36,4	30,7	19,3	13,2	13,5	16,3	20,5	40,4	44,7	413,6

TABLEAU 11

EVAPORATION MENSUELLE AU BAC ORSTOM DE DZOGDEGAN

(en millimètres)

Mois Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1963									53,4		99,8	90,4	
1964	104,2	127,6	147,5	96,7	84,2	61,5	50,7	46,5	46,3	77,7	104,0	82,9	1 030
1965	87,1	75,4	114,2	106,1	100,0	68,5	63,9	53,4	58,2	89,1	113,5	102,0	1 031
1966	105,9	116,4	106,2	90,2	97,6	68,5	54,1	39,1	49,6	73,1	92,8	87,9	981
1967	117,6	91,3	110,0	77,2	100,2	63,0	50,1	42,9	60,3	81,7	100,4	72,2	967
1968	118,1	89,9	89,1	74,5	88,8	78,8	53,3		53,8	81,6	79,5	71,5	(925)
1969	93,5	91,4	92,2	70,7	81,2	58,5	43,0	32,6	46,7	58,1	95,9	82,4	846
1970	83,7	84,1	98,2	77,1	80,3	66,8	49,5	39,8	42,7	75,8	86,7	89,3	874
1971	91,5	89,1	97,5	102,6	99,3	71,0	59,6	58,6	50,8	84,2	110,6	98,9	1 014
1972	99,7	87,3	96,1	91,5	104,1	60,3	57,0	54,0	65,2	73,6	109,5	94,9	993
1973	112,6	113,9	150,4	127,1	132,5	78,1	80,5	66,7	79,7	96,8	122,8	91,8	1 253
1974	108,9	112,4	116,8	103,7	100,9	75,7	74,5	—	48,2	87,3	—	101,7	(1 075)
1975	133,8	105,5	116,3	110,1	108,5	86,7	67,9	52,3	58,3	96,2	124,6	110,9	1 171
Moy. 63-72	101,4	96,6	105,7	87,4	92,9	66,3	53,5	45,8	52,7	77,2	99,3	87,2	966
Moy. 63-75	104,7	98,7	111,2	94,0	98,1	69,8	58,7	48,6	54,9	81,3	103,3	90,5	1 014

TABLEAU 12a

PLUVIOMETRIE MENSUELLE AU POSTE D'ATILAKOUTSE
1947 - 1968

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1946							125	57	107	205	78	1	
1947	(0)	79	104	136	230	245	393	319	315	135	10	23	1989
1948	0	82	8	63	223	218	133	111	267	74	54	3	1236
1949	1	49	215	117	281	206	192	335	365	167	26	0	1954
1950	36	55	58	121	169	181	184	32	112	107	61	13	1129
1951	3	25	80	141	190	100	101	143	243	336	40	0	1402
1952	8	7	74	148	193	341	231	172	459	149	42	57	1881
1953	0	38	75	86	193	197	239	166	296	149	80	16	1535
1954	31	55	106	168	117	379	101	136	177	263	66	18	1617
1955	25	57	253	221	184	310	296	182	246	186	29	17	2006
1956	0	94	185	52	87	266	160	38	229	114	68	30	1323
1957	10	131	130	97	196	190	275	230	159	209	84	19	1730
1958	45	23	132	216	132	266	10	71	176	126	188	29	1414
1959	27	68	92	114	213	165	242	66	237	176	151	58	1609
1960	47	5	133	250	92	243	231	178	313	214	45	35	1786
1961	67	0	84	187	116	235	158	87	242	172	43	14	1405
1962	0	2	137	151	225	227	314	164	99	203	166	15	1703
1963	48	123	105	146	93	185	314	197	304	309	10	0	1834
1964	38	0	141	112	93	273	154	196	210	91	68	59	1435
1965	45	95	84	161	138	281	222	239	146	175	7	0	1593
1966	64	19	215	141	223	180	173	341	176	141	24	48	1745
1967	23	45	141	170	63	211	159	204	372	179	54	49	1670
1968	9	24	164	252	156	299	267	373	235	148	32	31	1990
M	24,0	48,9	123,5	147,7	163,9	236,3	206,8	180,9	244,4	173,8	61,3	24,3	1636
Ecart-type	22,2	39,3	57,5	53,9	58,8	63,3	86,1	97,0	88,6	64,8	49,0	19,7	253
Cv	0,92	0,80	0,47	0,36	0,36	0,27	0,42	0,54	0,36	0,37	0,80	0,81	0,16

TABLEAU 1.2b

PLUVIOMETRIE MENSUELLE AU POSTE DE KOUJRAVI

1937 - 1973

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1937						184	167	39	212	200	11	24	
1938	0	11	92	142	255	213	121	140	296	242	113	77	1702
1939	6	73	124	196	152	169	151	203	229	113	74	33	1523
1940	124	101	82	125	193	266	155	235	152	237	28	0	1698
1941	45	5	122	172	310	161	126	118	308	110	56	11	1544
1942	34	70	93	89	228	65	48	38	72	167	90	70	1064
1943	20	33	248	137	171	248	25	147	159	189	88	44	1509
1944	4	60	118	116	121	149	73	171	216	141	22	21	1213
1945	28	0	37	139	97	95	105	70	177	237	15	1	1006
1946	56	35	69	100	93	59	51	77	143	307	69	0	1059
1947	(0)	101	66	86	159	205	165	257	559	131	48	39	1816
1948	0	121	66	64	266	169	56	83	178	118	29	37	1186
1949	0	39	152	90	147	192	159	277	466	208	32	0	1762
1950	45	11	41	98	144	85	91	33	198	160	184	109	1207
1951	16	76	130	95	227	122	115	138	150	383	148	(0)	1600
1952	50	4	138	129	129	109	123	46	324	207	57	50	1366
1953	12	68	37	162	131	310	168	72	317	332	77	25	1711
1954	24	50	107	153	153	273	88	200	156	183	52	68	1507
1955	4	52	111	164	242	158	188	161	152	131	20	29	1412
1956	10	62	174	67	131	197	129	14	193	80	105	29	1191
1957	14	33	155	159	198	159	216	239	308	129	107	24	1741
1958	25	25	132	208	194	166	2	41	95	108	66	42	1104
1959	10	114	139	121	154	111	261	25	166	167	121	57	1446
1960	20	31	192	198	145	199	115	115	306	268	52	86	1727
1961	6	0	20	125	173	188	159	44	181	166	53	1	1166

TABLEAU 13 (SUITE)

PLUVIOMETRIE MENSUELLE AU POSTE DE KOUJRAVI

1937 - 1973

Années	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
1962	2	4	128	183	212	236	100	194	70	143	179	77	1 528
1963	60	78	195	150	153	180	307	268	165	279	13	21	1 869
1964	72	1	117	109	140	297	148	138	140	63	22	25	1 272
1965	24	59	114	187	64	170	179	153	127	157	50	0	1 284
1966	9	8	48	118	187	160	207	355	139	112	102	60	1 505
1967	6	44	215	141	109	170	140	129	255	227	15	31	1 482
1968	11	42	67	105	272	223	241	377	250	148	75	60	1 871
1969	17	15	79	157	182	114	89	151	111	250	53	19	1 237
1970	29	89	99	72	229	64	61	10	134	117	162	8	1 074
1971	17	57	143	129	60	100	125	147	189	130	41	36	1 174
1972	0	42	99	90	119	145	124	80	96	136	16	16	963
1973	8	24	97	182	28	122	73	285	264	181	15	49	1 334
P	22,4	45,5	112,4	132,2	165,8	168,5	131,1	143,8	206,8	180,5	66,4	36,5	1 411
σ	25,6	34,1	51,7	39,2	62,6	63,1	62,6	94,7	92,7	71,8	47,7	22,9	267
Cv	1,14	0,75	0,46	0,30	0,38	0,37	0,48	0,66	0,45	0,40	0,72	0,68	0,19

TABLEAU 16

DAYE A DZOGBEGAN

Liste des jaugeages

N°	DATE	H (cm)	Q m³/s	Courbe de tarage et période de validité
1	5-04-62	-	0,076	N°1
2	29-05-62	42	1,066	
3	09-01-63	15,5 - 15,0	0,388	
4	03-05-63	16,5	0,400	
5	01-09-63	85 - 95	3,80	
6	10-09-63	90	3,24	
7	22-09-63	85	3,26	
				7.10.63
8	17-10-63	91	4,17	N°2
9	27-10-63	78 - 77	3,57	
10	01-11-63	70	3,04	
11	05-11-63	64	2,53	
12	04-12-63	36	1,13	
13	12-02-64	12	0,294	
14	17-03-64	13	0,313	
15	23-03-64	17 - 16	0,476	
16	25-03-64	7	0,258	
17	29-03-64	24 - 22	0,686	
18	20-04-64	18 - 17	0,544	
19	24-05-64	10	0,336	
				12.06.64
20	07-06-64	42 - 33	1,052	N°1
21	13-06-64	102 - 82	4,41	
22	13-06-64	79 - 65	2,56	
23	13-06-64	64 - 59	2,10	
24	13-06-64	54 - 52	1,70	
25	13-06-64	49 - 48,5	1,54	
26	16-06-64	148 - 142	9,30	
27	16-06-64	139 - 108	6,68	
28	24-06-65	55	1,22	
29	17-07-65	82 - 81	2,49	
30	25-07-65	98,5 - 93	4,34	

TABLEAU 16 (SUITE 1)

N°	DATE	H (cm)	Q m³/s	Courbe de tarage et période de validité
31	25-07-65	90,5 - 86,5	3,94	N°3
32	27-07-65	68,5	2,38	
33	17-09-65	252 - 195	20,3	
34	17-09-65	195 - 206	19,3	
35	17-09-65	208 - 183	17,5	
36	17-09-65	160 - 144	11,2	
37	17-09-65	134 - 126	9,26	
38	27-09-65	58,5 - 58	2,00	
39	10-10-65	59	1,89	
40	24-11-65	29,5	0,570	
41	15-12-65	25	0,400	
42	18-02-66	6,5	0,131	
43	16-05-66	14	0,175	
44	31-03-67	23	0,338	
				26.09.67
45	09-06-68	28	0,685	N°1
46	26-07-68	46	1,40	
47	04-08-68	49	1,66	
				6.08.68
48	12-10-68	53	2,66	N°4
49	23-10-68	49,5	2,10	
				1.11.68
50	23-11-68	32	1,01	N°1
51	16-02-69	15	0,370	
52	10-06-69	13	0,358	
53	16-06-69	20	0,512	
54	28-06-69	25	0,660	
55	28-07-69	29,5	0,696	
56	15-08-69	43 - 43,5	1,22	
57	28-11-69	28,5	1,06	
58	22-12-69	19,5	0,663	
59	20-01-70	12,5	0,362	
60	12-02-70	10	0,319	
61	08-03-70	9	0,275	
62	04-04-70	7	0,213	
62bis	21-05-70	9,5	0,228	
				29.05.70

TABLEAU 16 (SUITE 2)

N°	DATE	H (cm)	Q m³/s	Courbe de tarage et période de validité
63	18-09-70	14	0,476	N°5
64	30-09-70	20 - 21	0,651	
65	12-10-70	18	0,567	
66	29-11-70	11	0,359	
67	01-02-71	2	0,101	
68	07-03-71	2	0,104	
69	15-04-71	7	0,204	
70	16-04-71	8,3	0,223	
71	19-09-71	52	2,28	
72	22-09-71	45,5	1,82	
73	25-09-71	48	1,92	
74	30-09-71	40	1,62	
75	16-12-71	11	0,308	
				27.02.72
76	18-05-72	12	0,202	N°6
77	18-05-72	15	0,240	
78	04-06-72	13,5	0,268	
79	15-06-72	20	0,565	
80	05-07-72	24,5	0,687	
81	23-08-72	57	2,09	
82	26-08-72	48	1,65	
83	10-10-72	37	1,010	
84	10-10-72	35	0,980	
85	27-12-72	15,5	0,358	
86	17-01-73	11	0,215	
87	06-02-73	8	0,154	
88	12-03-73	4	0,079	
89	19-06-73	7,5	0,144	
90	06-07-73	13,5	0,266	
91	21-08-73	29	0,702	
92	15-10-73	41,5	1,54	
93	27-12-73	13,5	0,310	
94	8-03-74	5	0,072	

TABLEAU 18

PLUVIOMETRIE MENSUELLE (mm) sur le bassin de la DAYE

MOIS \ ANNEES	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	Moyenne 1964 1973	Moyenne Période D'obs. *
Janvier	-	73,0	17,7	22,8	26,4	5,8	24,1	5,9	0,0	0,0	0,0	17,6	17,6
Février	-	7,2	89,6	1,9	55,2	63,4	72,0	44,1	66,3	118,0	20,3	53,8	53,8
Mars	-	116,0	39,2	126,9	127,7	142,5	67,7	141,6	124,0	119,3	139,1	114,4	114,4
Avril	-	141,6	213,5	155,4	191,0	195,0	210,5	98,6	138,4	146,5	109,7	160,0	160,0
Mai	-	118,7	104,2	172,2	102,7	184,1	120,2	182,2	98,2	113,2	72,9	126,8	126,8
Juin	-	287,8	294,8	226,1	182,5	331,4	190,8	92,6	163,9	184,3	142,9	209,7	209,7
Juillet	-	153,5	259,6	166,5	145,2	187,9	145,4	104,0	241,3	192,5	138,6	173,4	173,4
Août	-	122,9	188,5	375,9	144,4	323,4	196,5	72,2	172,1	165,4	305,4	206,7	206,7
Septembre	332,0	187,8	236,2	276,2	333,5	225,1	153,2	186,0	247,3	168,4	219,9	223,4	233,2
Octobre	364,3	99,8	144,6	144,3	133,6	203,2	290,6	158,1	74,0	180,9	157,3	158,6	177,3
Novembre	5,8	45,6	40,7	46,8	36,1	55,7	75,7	78,4	14,0	28,9	12,4	43,4	40,0
Décembre	0,5	66,4	0,0	30,2	50,9	8,2	5,6	16,0	12,1	36,7	51,4	27,8	25,3
Total		1420,3	1628,6	1745,2	1529,2	1925,7	1552,3	1179,7	1351,6	1454,1	1369,9	1515,7	1548

* moyennes calculées en tenant compte de l'année 1963

TABLEAU 19

Nombre de jours de pluie observés par tranches de hauteur d'eau
sur le bassin de la DAYE

Précipitations Années	0 - 5 mm	5 - 10 mm	10 - 20 mm	20 - 30 mm	30 - 40 mm	40 - 50 mm	50 - 70 mm	70 - 100 mm	Max. annuel (mm)	Nombre de jours de pluie 10 mm	Nombre de jours de pluie par année
1964	87	19	33	13	4	4	0	0	42,3	54	160
1965	84	38	32	13	6	2	2	0	60,7	55	177
1966	81	34	27	21	5	3	1	2	78,8	59	174
1967	73	27	29	15	8	2	0	0	49,1	54	154
1968	72	41	31	23	4	4	3	0	59,9	65	178
1969	41	20	32	11	8	2	2	1	71,5	56	117
1970	52	23	22	13	4	0	0	1	80,3	40	115
1971	43	18	28	16	7	1	0	0	45,6	52	113
1972	43	25	30	17	5	0	1	1	72,4	54	122
1973	41	34	23	7	7	3	0	2	90,9	42	117
Année moyenne	61,7	27,9	27,7	14,9	5,8	2,1	0,9	0,7	65,1	53,1	142,7

TABLEAU 20

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE SUR LE
 BASSIN N° 47279061 DAYE DZOGBEGAN
ANNEE 1963

	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
1	10.1	24.1	1.9	0.5
2	43.1	31.9	0.1	0.0
3	4.6	49.9	0.0	0.0
4	2.2	3.0	0.1	0.0
5	25.3	12.9	0.0	0.0
6	0.0	55.2	0.0	0.0
7	1.7	0.2	0.0	0.0
8	27.7	2.9	0.0	0.0
9	2.0	17.4	0.0	0.0
10	19.6	1.1	0.0	0.0
11	0.0	22.0	0.0	0.0
12	19.6	16.0	0.0	0.0
13	20.5	11.5	0.0	0.0
14	41.7	7.1	0.0	0.0
15	24.4	5.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0
17	2.9	1.0	0.0	0.0
18	2.5	6.4	2.7	0.0
19	0.9	1.0	0.9	0.0
20	0.4	3.2	0.1	0.0
21	6.5	3.7	0.0	0.0
22	38.4	3.6	0.0	0.0
23	0.0	53.7	0.0	0.0
24	0.0	4.7	0.0	0.0
25	1.6	10.9	0.0	0.0
26	2.9	0.0	0.0	0.0
27	1.8	11.3	0.0	0.0
28	23.2	0.0	0.0	0.0
29	5.6	0.8	0.0	0.0
30	2.8	3.8	0.0	0.0
31		0.0		0.0
TOTAL	332.0	364.3	5.8	0.5

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 702.6mm

TABLEAU 21
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1964

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.3	0.0	6.8	0.9	0.0	2.4	2.2	15.9	0.0	2.9
2	35.6	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	0.3
3	3.0	0.0	0.0	5.4	5.9	0.0	6.1	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	0.3	0.0	0.3	1.2	2.4	4.1	0.0
5	0.0	0.0	0.0	6.4	2.0	25.0	0.7	0.0	35.4	9.9	0.0	44.4
6	0.0	0.0	11.8	0.0	0.0	7.7	0.0	2.7	27.5	10.5	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6	0.1	0.1	7.1	1.8	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	2.9	0.0	2.9	1.9	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.9	0.9	0.5	2.5	0.1	5.0	1.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	4.8	0.6	0.0	5.0	0.0	0.0	0.2	2.1	0.0	0.0
11	0.0	0.0	7.2	3.8	0.1	29.9	3.0	0.3	2.5	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	41.2	0.7	0.0	4.3	0.0	0.5	0.0
13	0.0	0.0	0.0	6.0	0.6	0.1	11.9	0.0	0.1	0.0	0.6	0.0
14	0.0	0.0	0.0	3.4	2.1	0.0	10.4	13.8	0.9	3.8	0.1	0.0
15	0.0	0.0	0.0	19.4	10.6	27.2	0.2	1.9	1.0	6.9	0.0	0.0
16	0.0	0.0	14.8	16.8	7.4	37.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	2.8	0.1	0.0	0.0	0.1	12.1	22.8	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	14.0	22.6	18.9	0.0	0.2	8.9	2.8	17.3	0.0
19	0.0	0.0	0.0	21.9	0.0	14.8	0.0	10.1	0.1	1.4	0.0	1.2
20	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.7	3.2	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	11.4	0.0	0.7	10.2	0.0	0.0	0.0
22	5.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	12.7	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	4.4	24.8	0.0	20.3	2.5	27.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	19.1	3.5	0.0	0.2	5.7	0.0	0.0
25	0.0	0.3	0.7	0.0	0.0	15.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0
26	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
27	19.2	0.0	0.0	29.7	0.0	0.5	0.0	0.0	40.9	0.0	0.0	0.0
28	9.5	0.0	42.3	0.0	0.0	0.0	17.1	7.2	0.0	13.8	0.0	0.0
29	0.1	0.1	0.0	0.0	25.8	0.1	14.4	28.2	6.9	0.0	10.8	17.6
30	0.0		7.3	0.0	0.0	10.8	34.2	27.3	0.3	0.0	0.9	0.0
31	0.0		0.0		6.4		10.3	17.8		0.0		0.0
T	73.0	7.2	116.0	141.6	118.7	287.8	153.5	122.9	187.8	99.8	45.6	66.4

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1420.3mm

TABLEAU 22
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1965

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	16.3	0.8	0.0	0.0
2	0.7	14.4	0.0	0.2	16.6	0.0	14.1	5.8	0.0	38.7	0.0	0.0
3	3.5	0.0	0.4	0.0	0.6	0.0	4.8	8.0	0.1	16.7	0.0	0.0
4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.8	0.0	0.0
5	0.0	3.4	4.3	60.7	0.9	1.0	0.0	0.2	1.3	0.2	0.0	0.0
6	1.4	10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	15.8	1.6	16.8	7.1	0.0	0.0
7	1.8	0.0	0.5	8.9	0.0	0.0	3.8	0.1	0.1	9.6	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.7	4.2	0.0	0.0	15.2	1.4	0.0	1.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	19.0	1.6	2.4	4.6	13.6	0.0	0.0
10	7.6	0.0	2.2	0.0	0.6	0.0	12.0	0.0	23.5	0.0	0.2	0.0
11	0.0	19.7	4.7	0.0	0.0	14.7	23.9	0.2	3.8	0.0	24.3	0.0
12	0.0	0.0	0.0	8.2	9.7	17.2	47.5	5.5	23.5	0.6	1.5	0.0
13	0.0	26.3	0.0	12.0	0.0	26.1	5.8	17.8	7.3	3.3	0.0	0.0
14	0.0	0.0	8.6	0.0	9.0	34.5	3.0	30.0	10.9	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	27.6	5.2	16.5	0.0	21.0	17.7	0.9	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	6.4	33.6	0.5	5.2	0.4	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	9.2	0.2	43.4	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	9.7	0.0	6.5	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.9	5.3	0.0	0.0	54.7	1.7	4.7	4.3	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	2.8	9.4	4.4	3.5	5.8	0.0	0.0
21	0.0	1.9	0.0	27.6	0.0	3.6	0.9	1.3	7.2	0.7	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.8	0.0	8.7	4.2	7.2	0.0	0.0
23	0.0	0.4	0.0	17.4	0.0	0.0	5.6	8.8	17.6	5.8	0.0	0.0
24	0.0	0.3	0.0	17.9	0.0	0.0	35.5	2.6	0.0	4.1	14.0	0.0
25	0.0	0.3	0.0	0.0	4.2	0.0	6.9	0.2	0.0	6.4	0.7	0.0
26	1.6	10.8	4.4	0.0	25.2	31.1	5.0	11.3	0.0	11.3	0.0	0.0
27	0.0	9.3	0.9	10.1	0.0	8.7	2.0	28.4	0.0	7.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.7	6.4	18.8	1.7	0.0	0.0
29	0.0		0.0	8.7	0.0	6.0	0.0	10.4	6.1	0.0	0.0	0.0
30	0.0		0.3	0.0	21.6	9.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0
31	0.0		0.2		10.6		0.9	5.4		0.5		0.0
T	17.7	89.6	39.2	213.5	104.2	194.8	259.6	188.5	236.2	144.6	40.7	0.0

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1628,6MM

TABLEAU 23

PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1966

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	1.7	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	0.0	0.9	0.1	0.2	24.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	29.9	2.7	13.4	18.3	0.1	7.1	5.6	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	53.1	0.6	0.3	0.0	6.6	0.9	0.0
5	0.0	0.0	0.0	1.8	27.3	0.5	0.0	0.5	17.8	0.8	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.4	26.5	0.0	23.6	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.7	12.5	26.1	8.3	28.9	0.0	4.5
8	0.0	0.0	23.7	1.9	1.5	0.0	0.0	74.2	5.2	0.3	0.0	21.1
9	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	8.5	15.4	0.0	1.0	24.5	23.3	1.0
10	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	10.0	5.5	0.0	10.4	0.0	2.5	0.0
11	0.0	0.0	15.4	0.0	0.0	1.8	8.8	24.6	0.3	1.5	0.0	0.0
12	0.0	0.0	2.4	0.0	2.2	4.6	3.4	40.4	0.0	11.8	0.0	4.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	14.9	5.8	0.0	32.7	13.9	1.3	0.0
14	0.0	0.4	0.0	3.3	6.9	6.2	2.3	1.3	16.2	0.0	8.3	0.0
15	0.0	0.0	0.0	6.2	10.0	0.0	0.0	8.8	6.1	0.2	0.0	0.0
16	0.0	1.5	25.9	34.3	0.0	4.1	25.5	5.1	1.1	0.6	0.0	0.0
17	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	2.7	1.2	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9	5.9	21.5	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	10.8	12.4	1.3	1.3	78.8	0.0	8.0	0.0	0.0
20	21.4	0.0	3.1	4.1	2.1	10.8	0.0	5.5	5.1	5.6	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.4	0.0	31.0	1.5	0.0	15.8	0.0	3.9	0.0	0.0
22	0.4	0.0	0.0	17.0	12.3	14.2	10.8	6.0	26.8	0.0	1.7	0.0
23	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	20.5	4.7	43.7	21.3	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.5	13.2	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	37.9	21.6	0.0	0.0	0.3	5.7	9.8	0.8	4.5	0.0
26	0.0	0.0	3.7	6.8	0.0	3.2	0.2	3.0	1.7	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34.6	0.0	9.2	0.0	9.1	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.2	24.4	14.4	3.9	1.5	46.3	0.0	5.3	0.1
29	0.0		0.0	2.6	18.1	0.0	0.0	5.3	3.3	0.0	0.0	0.1
30	0.0		5.1	0.0	4.3	5.1	8.6	0.8	0.3	0.0	0.0	0.0
31	1.5		0.0		10.3		0.0	1.7		0.0		0.0
T	22.8	1.9	126.9	155.4	172.2	226.1	166.5	375.9	276.2	144.3	46.8	30.2

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1745.2MM

TABLEAU 24
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1967

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	7.6	8.8	0.0	0.0	11.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	4.6	3.9	0.7	1.2	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	8.3	16.5	5.4	0.0	9.3	21.3	12.2
4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	4.2	1.0	5.5	13.9	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	7.9	0.1	0.0	1.2	4.9	49.1	1.5	0.0	3.2
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.0	0.4	0.0	12.7	2.1	0.0	0.9
7	0.0	0.0	0.0	16.5	0.0	2.9	13.4	4.1	0.9	21.3	0.0	0.0
8	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	6.4	37.9	14.1	2.5	4.0	9.6
9	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	22.3	23.2	2.0	14.5	10.0	0.0	0.0
10	0.0	39.2	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	4.5	3.6	5.5	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	14.9	10.9	0.0	1.2	1.4	0.7	0.0
12	0.0	5.8	0.0	0.0	14.8	9.6	1.8	1.7	0.0	5.7	0.0	0.0
13	0.0	0.0	8.0	7.6	10.0	0.6	1.6	9.2	6.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	8.2	0.0	31.7	0.0	0.0	6.8	5.1	0.0	0.0
15	27.0	0.0	1.5	29.1	0.0	0.0	15.1	0.5	7.9	9.7	0.0	14.2
16	0.0	0.0	14.2	0.0	0.0	9.2	0.0	3.1	39.0	0.3	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	*23.3	*50.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.6	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.7	21.2	0.4	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	10.9	3.5	0.3	0.0
20	0.0	0.0	0.0	29.5	0.0	3.0	0.0	29.6	10.0	0.5	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0	4.9	0.0	1.9	10.9	3.6	0.0	0.9
22	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	10.1	2.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	6.2	23.8	0.0	0.0	0.0	0.0	12.1	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	2.0	0.0	12.3	0.3	4.1	2.0	13.8	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	35.8	0.3	0.0	9.8	2.5	13.3	0.0	9.1	0.0	0.0
26	0.0	0.5	22.0	34.7	0.0	0.9	0.9	6.1	39.3	0.0	0.0	0.0
27	0.0	5.6	0.0	1.1	1.1	0.8	0.2	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0
28	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	17.9	0.0	0.5	29.8	0.0	0.0
29	0.0		4.1	3.1	18.5	10.4	11.0	1.0	12.2	0.0	0.0	0.0
30	0.0		34.1	0.0	0.0	15.4	0.1	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0
31	0.0		0.0		0.0		0.0	6.7		0.0		0.0
T	25.4	55.2	127.7	191.0	102.7	182.5	145.1	144.4	333.5	133.6	33.1	50.9

* Erreur de date de la part du lecteur.

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1529.1MM

TABLEAU 25
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1968

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	1.3	0.0	5.2	6.9	1.1	1.2	4.9	13.4	4.8	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	20.2	0.0	0.0	16.0	6.5	4.6	0.0	3.3	0.0
3	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	6.6	2.1	0.0	0.0	0.0	7.5	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	20.2	9.5	5.6	9.2	7.0	19.9	0.5	0.0
5	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.7	8.9	7.7	31.1	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	27.7	0.0	0.0	0.0	19.1	44.4	19.8	1.4	0.0	8.4
7	0.0	0.0	0.0	*29.7	0.0	0.0	0.9	20.5	8.8	14.1	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	8.2	11.3	20.2	5.3	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	3.2	8.6	1.5	0.0	28.6	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.9	29.5	0.0	9.1	0.0	6.5	8.2	7.7	24.5	0.0
11	0.0	0.0	6.5	0.0	33.0	54.9	0.0	10.0	0.0	11.9	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.5	12.1	0.0	1.3	1.1	10.5	20.2	12.5	0.0	0.0
13	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0	53.4	46.1	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.7	12.2	0.0	10.5	0.6	0.5	1.9	1.3	0.0	0.0
15	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	28.2	4.9	22.2	8.5	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	15.4	16.7	0.7	59.9	7.2	7.0	0.6	15.9	0.0	0.0
17	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	13.6	0.0	2.3	8.4	9.2	0.0	0.0
18	0.0	28.7	1.5	0.0	0.0	0.6	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	1.5	3.3	0.0	0.2	3.9	2.1	36.3	0.0	0.0	0.0
20	0.0	7.3	0.0	0.0	25.6	0.0	6.1	15.3	0.0	0.0	21.1	0.0
21	0.0	0.0	0.0	26.6	0.0	8.5	0.0	*19.6	8.8	5.3	0.0	0.0
22	0.0	1.2	4.4	0.0	28.6	0.0	0.0	42.1	0.0	11.0	0.0	0.0
23	4.6	3.4	1.1	3.1	0.7	11.0	1.1	13.0	0.3	1.5	0.0	0.0
24	0.0	0.0	1.7	14.8	22.6	0.0	1.5	24.2	13.4	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	3.4	0.0	0.0	0.1	4.5	0.0	0.0
26	0.0	19.9	0.0	7.8	0.0	11.0	1.6	8.1	19.5	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.3	24.1	5.1	10.0	0.0	7.4	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.2	18.2	0.3	2.9	39.1	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	2.9	10.8	0.2	1.1	3.4	2.1	20.8	10.2	0.0	0.0
30	0.0		0.2	0.0	29.8	3.2	6.5	0.1	0.9	5.2	0.0	0.0
31	0.0		0.0		5.5		22.4	4.8		47.3		0.0
T	5.8	63.4	142.5	195.0	184.4	331.4	187.9	323.4	225.1	203.2	55.7	8.2

* Erreur de date de la part de l'observateur.

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1925.7MM

TABLEAU 26
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1969

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	0.0	20.5	0.0	29.6	0.0
3	0.0	0.0	0.0	71.5	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	6.7	17.7	0.0
4	0.0	0.0	22.7	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	15.5	26.5	0.0	1.1	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.6	0.0	9.7	0.0	33.5	0.0	0.0
7	0.0	0.0	4.2	0.0	31.0	11.7	0.0	13.4	6.9	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.1	0.0	0.0	2.8	0.0	2.6
9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	5.6	44.4	12.9	0.0	1.2	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	2.0	1.6	0.0	0.0	28.4	0.0
11	0.0	0.0	0.0	10.1	0.0	25.8	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	1.6	26.6	17.9	0.0	18.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	61.6	0.0	0.0	0.0	1.1	4.6	5.6	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	16.2	31.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
15	16.7	16.4	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	39.0	0.0	7.5	0.0	0.0
16	0.0	5.9	15.2	0.0	0.0	0.0	5.1	19.8	28.5	12.0	0.0	0.0
17	0.0	3.3	0.0	0.0	9.2	2.2	0.0	1.6	46.5	14.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	9.2	0.9	13.2	0.0	4.5	0.0	0.0	27.5	0.0	0.0
19	0.0	0.0	2.4	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36.7	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	10.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	3.1	8.3	0.0	56.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	2.8	4.8	11.2	0.0	0.0	0.0	26.3	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	30.1	1.9	6.4	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	12.7	0.0	0.0	0.0	15.2	3.8	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	0.0	3.9	0.0	15.5	0.0	0.0
26	7.4	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	18.1	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	12.2	3.6	0.0	1.1	0.0	25.9	4.9	31.0	0.0	2.2
28	0.0	33.7	0.0	0.0	14.7	0.0	0.0	14.0	0.0	2.4	0.0	0.0
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0
30	0.0		0.0	0.0	2.0	18.3	7.2	0.0	18.4	0.0	0.0	0.0
31	0.0		0.0		0.0		5.1	8.0		3.9		0.0
T	24.1	72.0	67.7	210.5	120.2	190.8	145.4	196.5	153.2	290.6	75.7	5.6

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1552.3MM

TABLEAU 27
 PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
 SUR LE BASSIN N° 47279061
 DAYE DZOGBEGAN
 ANNEE 1970

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	4.9	5.4	7.3	0.0	1.9	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	10.9	26.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	4.9	0.0	0.0
5	0.0	0.0	21.2	10.3	7.8	0.0	0.2	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	1.0	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	5.4	0.0	25.7	0.0	24.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	7.8	2.0	0.0	4.5	0.0	12.1	1.1	0.0	0.0
9	0.0	0.0	20.7	5.5	0.0	0.0	2.0	4.9	25.8	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	28.6	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	4.6	0.0	0.0
11	0.0	3.5	18.3	0.0	9.1	0.0	23.4	16.8	4.4	0.0	0.0	0.0
12	0.0	12.5	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	4.2	14.7	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.5	0.0	17.0	0.0	0.0	0.0	3.3	10.0	4.8	0.0	0.0
14	0.0	5.1	0.0	0.0	11.7	38.7	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0
16	2.7	0.0	9.8	5.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	8.4	0.0	0.0	13.6	0.0	6.3	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.4	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	37.6	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	5.4	4.6	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	28.6	0.8	0.0	0.0
21	0.0	0.0	2.2	14.1	9.9	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0
22	0.0	0.0	34.2	0.6	12.1	13.1	0.0	0.0	21.1	0.0	0.0	0.0
23	3.2	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	19.3	0.0	1.9	21.6	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	1.2	19.8	0.0	5.2	80.3	13.1	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	16.6	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	7.5
26	0.0	2.2	0.0	18.7	23.7	0.0	0.0	11.6	16.2	25.0	0.0	0.0
27	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0		0.0	0.0	34.6	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0		0.0	0.0	0.0	9.6	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	7.5
31	0.0		0.0		0.0		12.0	0.0		0.0		1.0
T	5.9	44.1	141.6	98.6	182.2	92.6	104.0	72.2	186.0	158.1	73.4	16.0

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1179.7MM

TABLEAU 28
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE - DZOGBEGAN

ANNEE 1971

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	0.0	0.0	0.0	33.9	0.0	12.9	0.0	2.5	14.7	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	3.5	3.1	6.3	0.0	0.0	2.3
3	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	1.4	15.0	6.2	6.2	17.9	0.0	0.6
4	0.0	0.0	9.9	0.0	0.0	17.8	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	17.5	0.0	0.0	10.4	27.1	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.1	35.7	7.6	4.3	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
8	0.0	0.0	0.0	4.4	26.4	0.6	0.0	0.0	32.4	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	14.4	26.9	0.0	35.3	0.0	0.0	15.1	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	17.8	0.0	0.0	4.3	0.0	10.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	10.9	0.0	0.0	0.0	10.4	16.2	6.6	0.0	8.5	0.0	0.0
13	0.0	3.2	3.7	23.7	0.0	0.0	27.8	9.8	2.3	0.2	0.0	6.5
14	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	1.2	0.0	0.0	29.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45.6	18.6	14.9	1.3	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	14.8	9.8	0.0	34.0	14.6	32.3	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	22.9	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	1.6	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	28.7	0.0	1.5	0.0	0.0
20	0.0	4.9	12.5	0.0	0.0	4.7	10.3	0.0	1.9	13.2	0.0	0.0
21	0.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	20.9	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	17.6	20.7	0.0	0.0	10.0	0.0	1.1	6.4	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	1.2	1.5	0.0	4.6	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	0.0
25	0.0	6.2	18.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0
27	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0	0.0	0.7	0.0	8.8	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.3	25.5	21.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0		10.9	22.0	0.0	2.2	24.8	18.5	0.0	0.0	5.2	0.0
31	0.0		0.0		0.0		6.5	0.2		0.0		0.0
T	0.0	66.3	124.0	138.4	98.2	163.9	241.3	172.1	247.3	74.0	14.0	12.1

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1351.6MM

TABLEAU 29
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1972

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1					5.7	21.8	26.0					
2				19.6				4.7	14.2			
3					0.4		0.4		19.9	20.0	7.1	
4		11.4		1.0		10.2	11.8		9.5		19.7	
5									7.0			
6		1.5		8.3		3.1	10.7		7.0			
7			13.5			15.1			13.5	10.4		
8			18.6	24.5	32.2	28.0			4.6	13.3		16.9
9						28.2	8.4		6.4			
10							7.5					
11		1.5		25.1				1.6		0.6		
12		2.6		0.8			2.6		6.0	20.3		
13					7.2	2.2	14.8			36.3		
14			9.5	16.9	3.7	18.2	23.5	28.1		12.6		
15				6.0								
16						8.8	2.5					
17			22.2			9.8	19.4			10.2		
18			13.0		14.3				28.2			
19				3.1				4.8	23.5	31.6		
20		2.1	27.8	1.6		0.1		72.4	0.3	4.2		
21		4.9				0.4	29.9	30.1		3.7		
22					2.2	24.3		2.2		8.8		
23					6.4		3.1	2.2				
24		14.3		30.8								
25				2.4	8.0		3.2		4.8			
26						3.3	3.1	5.0		4.2	2.1	
27		53.0			12.1	0.5	6.8		7.0			
28		10.1	0.4		21.0	10.3	0.6	9.3				
29		16.6					7.2			4.7		
30			14.3	5.6			5.2		15.7			19.8
31							5.8	5.0				
T		118.0	119.3	146.5	113.2	184.3	192.5	165.4	168.4	180.9	28.9	36.7

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1454.1MM

TABLEAU 30
PLUVIOMETRIE JOURNALIERE MOYENNE
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1973

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1							5.2	17.1	17.4	0.6	2.0	
2						5.0	4.4	2.0		6.6		
3								1.7	5.2	7.4		
4		4.5			11.6	2.4	15.6	7.9				
5												
6				3.9				90.9		18.0		
7						1.2	27.7	12.2	13.0			
8				8.2			5.0	2.2	1.0	3.6		
9						2.6	0.3	9.9	13.0	44.0		4.5
10						7.2	4.0	4.3	5.2			
11						2.9	3.0		16.2			5.8
12												37.1
13					6.4	26.3			33.2			
14			5.6						27.0	3.6		
15					16.3	4.3						
16		8.1		6.7	13.1			0.5				
17					10.8				20.6			
18		7.7		26.7	2.6	8.3			7.3			
19				12.4							10.4	
20			22.1				4.1	0.2				
21				11.8				1.3	32.3	4.0		
22			7.6		6.0	6.3	9.4	0.2				
23				6.3				40.3	7.0	9.3		
24				10.9				7.0	4.2	30.7		
25			33.4	10.4		35.3		13.1				
26			23.8					8.0		9.9		
27				6.4		12.8	43.7	72.5		2.0		
28			33.4	6.0	0.6	19.3	2.4	13.3	4.5	1.7		
29			7.6		2.2	1.4		0.8	6.4	0.3		
30						7.6			6.4	15.6		
31			5.6		3.3		13.0					4.0
T		20.3	139.1	109.7	72.9	142.9	138.6	305.4	219.9	157.3	12.4	51.4

TOTAL PLUVIOMETRIQUE SUR LA PERIODE = 1369.9MM

TABLEAU 32
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1963

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1		.369	.393	.346	.458	.471	1.49	3.63	3.50	4.01	2.96	1.23
2		.369	1.40	.311	.471	.444	1.33	3.16	4.19	4.57	2.82	1.23
3		.369	1.29	.323	.444	.551	1.76	4.30	6.68	7.97	2.70	1.20
4		.369	.872	.345	.431	.457	1.57	4.43	5.24	6.15	2.65	1.16
5		.357	.739	.357	.472	.457	1.45	3.37	5.99	5.23	2.54	1.11
6		.345	.674	.407	.554	.523	1.39	2.62	5.15	6.81	2.43	1.09
7		.334	.598	.381	.541	.481	1.34	2.50	4.20	9.62	2.35	1.09
8		.322	.569	.357	.484	.638	1.87	5.13	4.82	5.58	2.27	1.07
9		.322	.540	.345	.457	.647	1.34	4.25	4.67	6.84	2.22	1.02
10		.311	.526	.357	.431	.703	2.53	3.68	4.50	5.49	2.17	.981
11		.289	.526	.369	.445	.644	1.93	3.31	4.36	5.03	2.12	.960
12		.278	.526	.369	.547	.613	1.84	3.28	4.88	5.03	2.06	.938
13		.278	.512	.369	.529	.598	1.71	3.15	5.15	5.32	2.01	.917
14	.418	.268	.457	.369	.457	.583	1.59	3.10	5.95	4.91	1.95	.917
15	.418	.247	.431	.369	.457	.590	1.47	2.87	7.64	4.56	1.90	.896
16	.418	.227	.418	.345	.445	.805	1.57	2.75	5.80	4.27	1.85	.975
17	.406	.218	.418	.345	.418	.716	1.57	2.59	4.87	4.00	1.82	.875
18	.406	.238	.418	.345	.474	.659	1.40	2.51	4.48	3.97	1.84	.855
19	.418	.325	.406	.345	.574	.694	1.79	2.48	4.09	3.86	1.79	.834
20	.418	.446	.406	.345	.526	.718	1.71	2.49	3.79	3.66	1.74	.834
21	.431	.488	.431	.334	.484	.665	1.66	2.15	3.66	3.44	1.69	.834
22	.444	.558	.457	.394	.471	.744	3.04	1.71	4.10	3.36	1.64	.814
23	.444	.471	.484	.401	.498	.924	2.73	1.93	5.43	4.17	1.61	.794
24	.444	.444	.526	.334	.516	1.08	2.76	1.93	3.71	4.78	1.59	.774
25	.444	.444	.584	.311	.445	.978	3.56	1.93	3.37	3.68	1.54	.753
26	.419	.444	.598	.334	.418	1.01	4.13	1.93	3.23	3.77	1.49	.734
27	.393	.431	.569	.408	.431	.961	4.00	3.71	3.03	3.42	1.44	.694
28	.393	.406	.526	.444	.444	.992	3.78	4.17	3.53	3.33	1.39	.659
29	.393		.471	.444	.431	2.82	5.88	4.25	3.33	3.13	1.34	.642
30	.393		.419	.431	.418	1.56	5.01	4.19	3.14	3.05	1.27	.626
31	.381		.381		.585		4.19	3.63		3.03		.611
MOY.		.356	.567	.364	.476	.791	2.37	3.13	4.55	4.71	1.97	.904

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 28.3 m³/s

MODULE 1.708 m³/s

TABLEAU 33
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1964

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.595	.410	.249	.220	.211	.201	1.43	1.34	1.22	1.49	.363	.179
2	.911	.398	.249	.201	.211	.192	1.31	1.26	1.14	1.47	.410	.172
3	.880	.385	.249	.211	.211	.184	1.30	1.20	1.07	1.36	.414	.166
4	.650	.373	.249	.239	.220	.175	1.29	1.14	1.03	1.29	.380	.160
5	.611	.360	.249	.232	.220	.308	1.18	1.05	1.92	1.33	.280	.213
6	.599	.348	.265	.239	.211	.263	1.11	1.01	2.14	1.31	.347	.395
7	.568	.337	.278	.211	.211	.423	1.07	.963	2.30	1.31	.331	.179
8	.549	.325	.260	.201	.211	.365	1.01	.892	2.11	1.22	.316	.172
9	.549	.314	.239	.192	.211	.351	.916	.841	1.95	1.12	.301	.166
10	.535	.314	.239	.192	.201	.360	.847	.842	1.82	1.07	.301	.166
11	.506	.314	.239	.201	.192	.479	.794	.738	1.72	1.07	.286	.166
12	.491	.302	.220	.211	.184	.639	.615	.675	1.62	1.02	.256	.160
13	.491	.291	.211	.211	.175	1.87	.615	.634	1.47	.939	.242	.154
14	.477	.291	.211	.211	.175	.964	.650	.659	1.38	.939	.242	.154
15	.464	.291	.211	.211	.207	.832	.655	.636	1.31	.918	.233	.148
16	.464	.291	.211	.357	.230	2.95	.595	.595	1.22	.824	.225	.143
17	.464	.281	.273	.318	.201	2.38	.557	.557	1.25	.976	.216	.139
18	.464	.270	.230	.282	.239	1.88	.519	.519	1.22	.913	.267	.133
19	.450	.270	.201	.291	.264	2.12	.483	.496	1.14	.759	.256	.144
20	.437	.270	.192	.411	.192	1.89	.465	.513	1.05	.716	.216	.148
21	.437	.270	.184	.281	.192	1.72	.447	.483	1.10	.675	.208	.138
22	.450	.270	.175	.250	.192	1.58	.531	.447	1.25	.634	.208	.133
23	.450	.287	.258	.220	.193	1.38	.803	.416	1.14	.595	.201	.133
24	.437	.335	.277	.211	.368	1.56	.667	.399	.986	.604	.193	.129
25	.437	.260	.230	.201	.223	1.75	.595	.347	.939	.596	.193	.124
26	.423	.249	.211	.192	.192	1.87	.557	.331	.892	.538	.186	.124
27	.469	.249	.211	.337	.192	1.64	.538	.316	1.37	.501	.172	.124
28	.651	.249	.241	.284	.192	1.52	.627	.332	2.06	.429	.166	.121
29	.483	.249	.453	.225	.213	1.40	.699	.436	1.57	.548	.180	.138
30	.437		.265	.211	.255	1.51	.915	.855	1.45	.413	.186	.158
31	.423		.232		.230		1.35	1.21		.380		.144
MOY.	.524	.305	.241	.242	.214	1.16	.811	.714	1.43	.902	.262	.162

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 10.5 m³/s

MODULE 0.581 m³/s

TABLEAU 34

DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1965

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.125	.100	.100	.100	.193	.114	1.40	1.87	1.69	1.78	.939	.501
2	.121	.100	.100	.100	.248	.102	1.28	1.79	1.71	2.47	.939	.501
3	.125	.110	.100	.100	.385	.100	1.33	1.77	1.58	2.40	.892	.483
4	.133	.102	.100	.100	.205	.100	1.25	1.69	1.42	2.28	.847	.465
5	.125	.100	.100	.881	.186	.100	1.22	1.62	1.43	2.12	.802	.465
6	.117	.105	.100	.354	.163	.100	1.50	1.57	1.60	2.13	.759	.465
7	.117	.102	.100	.128	.148	.100	1.51	1.47	1.45	2.02	.737	.447
8	.117	.100	.100	.244	.138	.100	1.51	1.38	1.36	1.98	.737	.430
9	.117	.100	.100	.240	.133	.108	1.62	1.36	1.31	1.92	.716	.430
10	.122	.100	.100	.111	.126	.105	1.61	1.31	1.50	1.95	.655	.430
11	.128	.134	.100	.102	.121	.109	1.70	1.24	1.55	1.75	.831	.430
12	.117	.121	.100	.102	.121	.120	2.51	1.18	2.13	1.64	.959	.460
13	.117	.107	.100	.108	.130	.337	3.69	1.38	2.04	1.62	.802	.447
14	.113	.155	.100	.125	.122	.821	3.13	1.43	1.90	1.57	.759	.430
15	.107	.109	.110	.113	.157	1.11	2.81	1.77	2.19	1.50	.716	.413
16	.104	.102	.100	.231	.124	.967	2.69	1.78	2.25	1.43	.675	.380
17	.104	.100	.100	.134	.111	.903	3.44	1.62	5.62	1.33	.675	.363
18	.102	.100	.100	.111	.107	.824	3.03	1.52	3.44	1.26	.662	.347
19	.100	.100	.100	.155	.102	1.06	2.80	1.50	3.00	1.22	.649	.316
20	.100	.100	.100	.122	.100	2.28	2.92	1.47	2.83	1.21	.634	.286
21	.100	.100	.100	.210	.100	1.87	2.68	1.35	2.68	1.20	.614	.256
22	.100	.100	.100	.301	.100	1.87	2.26	1.33	2.57	1.11	.614	.242
23	.100	.100	.100	.230	.100	2.05	2.14	1.31	2.62	1.17	.595	.242
24	.100	.100	.100	.592	.100	1.72	2.11	1.36	2.49	1.18	.620	.242
25	.100	.100	.100	.439	.100	1.57	3.07	1.24	2.17	1.15	.693	.242
26	.100	.100	.100	.278	.109	1.62	2.54	1.26	2.00	1.13	.654	.271
27	.100	.112	.100	.215	.169	1.73	2.43	1.57	1.88	1.17	.634	.271
28	.100	.100	.100	.331	.102	1.59	2.27	1.62	2.10	1.07	.595	.271
29	.100		.100	.262	.100	1.52	2.17	1.65	1.89	1.03	.557	.256
30	.100		.100	.226	.115	1.50	2.08	1.65	1.83	.985	.519	.242
31	.100		.100		.138		1.98	1.64		.962		.233
MOY.	.110	.106	.100	.225	.140	.887	2.22	1.51	2.14	1.54	.716	.363

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 34.2 m³/s

MODULE 0.838 m³/s

TABLEAU 35
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061
DAYE DZOGBEGAN
ANNEE 1966

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.225	.160	.100	.100		.544	1.24	1.01	2.29	2.50	1.54	.824
2	.216	.148	.100	.102	.272	.390	1.11	.994	2.17	2.88	1.50	.824
3	.201	.143	.100	.392	.216	.500	1.11	.915	2.11	2.93	1.47	.824
4	.201	.134	.100	.202	.202	2.31	1.18	.892	2.00	2.81	1.45	.802
5	.201	.121	.100	.134	.293	2.01	1.05	.825	1.92	2.63	1.45	.780
6	.201	.113	.100	.117	.429	1.37	1.23	.780	2.42	2.48	1.39	.759
7	.201	.110	.100	.107	.219	1.07	1.29	.958	2.27	3.04	1.33	.759
8	.186	.110	.107	.119	.208	.871	1.32	5.59	2.18	2.81	1.28	.818
9	.179	.110	.108	.119	.221	.759	1.34	3.45	2.16	3.70	1.30	.870
10	.186	.107	.100	.104	.186	.817	1.39	2.38	2.14	3.03	1.39	.802
11	.193	.102	.126	.107	.172	.767	1.38	2.38	2.16	2.86	1.33	.759
12	.186	.100	.102	.105	.166	.696	1.41	4.00	2.08	2.94	1.28	.759
13	.179	.100	.100	.100	.154	.704	1.44	3.33	2.18	2.77	1.23	.759
14	.186	.100	.100	.100	.148	.749	1.40	2.81	2.45	2.69	1.27	.716
15	.186	.100	.100		.158	.682	1.31	2.41	2.40	2.51	1.25	.675
16	.172	.100	.118		.163	.654	1.50	2.19	2.33	2.42	1.17	.634
17	.172	.102	.113		.144	.634	1.56	1.97	2.20	2.36	1.14	.614
18	.172	.102	.100		.129	.595	1.33	1.85	2.38	2.26	1.11	.614
19	.172	.100	.100		.140	.595	1.41	6.46	2.34	2.25	1.09	.595
20	.246	.100	.100		.174	.655	1.35	4.04	2.22	2.28	1.11	.576
21	.320	.100	.100		.424	.603	1.29	3.80	2.17	2.18	1.06	.557
22	.242	.100	.100		.647	.780	1.23	3.53	2.41	2.07	1.05	.519
23	.225	.100	.100		.364	.672	1.24	6.80	2.58	1.98	1.08	.501
24	.202	.100	.100		.256	.859	1.17	4.19	2.74	1.92	1.03	.501
25	.186	.100	.137		.225	.759	1.09	3.60	2.79	1.86	.957	.501
26	.179	.100	.206		.194	.737	1.03	3.27	2.69	1.81	.980	.501
27	.179	.100	.113		.172	1.24	.986	3.09	2.54	1.79	.935	.483
28	.172	.100	.100		.298	1.46	.931	2.88	3.33	1.76	.882	.465
29	.172		.100		.464	1.42	.909	2.66	3.15	1.71	.913	.465
30	.179		.100		.721	1.27	.937	2.54	2.73	1.66	.847	.465
31	.172		.100		.582		.914	2.43		1.60		.447
MOY.	.196	.109	.107			.906	1.23	2.84	2.38	2.40	1.19	.651

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 31.1 m³/s

MODULE 1.050 m³/s

TABLEAU 36
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061
DAYE DZOGBEGAN
ANNEE 1967

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.413	.286	.277	.221	.538	.242	.717	.915	.695	2.46	1.12	.730
2	.396	.286	.211	.208	.501	.242	.634	.915	.695	2.23	1.08	.726
3	.380	.286	.201	.208	.483	.268	.664	.942	.675	2.12	1.12	.728
4	.380	.271	.193	.201	.447	.256	.738	.992	.654	2.15	1.14	.762
5	.380	.271	.186	.193	.413	.242	.695	.962	1.08	2.12	1.03	.751
6	.363	.271	.179	.201	.380	.239	.675	.939	1.35	1.93	1.01	.720
7	.363	.271	.179	.216	.347	.444	.676	.915	1.24	2.17	.995	.690
8	.347	.271	.186	.272	.316	.316	.724	1.01	1.27	2.03	1.01	.690
9	.331	.271	.186	.201	.301	.454	.839	1.33	1.34	1.93	.995	.690
10	.331	.506	.179	.193	.286	.458	1.07	1.20	1.33	1.92	.944	.675
11	.331	.484	.172	.186	.271	.478	1.01	1.16	1.27	1.81	.928	.675
12	.347	.430	.166	.186	.256	.584	1.03	1.14	1.20	1.80	.911	.675
13	.347	.413	.166	.186	.386	.589	.986	1.29	1.19	1.69	.895	.675
14	.363	.380	.166	.209	.286	.844	.939	1.29	1.11	1.61	.878	.659
15	.825	.331	.166	.255	.256	1.02	.954	1.20	1.11	1.65	.862	.675
16	.524	.316	.206	.380	.242	.937	.922	1.18	1.59	1.63	.862	.659
17	.447	.286	.177	.227	.242	1.00	.847	1.16	1.54	1.53	.859	.644
18	.413	.271	.166	.494	.758	.892	.808	1.09	1.53	1.51	.862	.628
19	.396	.256	.166	.286	.364	.847	.802	1.03	1.66	1.49	.830	.613
20	.380	.233	.160	.611	.331	.929	.759	1.03	1.64	1.43	.814	.613
21	.363	.216	.154	.563	.316	.916	.716	1.03	2.05	1.41	.798	.613
22	.363	.208	.154	.388	.286	.896	.695	.986	1.95	1.37	.798	.613
23	.363	.201	.175	.761	.271	.871	.675	.916	1.82	1.34	.782	.598
24	.347	.193	.172	.596	.315	.738	.634	.869	1.89	1.30	.767	.583
25	.301	.193	.430	.501	.312	.710	.614	.892	1.79	1.26	.751	.583
26	.301	.219	.260	.979	.271	.738	.595	.939	2.92	1.34	.736	.569
27	.301	.216	.256	1.04	.256	.695	.646	.892	2.91	1.22	.720	.554
28	.301	.268	.201	.825	.242	.655	.775	.825	2.48	1.35	.705	.554
29	.286		.201	.738	.305	.634	1.02	.759	2.57	1.32	.705	.540
30	.271		.288	.576	.304	.708	.939	.716	2.48	1.19	.705	.526
31	.286		.371		.246		.915	.686		1.15		.526
MOY.	.372	.289	.205	.403	.340	.628	.797	1.01	1.57	1.66	.887	.643

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 9.43 m³/sMODULE 0.734 m³/s

TABLEAU 37

DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1968

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.526	.418	.357	.393	.584	.939	1.80	1.59	2.83	2.19	1.95	.895
2	.526	.418	.357	.453	.569	.885	1.73	1.50	2.88	2.10	1.43	.878
3	.512	.406	.369	.494	.554	.870	1.87	1.55	2.64	2.05	1.39	.862
4	.498	.393	.369	.431	.749	.945	1.74	1.63	2.46	2.06	1.35	.862
5	.498	.393	.369	.406	.629	.806	1.70	1.63	3.10	2.50	1.30	.846
6	.498	.393	.458	.393	.569	.767	1.82	4.38	3.04	2.06	1.26	.862
7	.498	.393	.468	.393	.540	.759	1.77	3.75	3.16	2.06	1.24	.878
8	.498	.381	.400	.657	.526	.822	1.90	4.16	2.94	2.09	1.22	.846
9	.484	.369	.369	.498	.512	.767	1.86	3.44	2.81	2.10	1.17	.830
10	.484	.369	.381	.556	.498	.799	1.79	3.23	2.69	2.45	1.22	.830
11	.498	.369	.372	.672	.534	2.50	1.75	3.12	2.66	2.28	1.22	.814
12	.484	.357	.393	.540	.622	1.59	1.70	3.23	3.31	2.26	1.15	.782
13	.471	.345	.440	.593	.540	2.39	2.27	2.95	2.88	2.50	1.13	.782
14	.471	.345	.459	.551	.526	2.33	2.42	2.79	2.58	2.26	1.10	.782
15	.471	.345	.399	.569	.512	2.01	2.20	2.88	2.52	2.18	1.05	.767
16	.457	.345	.443	.530	.498	3.01	2.07	2.97	2.46	2.60	1.15	.751
17	.444	.345	.471	.632	.498	3.42	1.93	2.72	1.41	2.47	1.06	.736
18	.444	.429	.419	.569	.484	3.06	1.82	2.66	2.31	2.34	1.03	.720
19	.444	.411	.393	.554	.471	2.56	1.75	2.51	2.89	2.15	1.03	.705
20	.444	.401	.393	.540	.476	2.23	1.74	2.64	2.57	2.06	1.11	.705
21	.444	.423	.381	.584	.582	2.08	1.67	2.72	2.55	2.03	1.09	.705
22	.444	.423	.369	.625	.658	1.93	1.61	3.90	2.39	2.02	1.01	.690
23	.444	.393	.381	.526	.655	1.87	1.57	3.88	2.27	2.07	.995	.675
24	.454	.381	.381	.606	.622	1.71	1.51	4.89	2.37	1.91	.995	.675
25	.431	.369	.369	.598	.728	1.93	1.45	4.18	2.24	1.80	.978	.659
26	.418	.409	.357	.586	.738	1.80	1.41	3.75	2.19	1.78	.961	.644
27	.418	.432	.358	.657	.697	1.65	1.39	3.80	2.48	1.72	.944	.628
28	.406	.381	.512	.690	.742	1.94	1.37	3.52	2.16	1.67	.911	.613
29	.393	.369	.529	.640	.690	2.10	1.32	3.31	2.18	1.61	.895	.613
30	.406		.431	.669	1.08	1.88	1.29	3.05	2.40	1.69	.895	.613
31	.418		.406		.910		1.53	2.91		1.93		.613
MOY.	.462	.386	.405	.553	.613	1.74	1.73	3.07	2.61	2.10	1.14	.750

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 21.7 m³/s

MODULE 1.298 m³/s

TABLEAU 38
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1969

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.598	.418	.639	.334	.406	.311	.710	.814	1.69	1.53	1.58	.751
2	.583	.406	.431	.345	.393	.322	.668	.782	1.82	1.41	2.17	.736
3	.583	.393	.406	.602	.381	.311	.668	.751	1.80	1.47	2.24	.720
4	.569	.393	.430	.980	.381	.300	.640	.776	1.71	1.36	1.83	.705
5	.554	.393	.529	.464	.370	.300	.652	.827	1.65	1.35	1.67	.690
6	.554	.393	.471	.422	.357	.356	.676	1.09	1.61	1.78	1.61	.675
7	.540	.393	.431	.418	.657	.341	.628	1.06	1.67	1.63	1.57	.659
8	.512	.393	.444	.406	.451	.403	.656	.978	1.83	1.55	1.56	.644
9	.512	.393	.444	.381	.397	.372	1.05	1.02	1.64	1.55	1.50	.628
10	.526	.381	.422	.381	.381	.364	1.31	1.03	1.65	1.48	1.46	.613
11	.526	.369	.418	.462	.357	.346	1.17	1.01	1.63	1.39	1.41	.613
12	.526	.369	.406	.617	.395	.555	1.21	.995	1.51	1.35	1.34	.613
13	.512	.369	.393	.872	.445	.445	1.21	.978	1.46	1.39	1.30	.598
14	.498	.369	.393	1.46	.431	.465	1.15	.970	1.45	1.33	1.24	.583
15	.510	.363	.381	.898	.426	.651	1.14	1.30	1.36	1.39	1.17	.583
16	.569	.419	.373	.755	.393	.526	1.09	1.30	1.47	1.48	1.12	.569
17	.526	.393	.453	.672	.401	.498	1.05	1.57	2.04	1.40	1.07	.554
18	.512	.381	.393	.628	.444	.484	1.07	1.53	2.09	1.68	1.04	.554
19	.512	.357	.446	.645	.414	.457	1.04	1.50	1.84	1.96	1.01	.540
20	.512	.357	.406	.591	.393	.527	.978	1.45	1.78	2.99	.995	.526
21	.484	.349	.393	.565	.393	.569	.961	1.45	1.72	6.87	.978	.526
22	.471	.357	.381	.540	.364	.519	.944	1.38	1.65	3.68	.944	.512
23	.471	.369	.369	.524	.369	.671	.911	1.44	1.57	2.35	.911	.498
24	.471	.381	.369	.481	.357	.737	.878	1.40	1.53	1.93	.878	.498
25	.471	.393	.357	.494	.369	.785	.862	1.36	1.47	2.22	.862	.484
26	.502	.381	.361	.501	.369	.720	.862	1.34	1.73	2.04	.846	.471
27	.484	.357	.414	.596	.345	.690	.835	1.45	1.67	2.77	.790	.471
28	.457	.381	.382	.491	.345	.659	.798	1.87	1.59	2.28	.794	.471
29	.444		.345	.457	.382	.628	.798	1.80	1.50	1.91	.782	.457
30	.444		.334	.431	.346	.641	.839	1.73	1.64	1.83	.767	.444
31	.431		.322		.321		.857	1.73		1.68		.444
MOY.	.512	.381	.411	.580	.395	.498	.913	1.25	1.66	.197	1.25	.575

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 47.7 m³/s

MODULE 0.869 m³/s

TABLEAU 39
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1970

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.431	.278	.227	.237	.237	.507	.312	.268	.253	.651	.596	.297
2	.418	.278	.218	.237	.227	.473	.312	.282	.253	.632	.596	.282
3	.418	.268	.218	.237	.218	.436	.297	.282	.311	.614	.578	.282
4	.418	.257	.218	.227	.218	.398	.282	.282	.328	.872	.542	.268
5	.406	.257	.231	.238	.218	.362	.282	.282	.297	.699	.507	.229
6	.393	.257	.279	.257	.251	.345	.282	.282	.282	.651	.490	.283
7	.393	.257	.257	.247	.335	.328	.282	.282	.268	.632	.473	.240
8	.393	.257	.257	.237	.334	.312	.324	.282	.253	.632	.456	.228
9	.393	.257	.257	.237	.295	.312	.312	.282	.396	.632	.436	.228
10	.393	.257	.316	.237	.278	.297	.312	.282	.384	.596	.417	.228
11	.393	.257	.369	.247	.268	.282	.368	.288	.345	.560	.398	.205
12	.381	.268	.346	.238	.257	.282	.368	.312	.366	.560	.380	.188
13	.369	.278	.300	.293	.247	.268	.345	.312	.456	.560	.380	.204
14	.369	.278	.268	.312	.237	.642	.345	.297	.436	.560	.362	.204
15	.369	.278	.247	.278	.227	.421	.345	.282	.417	.542	.345	.204
16	.369	.278	.237	.278	.218	.313	.345	.282	.436	.507	.345	.204
17	.369	.278	.237	.278	.262	.282	.345	.282	.456	.490	.328	.204
18	.357	.268	.237	.278	.257	.282	.328	.282	.456	.490	.346	.204
19	.345	.257	.237	.268	.268	.282	.312	.282	.456	.490	.403	.204
20	.334	.257	.237	.257	.268	.282	.297	.282	.481	.473	.362	.204
21	.322	.247	.237	.257	.268	.297	.282	.268	.560	.456	.345	.204
22	.322	.237	.275	.257	.304	.297	.282	.253	.578	.456	.345	.204
23	.322	.227	.363	.257	.341	.282	.282	.268	.638	.456	.355	.193
24	.334	.218	.304	.257	.371	.282	.255	.282	.651	1.11	.403	.182
25	.345	.218	.278	.257	.325	.297	.347	.268	.669	.826	.400	.182
26	.334	.218	.278	.295	.311	.328	.297	.253	.688	.736	.362	.182
27	.322	.246	.268	.270	.322	.297	.282	.268	.707	.765	.328	.182
28	.311	.237	.257	.311	.282	.282	.282	.707	.726	.312	.182	
29	.300		.247	.247	.868	.282	.268	.282	.688	.688	.312	.182
30	.289		.237	.237	.838	.297	.253	.268	.669	.651	.312	.182
31	.278		.237		.596		.253	.253		.614		.193
MOY.	.361	.256	.264	.257	.322	.335	.306	.279	.463	.623	.407	.215

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 5.97 m³/s

MODULE 0.339 m³/s

TABLEAU 40
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE - DZOGBEGAN

ANNEE 1971

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.204	.119	.119	.136	.164	.173	.253	.632	.904	1.42	.632	.380
2	.193	.119	.119	.370	.139	.173	.275	.614	.856	1.47	.614	.380
3	.182	.119	.119	.183	.125	.173	.294	.606	.931	1.36	.596	.362
4	.182	.119	.125	.183	.119	.216	.263	.614	.885	1.62	.578	.345
5	.182	.113	.142	.154	.119	.282	.240	.596	1.02	1.48	.560	.345
6	.173	.113	.125	.146	.119	.272	.240	1.11	1.11	1.34	.560	.345
7	.163	.119	.119	.139	.125	.240	.328	.980	1.07	1.23	.560	.345
8	.163	.113	.119	.131	.125	.240	.318	.926	1.06	1.19	.542	.345
9	.154	.108	.119	.203	.288	.323	.282	.885	1.68	1.14	.524	.345
10	.146	.108	.132	.253	.154	.387	.282	.912	1.44	1.10	.507	.345
11	.146	.120	.119	.205	.132	.273	.282	.862	1.52	1.14	.490	.345
12	.146	.147	.113	.173	.132	.261	.268	.824	1.56	1.11	.490	.328
13	.139	.154	.113	.173	.139	.296	.448	.817	1.54	1.05	.490	.312
14	.131	.139	.125	.305	.131	.271	.416	.818	1.98	1.01	.473	.312
15	.131	.125	.125	.175	.131	.268	.370	.765	1.95	.963	.456	.312
16	.139	.119	.113	.146	.125	.253	.640	.772	2.08	.926	.456	.312
17	.146	.113	.108	.148	.126	.240	1.18	1.02	2.44	.905	.456	.297
18	.139	.108	.104	.200	.218	.241	1.30	.975	2.57	.905	.456	.282
19	.131	.108	.104	.154	.227	.255	1.04	1.06	2.27	.962	.456	.268
20	.147	.113	.113	.146	.182	.225	.978	1.28	2.10	.923	.456	.253
21	.147	.119	.132	.146	.173	.185	1.02	1.22	1.96	.844	.436	.253
22	.139	.119	.236	.139	.163	.198	.906	1.23	1.80	.824	.417	.253
23	.139	.119	.242	.131	.154	.228	.844	1.17	2.36	.799	.398	.240
24	.125	.113	.154	.131	.146	.201	.804	1.11	2.20	.784	.380	.228
25	.119	.120	.154	.131	.146	.182	.746	1.08	1.94	.765	.380	.228
26	.119	.139	.203	.131	.139	.182	.688	1.02	1.91	.745	.380	.228
27	.119	.139	.154	.131	.146	.213	.651	.968	1.76	.726	.470	.228
28	.119	.125	.139	.131	.151	.334	.614	.895	1.63	.688	.398	.228
29	.119		.131	.131	.218	.326	.596	.864	1.55	.669	.403	.228
30	.119		.139	.177	.163	.268	.633	.943	1.50	.669	.398	.228
31	.119		.170		.163		.698	.890		.651		.228
MOY.	.146	.121	.136	.170	.154	.246	.577	.918	1.65	1.01	.480	.294

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 4.19 m³/s

MODULE 0.492 m³/s

TABLEAU 41

DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE - DZOGBEGAN

ANNEE 1972

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.213	.163	.193	.152	.245	.263	.498	1.13	1.26	1.39	1.53	.587
2	.204	.160	.137	.202	.261	.356	.732	1.09	1.29	1.21	1.49	.574
3	.204	.149	.128	.216	.245	.272	.536	1.08	1.28	1.20	1.48	.545
4	.204	.156	.116	.182	.251	.267	.637	1.04	1.45	1.25	1.72	.533
5	.204	.190	.108	.185	.262	.293	.659	1.00	1.46	1.16	1.63	.505
6	.204	.174	.108	.177	.245	.255	.668	.991	1.39	1.10	1.42	.493
7	.200	.178	.116	.204	.244	.276	.715	.950	1.46	1.05	1.35	.466
8	.186	.161	.134	.238	.359	.387	.677	.919	1.87	1.11	1.28	.581
9	.184	.149	.173	.237	.363	1.16	.734	.906	1.80	1.14	1.21	.575
10	.202	.146	.132	.186	.251	.775	.752	.866	1.84	1.11	1.20	.495
11	.198	.154	.124	.255	.244	.631	.712	.836	1.76	1.02	1.17	.466
12	.182	.172	.122	.299	.244	.526	.695	.825	1.71	1.10	1.12	.455
13	.178	.173	.122	.250	.245	.511	.888	.784	1.60	1.77	1.07	.397
14	.174	.161	.124	.210	.274	.547	1.07	.856	1.53	1.75	1.03	.390
15	.171	.158	.137	.318	.283	.504	1.16	.939	1.46	1.52	.984	.377
16	.167	.155	.122	.278	.268	.539	1.09	.804	1.39	1.48	.961	.359
17	.164	.152	.123	.242	.233	.531	1.12	.764	1.35	1.70	.936	.358
18	.161	.149	.142	.231	.249	.501	1.32	.725	1.32	1.71	.897	.339
19	.158	.147	.323	.227	.280	.466	1.16	.733	1.92	1.96	.838	.349
20	.155	.163	.229	.243	.221	.465	1.11	1.91	2.34	2.29	.821	.337
21	.151	.191	.321	.231	.219	.447	1.71	3.50	1.88	2.28	.795	.350
22	.148	.188	.187	.203	.220	.509	1.59	2.38	1.74	2.22	.758	.321
23	.146	.175	.168	.199	.273	.559	1.49	2.16	1.64	2.17	.717	.299
24	.147	.166	.158	.277	.286	.502	1.40	1.98	1.54	2.04	.712	.306
25	.162	.208	.149	.379	.272	.476	1.25	1.77	1.48	1.93	.710	.319
26	.163	.164	.140	.269	.273	.467	1.19	1.64	1.43	2.15	.688	.299
27	.163	.548	.132	.251	.367	.498	1.18	1.57	1.39	2.10	.692	.296
28	.163	.291	.125	.247	.460	.467	1.18	1.46	1.48	1.88	.663	.274
29	.163	.182	.129	.268	.358	.448	1.15	1.54	1.30	1.79	.631	.296
30	.163		.143	.244	.286	.428	1.07	1.39	1.25	1.77	.618	.382
31	.163		.191		.251		1.13	1.30		1.59		.345
MOY.	.176	.184	.153	.237	.275	.478	1.01	1.29	1.55	1.61	1.04	.409

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 15.5 m³/s

MODULE 0.701 m³/s

TABLEAU 42
DEBITS MOYENS JOURNALIERS (m³/s)
SUR LE BASSIN N° 47279061

DAYE DZOGBEGAN

ANNEE 1973

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
1	.287	.139	.117	.157	.174	.123	.248	.413	2.01	1.60	.866	.359
2	.269	.153	.107	.151	.157	.133	.235	.517	1.83	1.49	.827	.345
3	.261	.156	.102	.139	.156	.126	.255	.433	1.76	1.49	.796	.328
4	.253	.157	.097	.138	.166	.112	.220	.453	1.67	1.47	.785	.328
5	.246	.164	.092	.130	.210	.109	.333	.565	1.50	1.35	.756	.328
6	.241	.143	.087	.124	.159	.121	.264	2.07	1.40	1.79	.733	.328
7	.237	.138	.085	.151	.156	.122	.390	2.60	1.42	1.58	.687	.327
8	.233	.138	.085	.167	.151	.115	.421	2.31	1.36	1.45	.703	.307
9	.229	.138	.085	.184	.139	.108	.337	1.96	1.40	2.31	.677	.319
10	.226	.137	.085	.135	.142	.110	.340	1.80	1.37	2.07	.673	.326
11	.222	.135	.085	.123	.150	.135	.316	1.59	1.35	1.80	.634	.316
12	.215	.133	.085	.122	.135	.134	.340	1.44	1.45	1.64	.609	.481
13	.200	.130	.085	.122	.127	.129	.314	1.32	1.95	1.52	.584	.400
14	.194	.128	.086	.113	.137	.269	.278	1.23	2.13	1.44	.555	.358
15	.190	.126	.103	.108	.140	.124	.270	1.09	2.17	1.35	.544	.337
16	.187	.124	.096	.110	.163	.136	.270	1.01	2.01	1.28	.541	.328
17	.184	.243	.092	.128	.168	.138	.269	.961	2.16	1.21	.507	.326
18	.181	.163	.089	.200	.232	.138	.250	.915	2.09	1.16	.486	.301
19	.178	.181	.086	.238	.152	.134	.227	.858	2.07	1.11	.467	.298
20	.175	.148	.085	.153	.138	.123	.242	.834	1.85	1.07	.496	.298
21	.175	.134	.225	.144	.138	.122	.244	.847	2.34	1.03	.465	.298
22	.175	.129	.141	.187	.128	.140	.244	.786	2.38	1.02	.465	.298
23	.175	.124	.127	.141	.144	.139	.237	1.30	2.22	.983	.464	.285
24	.175	.119	.109	.230	.138	.134	.220	1.28	2.14	1.03	.438	.270
25	.174	.114	.170	.225	.127	.206	.219	1.23	1.98	1.20	.427	.270
26	.169	.109	.475	.232	.122	.304	.219	1.25	1.84	1.16	.403	.269
27	.165	.108	.360	.179	.112	.190	.337	3.80	1.72	1.02	.393	.250
28	.160	.109	.256	.185	.109	.340	.593	3.96	1.74	.976	.391	.244
29	.156		.317	.189	.121	.369	.346	2.86	1.63	.902	.363	.244
30	.153		.218	.176	.122	.243	.301	2.36	1.67	.887	.359	.244
31	.142		.175		.122		.322	2.07		.958		.262
MOY.	.201	.140	.142	.160	.146	.161	.294	1.49	1.82	1.33	.570	.312

DEBIT MAXIMAL INSTANTANE : 24.6 m³/s

MODULE 0.564 m³/s

TABLEAU 46

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
BASSIN DE LA DAYE S= 52 Km²

ANNEE 1963 (QRX 1 m³/s)

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm mm	Tb H min	Qmax m ³ /s	QRX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
1	2/3	PAS DE PRECIPITATIONS OBSERVEES				123,50	2,37		200	30-10'	9,43	8,86	181	37
15	23/6					32,49	0,62		260	21-30'	1,970	1,25	38	2,0
17	29/6					147,41	2,83		320	30	11,79	10,71	227	3,8
19	3/7					28,36	0,54		470	17	3,97	2,51	76	4,6
20	8/7					37,93	0,73		370	21	2,80	1,50	55	2,1
21	10/7					91,35	1,76		160	21-30'	6,66	5,41	128	3,1
24	21/7					69,84	1,34		280	17	6,66	4,84	128	3,6
26	23/7					33,38	0,64		360	22	3,44	1,00	66	1,6
27	24/7					24,32	0,47		170	10	4,38	2,17	84	4,6
28	25/7					145,42	2,80		420	34	6,25	4,07	120	1,4
29	26/7					60,80	1,17		360	22	5,27	1,62	101	1,4
30	28/7					223,80	4,30		1590	44	6,87	2,70	132	0,7
32	3/8					122,40	2,35		220	17-30'	11,79	8,56	227	3,6
33	8/8					159	3,06		250	20-10'	9,94	7,24	191	2,4
34	13/8					22,52	0,43		160	14-30'	4,13	1,17	79	2,7
35	27/8					198,11	3,81		330	20	22,03	19,56	423	5,1
36						139,05	2,67		200	57	6,77	3,19	130	1,2
37	1/9	22	59,6	10,1	0	12,38	0,24	2,4	110	10-20'	4,38	1,02	84	4,2
39	2/9	24-25 26-27		43,1	7	173,72	3,34	7,7	690	22-30'	13,08	8,64	251	2,6

TABLEAU 46 suite

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII (PE3) mm	Vr 103 m³	Hr mm	Kr %	Tm mm	Tb H min	Qmax m³/s	QRX m³/s	Qmax l.s/lm²	Q RX HR
41	5/9	30-31	36,3	25,3	0	81,9	1,58	6,2	320	15-30'	8,45	3,45	163	2,2
42	8/9	34	39,0	27,7	20	139,93	2,69	9,7	150	38-40'	9,18	5,28	171	2,0
43	10/9	36	29,4	19	0	97,14	1,87	9,5	140	29-50'	9,18	5,43	177	2,9
44	12/9	37	38,4	19,6	20,5	121,40	2,33	11,9	130	9-50'	23,36	19,42	449	8,3
45	13/9	38	42,1	20,5	0	99,63	1,91	0,1	130	16-40'	10,46	6,25	201	3,3
46	14/9	39-40	62,3	41,7	10	185,45	3,57	8,6	600	24-30'	12,06	7,04	231	2,0
		41-42												
47	15/9	43	44,22	24,4	0	134,06	2,51	10,6	160	30	11,79	6,37	227	2,5
49	22/9	48-49	106,5	38,4	0	183,60	3,53	9,2	385	20-45'	12,34	8,77	231	2,4
50	28/9	51	38,1	12,7	0	13,64	0,26	2,0	180	8-30'	4,05	1,05	78	4,0
51	28/9	52-53		10,5	0	23,73	0,46	4,4	150	12-30'	4,82	1,55	93	3,4
52	1/10	55	33,7	24,1	0	69,83	1,34	5,6	205	15-20'	7,42	4,31	143	3,2
53	2/10	56-57	46,4	31,9	18,9	119,72	2,30	7,2	620	21-20'	8,45	4,31	163	1,9
		58												
54	3/10	59-60	86,0	49,9	0	297,20	5,74	11,4	100	26-50'	14,93	14,14	287	1,8
55	5/10	61	18,2	12,9	8	32,68	0,63	4,9	190	16-10'	6,35	1,60	122	2,5
56	6/10	62-63	86,4	55,2	29,5	461,93	8,88	16,1	37	17-10'	28,26	28,8	543	2,6
57	9/10	64-65	80,7	17,4	14,0	137,08	2,64	15,2	90	10-20'	22,03	16,92	424	6,4
59	11/10	67	36,0	22,0	0	28,68	0,55	2,5	250	11-20'	6,87	2,09	132	3,8
61	13/10	68	27,3	11,5	0	77,42	1,49	13,0	100	18-20'	7,87	3,42	151	2,3
62	23/10	74-75	72,0	53,7	28	215,92	4,15	7,7	180	28	16,46	13,23	316	3,2
63	25/10	77-78	27,5	10,9	0	74,52	1,43	13,1	280	18-10'	5,29	2,12	102	1,5

TABLEAU 47

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
SUR LE BASSIN DE LA DAYE S = 52 km²

ANNEE 1964

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	Pu (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm min	Tb H min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
1	2/1	2-3-4	57,2	35,6	7,5	44,21	0,85	2,4	240	33-20'	2,25	1,60	43	1,9
18	7/6	46	25,8	14,6	17	12,88	0,25	1,7	135	21'	1,41	1,10	27	4,4
21	12/6	52	55,5	41,2	13,5	65,55	1,26	3,1	140	11h20	5,75	5,10	110	4,0
22	15/6	53-54 55	35,5	27,2	12,5	11,33	0,22	0,8	970	23'	2,51	1,41	48	6,4
23	16/6	56	44,4	37,0	26,5	100,80	1,94	5,2	125	9h	10,46	8,96	201	4,6
27	24/6	61	25,7	19,1	17,5	47,15	0,91	4,8	270	19h30	2,58	1,26	50	1,4
42	5/9	88	53,8	35,4	0	50,35	0,97	2,7	200	21-40'	2,83	1,71	54	1,7
43	6/9	89-90 91	64,9	27,5	9	35,87	0,69	2,5	350	17-50'	3,89	2,04	75	3,0
47	22/9	98	45,6	16,0	0	27,14	0,52	3,3	230	33-50'	2,16	1,12	42	2,1
48	27/9	100	59,7	40,9	18,5	75,00	1,44	3,5	170	11h35	6,87	5,93	132	2,8
56	5/12	117 - 118	96,3	44,4	7,5	33,31	0,64	1,4	190	28-30'	2,22	2,06	43	3,2

TABLEAU 48

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
SUR LE BASSIN DE LA DAYE S = 52 km²
ANNEE 1965

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
4	5/4	13-14	89,0	60,7	77,5	88,54	1,70	2,8	100	38-40'	5,84	5,74	112	3,4
9	23/4	23-24	42,6	17,4	0	28,05	0,54	3,1	140	17-50'	1,31	1,14	25	2,1
21	14/6	47	75,5	51,0	26	54,60	1,05	2,1	190	14h	5,27	4,87	101	4,6
22	19/6	53-54	76,5	57,5	22,5	69,24	1,33	2,3	1230	42'	2,89	1,57	56	0,4
		55-56												
27	6/7	63	53,7	15,8	10	33,69	0,65	4,1	130	21'	4,38	3,18	84	4,9
31	12/7	70-71	79,2	47,5	0	69,75	1,34	2,8	340	19'	6,25	3,75	120	2,8
32	16/7	72-73	58,1	33,6	5	48,30	0,93	2,8	240	18'	5,18	2,38	100	2,6
		74-75												
33	20/7	76-77	48,2	10,3	0	20,16	0,39	3,8	75	8h	6,35	3,74	122	9,6
		78												
34	24/7	79-80	70,0	42,4	4,5	51,41	0,99	2,3	840	24'	4,90	2,52	94	2,5
		81												
37	14/8	87-88	53,3	51,0	24	63,34	1,22	2,4	195	52'	3,58	2,33	69	1,9
		89-90												
		91												
40	27/8	94-95	47,5	28,4	3,5	35,70	0,69	2,4	250	21-40'	2,64	1,35	51	2,0
		96												
41	6/9	100	32,2	16,8	16,5	28,49	0,55	3,3	150	36'	2,58	1,22	50	2,2
43	12/9	105	49,1	23,5	42,5	60,90	1,17	5,0	115	9h	10,85	9,25	209	7,9

TABLEAU 48 (suite)

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII (PE3) mm	Vr 103 m³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H min	Qmax m³/s	Q RX m³/s	Qmax l.s/km²	Q RX HR
45	15/9	110 - 111	42,0	17,7	0	29,01	0,56	3,2	210	22-10'	3,03	1,09	58	1,9
47	17/9	114 - 115	93,2	43,4	74,5	252,0	4,85	11,2	120	9h25	34,2	31,65	657	6,5
49	23/9	120 - 121	36,5	17,6	17,5	40,49	0,78	4,4	110	55-30'	4,05	1,67	78	2,1
50	28/9	122		18,8	7	29,54	0,57	3,0	210	27-20'	3,58	1,79	69	3,1
51	2/10	125		38,7	11,5	77,96	1,50	3,9	105	22'	7,98	6,30	154	4,2
53	6/10	126		7,1	0	8,39	0,16	2,3	95	9-30'	3,51	1,51	67	9,4
59	11/11	137 - 138		25,8	0	37,18	0,71	2,8	290	31-50'	1,69	1,08	33	1,5

TABLEAU 49

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
SUR LE BASSIN DE LA DAYE S = 52 km²

ANNEE 1966

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr Min	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
6	3/4	13	42,5	29,9	25,5	27,38	0,53	1,8	140	27	2,40	2,26	46	4,3
11	21/5	33-34	48,3	43,3	14	70,64	1,36	3,1	340	50-30'	1,74	1,59	33	1,2
13	29/5	37	28,0	22,4	0	34,23	0,65	2,9	330	29-50'	1,64	1,31	32	2,0
16	4/6	40	82,3	53,6	28,5	219,60	4,22	7,9	255	26h10'	21,00	20,45	404	4,8
23	28/6	-	18,2	14,4	-	50,63	0,97	6,7	230	35-10'	3,30	2,22	63	2,3
32	16/7	69	42,0	25,5	16	31,8	0,61	2,3	130	14	3,37	2,17	65	3,6
37	7/8	75	67,8	26,1	26,5	30,63	0,59	2,3	150	16	3,23	2,42	62	4,1
38	8/8	76-77	127,6	74,2	86	399,60	7,68	10,4	310	18h10	31,14	29,51	599	3,8
39	11/8	79-78)	32,5	24,6	0	23,85	0,46	1,9	300	18-45'	3,23	1,09	62	2,4
40	12/8	80	59,5	40,4	10	124,80	2,40	5,9	120	9h	16,14	13,74	310	5,72
41	19/8	83	85,2	78,8	14,5	271,80	5,23	6,6	105	11h10	30,94	28,04	595	5,4
42	21/8	85-86	22,7	15,8	0	42,63	0,82	5,2	300	24	5,09	1,76	98	2,1
43	23/8	87	49,0	43,7	14,5	242,4	4,66	10,7	85	17h20	28,26	24,81	543	5,3
46	6/9	95-96	36,1	23,6	0	49,54	0,95	4,0	65	25-35'	6,04	3,99	116	4,2
48	14/9	102-103	486	16,2	25	39,70	0,76	4,7	200	24-30'	4,05	2,01	78	2,7
49	18/9	104-105	35,0	21,5	0	30,40	0,58	2,7	35	24-55'	3,51	1,34	67	2,3
50	22/9	107	34,1	26,8	8,5	41,11	0,79	2,9	120	19-50'	4,73	2,66	91	3,4
51	23/9	108	30,5	21,3	9	25,93	0,50	2,3	50	21-30'	4,13	1,91	79	3,8
52	24/9	109	29,4	13,2	4,5	16,69	0,32	2,4	30	10-40'	5,36	2,90	103	9,0
53	25/9	110	19,7	9,8	7	16,44	0,32	3,3	30	16-30'	3,74	1,16	72	3,6
54	29/9	111	55,5	46,3	13	93,14	1,79	3,9	120	26-40'	7,53	5,08	145	2,8

TABLEAU 49 (SUITE)

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU (PE3) mm	Vr 103 m³	Hr Min	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m³/s	Q RX m³/s	Qmax l.s/km²	Q RX l/s
55	2/10	114	27,5	24,0	0	41,69	0,80	3,3	100	8-30'	6,04	3,55	116	4,4
56	7/10	118	41,5	28,9	12	58,47	1,12	3,9	100	10-50'	9,18	6,77	177	6,0
57	9/10	119	45,4	24,5	32	85,20	1,64	6,7	80	10-30'	3,32	10,7	256	6,5
59	13/10	121	22,1	12,9	0	7,13	0,14	1,0	60	4-10'	3,74	1,07	72	7,6

TABLEAU 50

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES BASSIN DE LA DAYE
S = 52 Km² ANNEE 1967

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII(PE3) mm	Vr 103 m ³	Iir mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/Km ²	Q RX HR
2	10/2	3-4	78,6	39,2	85,5	45,01	0,86	2,2	70	4-10'	3,89	3,55	75	4,1
10	20/4	19	39,5	32,6	13	47,57	0,91	2,8	260	33-40'	2,28	2,01	44	2,1
12	26/4	22-23 24-25 26	70,0	35,8	7,5	52,00	1	2,8	115	26h	5,75	5,23	111	5,2
14	18/5	31	55,0	50,1	12	47,50	0,63	1,3	250	17h20	1,84	1,54	35	2,4
22	14/6	40	44,2	31,7	0	24,33	0,47	1,5	250	18-15'	1,69	1,02	33	2,2
24	20/6	43	23,5	7,9	0	9,17	0,18	2,3	20	7-10'	2,40	1,61	46	8,9
37	13/8	74-75	14,7	9,2	0	15,90	0,30	3,3	260	15-30'	2,52	1,36	48	4,5
38	5/9	85-86	56,8	49,1	15,5	43,01	0,83	1,7	385	21-55'	2,70	1,89	52	2,3
43	16/9	96	46,2	39,0	5,5	50,60	0,97	2,5	240	19-50'	4,82	3,67	93	3,8
47	21/9	101- 102	16,1	10,9	0	47,79	0,92	8,4	170	34-40'	3,97	2,31	76	2,5
48	24/9	104	35,5	13,8	9,5	18,80	0,36	2,6	120	32-10'	3,16	1,42	61	3,9
49	26/9	105- 106- 107	44,7	39,3	23,5	107,15	2,06	5,2	405	20-30'	9,43	7,41	181	3,6
50	27/9	-	54,3	15,7		26,18	0,50	3,2	150	33	4,38	1,89	84	3,8
51	29/9	108	24,9	12,2	7	19,82	0,38	3,1	60	12-10'	4,82	2,52	93	6,7
52	4/10	112	17,5	15,4	6	17,45	0,33	2,1	195	11-35'	3,15	1,14	61	3,4
53	7/10	(113) 114- 115- 116	30,8	21,3	0	29,04	0,56	2,6	220	20-35'	3,58	1,71	69	3,0
57	28/10	124	44,8	29,8	40	19,85	0,38	1,3	105	14-15'	2,34	1,18	45	3,1

TABLEAU 51

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES BASSIN DE LA DAYE

S = 52 Km²

ANNEE 1968

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PII(PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb II Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX l/s
18	4/5	32-33	36,5	20,2	0	14,65	0,28	1,4	140	12-40'	2,02	1,44	39	5,1
24	30/5	46	40,7	29,8	18	43,57	0,84	2,8	180	33	1,93	1,24	37	1,5
29	11/6	52	74,0	54,9	46,5	137,4	2,64	4,8	100	14h	18,54	17,69	357	6,7
30	13/6	55-56 57	88,5	53,4	4,5	125,92	2,42	4,5	200	15	10,72	9,32	179	3,8
31	15/6	60	41,5	28,2	7,5	17,40	0,33	1,2	150	8	3,36	1,69	65	5,1
32	16/6	61-62	76,8	73,5	0	149,97	2,88	7,2	90	16-30'	8,57	7,35	165	2,5
33	17/6	63-64 65	16,5		0	123,60	2,38		380	28	5,27	3,22	101	1,1
36	26/6	67	6,6	3,4	0	22,66	0,43	12,6	20	6-40'	6,77	5,120	130	11,9
38	28/6	69-70 71	42,6	39,1	9	52,82	1,01	2,6	430	28	3,29	1,63	63	1,6
42	13/7	81-82	62,1	46,7	42,5	59,25	1,14	2,4	300	18	5,27	3,43	101	3,0
44	31/7	93-94	27,3	22,4	2,5	20,50	0,39	1,7	240	16-30'	2,39	1,04	46	2,7
48	6/8	98-99	58,5	44,4	12	193,20	3,71	8,4	205	11h10	21,73	19,43	418	5,2
49	7/8	101	27,3	(16,4)	0	29,75	0,57	3,5	80	11	6,92	3,59	133	6,3
50	8/8	101- 103	28,1	20,2	0	72,48	1,40	6,9	60	9h30	14,33	11,13	276	7,9
52	11/8	104	22,8	10,0	0	9,83	0,19	1,9	20	7-30'	3,95	1,02	76	5,4
55	20/8	114- 115	19,5	15,3	0	21,92	0,42	2,7	180	16	3,77	1,32	72	3,1
57	22/8	(118) 119- 120	56,3	42,1	0	65,01	1,25	3,0	170	11-30'	8,52	5,43	164	4,3

TABLEAU 51 (SUITE)

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PIJ (PE3) mm	Vr 103 m³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m³/s	Q RX m³/s	Qmax l.s/km²	Q RX l.s/km²
59	24/8	(122) 123	30,6	24,2	0	73,83	1,51	6,2	260	17-40'	7,12	3,26	137	2,1
60	26/8	124	9,2	8,1	0	12,83	0,25	3,1	40	8-30'	4,70	1,04	90	4,2
61	28/8	125	22,7	8,8	8,5	9,20	0,18	2,0	60	6	5,20	1,78	100	9,9
64	5/9	129- 130	43,5	31,1	20,5	36,03	0,69	2,2	100	10	5,12	2,50	98	3,6
66	12/9	137	31,2	20,2	0	72,61	1,40	6,9	180	17-20'	8,07	5,49	155	3,9
67	19/9	141- 142	52,9	36,3	5,5	43,30	0,83	2,3	240	13-20'	4,90	2,51	94	3,0
70	26/9	145	20,7	20,0	0	17,76	0,34	1,7	260	9-20'	3,43	1,16	66	3,4
73	5/10	149	31,8	19,9	34,52	34,22	0,66	3,3	110	14-10'	5,28	3,24	102	4,9
75	9/10	153- 154- 155	40,0	36,3	0	35,80	0,69	1,9	150	30	3,43	1,43	66	2,1
76	13/10	156	13,8	12,5	0	21,37	0,41	3,3	210	13-20'	3,48	1,26	67	3,1
77	16/10	157	22,8	15,9	16,5	46,66	0,90	5,7	130	15-40'	5,88	3,76	113	4,2
80	31/10	164- 165	62,5	47,3	12,5	56,98	1,09	2,3	300	13	6,82	5,18	131	4,7

TABLEAU 52

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES

BASSIN DE LA DAYE S = 52 Km²

ANNEE 1969

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU(PE3) mm	Vr 103 m ³	Iir mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
5	3/4	(17)-18 19	76,5	71,5	27,5	67,94	1,31	1,8	120	28h10	3,29	2,93	63	2,2
8	13/4	26-27 28	86,9	61,6	37,5	75,34	1,45	2,4	540	31h	2,07	1,40	40	1,0
23	9/7	68-69	48,2	44,4	0	50,30	0,97	2,2	600	30h	2,34	1,51	45	1,5
29	15/8	88-89	77,5	39,0	13	20,33	0,39	1,0	240	16h	2,02	1,01	39	2,6
33	28/8	98-99	20,5	14,0	5,5	14,37	0,28	2,0	180	12h	2,75	1,10	53	3,9
35	7/9	102- 103	13,6	6,9	0	22,96	0,44	6,4	180	22h	2,63	1,03	51	2,3
37	17/9	107- 108- 109	63,5	46,5	0	55,78	1,07	2,3	310	18h20	5,27	3,67	101	3,4
38	26/9	110- 111	22,0	18,1	0	17,99	0,34	1,9	210	9h50	2,82	1,25	54	3,7
42	6/10	116	40,7	33,5	0	27,02	0,52	1,6	230	14h50	2,88	1,44	55	2,7
46	19/10	126- 127- 128	41,7	36,7	0	62,64	1,20	3,3	400	24h40	4,82	2,78	93	2,3
47	21/10	129- 130	68,0	56,0	0	409,80	7,89	14,1	135	11h45	47,65	44,95	916	5,7
48	25/10	133	72,6	15,5	29	31,65	0,61	3,9	100	8h30	8,10	6,35	156	10,4
49	27/10	134- 135- 136	47,0	31,0	8,5	84,3	1,62	5,2	290	17h30	7,09	5,29	136	3,2
50	2/11	139- 140- 141	69,0	29,6	40	81,17	1,56	5,3	90	19h40	7,64	6,11	147	3,9

TABLEAU 53

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
BASSIN DE LA DAYE S = 52 Km²

ANNEE 1970

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU(PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/Km ²	Q RX HR
5	29/5	40-41 42	42,2	39,4	6	59,40	1,14	2,9	720	36h	1,510	1,08	29,03	0,9
11	24/10	91-92	97,2	80,3	0	49,80	0,96	1,2	180	8h15	5,97	5,37	11,5	5,6

TABLEAU 54

 CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRIES
 BASSIN DE LA DAYE S = 52 Km²

ANNEE 1971

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/Km ²	Q RX HR
13	17/7	71-22	60,8	34,0	0	57,04	1,09	3,2	330	30h50	2,30	1,54	44	1,4
15	6/8	(79)-80	45,4	35,7	0	24,54	0,47	1,3	215	15h	2,25	1,56	43	3,3
21	9/9	110	52,5	32,4	0	34,57	0,66	2,0	50	13h50	3,54	2,44	68	3,7
22	14/9	114	47,7	29,0	8,5	31,14	0,60	2,1	210	11h20	3,77	2,11	72	3,5
23	16/9	115	23,5	14,9	0	26,92	0,52	3,5	220	14h20	3,65	1,81	70	3,5
24	17/9	116	40,8	32,3	9,5	23,70	0,46	1,4	180	8h20	4,19	1,90	81	4,1
26	23/9	119	26,7	22,5	6	32,85	0,63	2,8	160	14h	3,95	2,07	76	3,3
28	4/10	124	33,9	27,1	5,5	28,29	0,54	2,0	240	18h	2,75	1,40	53	2,6

TABLEAU 55

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES

BASSIN DE LA DAYE S = 52 Km²

ANNEE 1972

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PJ (PE3) mm	Vr 103 m ³	Ir mm	Kr %	Im Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
1	27/2	8	72,7	53,0	48	33,08	0,64	1,2	113	9h45	5,71	5,52	110	8,6
2	28/2	9	27,6	10,1	0	6,24	0,12	1,2	20	4h30	1,27	1,11	24	9,3
13	8/6	55-56	40,0	28,0	14	20,78	0,40	1,4	210	10h10	1,93	1,49	37	3,7
14	9/6	57	58,2	28,2	35,5	21,91	0,42	1,5	130	6h35	3,12	2,35	60	5,6
21	4/7	69	45,2	11,8	23,5	6,54	0,12	1,0	90	4h55	1,87	1,27	36	10,6
23	13/7	75	34,2	14,8	0	10,65	0,20	1,4	130	5h50	2,19	1,38	42	6,9
26	21/7	79-80	37,4	29,9	5,5	44,10	0,85	2,8	245	8h45	6,98	5,50	144	6,5
28	20/8	93	83,1	72,4	9,5	225,60	4,34	6,0	570	27h50	15,53	14,33	299	3,3
29	20/8	94	83,1											
30	21/8	95-96	59,6	30,1	5	11,31	0,22	0,7	100	5h50	3,69	1,46	71	6,6
39	19/9	116	38,5	28,2	0	23,66	0,45	1,6	110	6h30	3,40	2,39	77	5,3
40	20/9	117	27,0	23,5	0	27,25	0,52	2,2	260	8h40	3,93	1,92	76	3,7
46	12/10	122	27,8	20,3	0	14,27	0,27	1,3	185	8h15	2,03	1,03	39	3,80
47	13/10	(123)- 124	40,3	36,3	27	41,12	0,79	2,2	165	7h30	5,12	3,58	98	4,52
49	17/10	-	13,4	10,2	0	21,44	0,41	4,0	290	10h	3,29	1,68	63	4,08
50	19/10	127- 128- 129	35,0	31,6	0	25,78	0,49	1,6	435	12h55	3,17	1,15	61	2,33
53	26/10	(134)- 135	8,4	4,2	0	20,74	0,40	9,5	260	9h	3,57	1,52	69	3,81

TABLEAU 56

CARACTERISTIQUES DES PRINCIPALES CRUES
BASSIN DE LA DAYE S = 52 km²

ANNEE 1973

N°	Date	Pluviométrie				Crue								
		N°	Pmax mm	Pmoy mm	PU (PE3) mm	Vr 103 m ³	Hr mm	Kr %	Tm Min	Tb H Min	Qmax m ³ /s	Q RX m ³ /s	Qmax l.s/km ²	Q RX HR
4	26/3	9-10	27,3	23,8	0	22,21	0,43	1,8	20	10h30	3,01	2,78	58	6,5
5	28/3	11	49,0	33,4	0	10,84	0,21	0,6	155	7h55	1,41	1,18	27	5,6
17	5/8	61-62 63-64	124,2	90,9	0	114,14	2,20	2,4	1800	50h40	3,40	1,87	65	0,8
18	7/8	65	21,7	12,2	0	16,82	0,32	2,6	80	10h	3,81	1,53	73	4,8
19	23/8	69-70	47,2	40,3	0	27,52	0,53	1,3	350	10h40	2,94	1,75	57	3,3
22	27/8	35-36	80,7	72,5	35,5	263,40	5,07	7,0	295	15h30	24,55	22,60	472	4,5
23	28/8	78-87	17,7	13,3	6	8,70	0,17	1,3	65	4h40	4,63	1,37	89	8,0
30	14/9	92	34,8	27,0	5	15,56	0,30	1,1	285	7h45	3,52	1,33	68	4,4
33	21/9	(97)- 98- 99	54,2	32,3	18,5	34,40	0,66	2,0	280	8h55	4,48	2,16	86	3,3
34	23/9	-	10,0	7,0		6,23	0,12	1,7	60	4h	3,23	1,06	62	8,8
38	6/10	109	18,5	18,0	0	23,79	0,46	2,6	215	6h40	4,56	2,76	87	6,0
39	9/10	110- 111	46,7	44,0	12,5	65,69	1,26	2,9	225	9h35	8,69	6,83	167	5,4

DAYE - TABLEAU 59

ETUDE ANALYTIQUE DU RUISSELLEMENT

(en mm)

N°	DATE	HR	PMOY	a	Δ	Ih13	f	$\Delta 1$
63-39	2- 9-63	3,34	43,1	5,19	-1,85	647,7	-1,51	-0,34
63-41	5- 9-63	1,58	25,3	3,07	-1,49	675,8	-1,31	-0,18
63-42	8- 9-63	2,69	27,7	3,36	-0,67	701,1	-1,33	+0,66
63-43	10- 9-63	1,87	19,6	2,39	-0,52	728,8	-0,94	+0,42
63-44	12- 9-63	2,33	19,6	2,39	-0,06	725,9	-0,86	+0,90
63-45	13- 9-63	1,91	20,5	2,50	-0,59	745,5	-0,82	+0,23
63-46	14- 9-63	3,57	41,7	5,02	-1,45	766,0	-0,67	-0,70
63-47	15- 9-63	2,58	24,4	2,96	-0,39	807,7	-0,38	-0,01
63-49	22- 9-63	3,53	38,4	4,63	-1,10	789,3	-0,51	-0,59
63-52	1-10-63	1,34	24,1	2,93	-1,59	777,4	-0,59	-1,00
63-53	2-10-63	2,30	31,9	3,86	-1,56	801,5	-0,42	-1,14
63-54	3-10-63	5,71	49,9	6,00	-0,29	833,4	-0,19	-0,10
63-56	6-10-63	8,88	55,2	6,63	+2,25	863,4	+0,02	+2,23
63-57	9-10-63	2,64	17,4	2,13	+0,51	899,0	+0,27	+0,24
63-61	13-10-63	1,49	11,5	1,44	+0,05	894,9	+0,24	-0,19
63-62	23-10-63	4,15	53,7	6,45	-2,30	801,6	-0,42	-1,88
63-63	25-10-63	1,43	10,9	1,36	+0,07	807,3	-0,38	+0,45
64-21	12- 6-64	1,26	41,2	4,96	-3,70	278,5	-4,13	+0,43
64-23	16- 6-64	1,94	37,0	4,46	-2,52	346,9	-3,65	+1,13
64-48	27- 6-64	1,44	40,9	4,93	-3,49	230,9	-4,47	+0,98
65- 4	5- 4-65	1,70	60,7	7,28	-5,58	46,0	-5,78	+0,20
65-21	14- 6-65	1,05	51,0	6,13	-5,08	276,9	-4,15	-0,93
65-22	19- 6-65	1,33	57,5	6,93	-5,60	327,9	-3,78	-1,82
65-31	12- 7-65	1,34	45,7	5,71	-4,37	436,7	-3,01	-1,36
65-37	14- 8-65	1,22	51,0	6,13	-4,91	464,0	-2,82	-2,09

DAYE - TABLEAU 59 (suite 1)

ETUDE ANALYTIQUE DU RUISSELLEMENT

(en mm)

N°	DATE	HR	PMOY	a	$\triangle$	Ih13	b	$\triangle 1$
65-43	12- 9-65	1,17	23,5	2,86	-1,69	551,2	-2,20	+0,51
65-47	17- 9-65	4,85	43,4	5,22	-0,37	460,1	-2,84	+2,47
65-51	2-10-65	1,50	38,7	4,67	-3,17	446,3	-2,94	-0,23
66-11	21- 5-66	1,36	43,5	5,24	-3,88	233,0	-4,46	+0,56
66-16	4- 6-66	4,22	53,6	6,44	-2,22	319,9	-3,84	+1,62
66-38	8- 8-66	7,68	74,2	8,89	-1,21	324,0	-3,81	+2,60
66-40	12- 8-66	2,40	40,4	4,87	-2,47	422,8	-3,11	+0,64
66-41	19- 8-66	5,23	78,8	9,44	-4,21	428,9	-3,07	-1,14
66-43	23- 8-66	4,66	43,7	5,26	-0,60	489,7	-2,63	+2,03
66-54	28- 9-66	1,79	46,3	5,57	-3,78	569,0	-2,07	-1,71
66-56	7-10-66	1,12	28,9	3,50	-2,38	592,7	-1,90	-0,48
66-57	9-10-66	1,64	24,5	2,97	-1,33	679,9	-1,28	-0,05
67-12	26- 4-67	1,00	35,8	4,32	-3,32	253,3	-4,31	+0,99
67-49	26- 9-67	2,06	39,3	4,74	-2,68	264,9	-4,23	+1,55
68-29	11- 6-68	2,64	54,9	6,59	-3,95	356,9	-3,58	-0,37
68-30	13- 6-68	2,42	53,4	6,41	-3,99	411,8	-3,19	-0,80
68-32	16- 6-68	2,88	73,5	8,81	-3,55	476,7	-2,73	-0,82
68-33	17- 6-68	2,38						
68-38	28- 6-68	1,01	39,1	4,71	-3,70	497,1	-2,58	-1,12
68-42	13- 7-68	1,14	46,7	5,62	-4,48	473,7	-2,75	-1,73
68-48	6- 8-68	3,71	44,4	5,34	-1,63	479,3	-2,71	+1,08
68-50	8- 8-68	1,40	20,2	2,46	-1,06	544,2	-2,25	+1,19

DAYE - TABLEAU 59 (suite 2)

ETUDE ANALYTIQUE DU RUISSELLEMENT

(en mm)

N°	DATE	HR	PMOY	a	Δ	Ih13	b	$\Delta 1$
68-57	22- 8-68	1,25	42,1	5,07	-3,82	563,1	-2,11	-1,71
68-59	24- 8-68	1,51	24,2	2,94	-1,43	576,6	-2,01	+0,58
68-66	12- 9-68	1,40	20,2	2,46	-1,06	544,4	-2,25	+1,19
68-80	31-10-68	1,09	47,3	5,69	-4,60	420,8	-3,12	-1,48
69- 5	3- 4-69	1,31	71,5	8,57	-7,26	104,7	-5,37	-1,89
69- 8	13- 4-69	1,45	61,6	7,39	-5,94	202,8	-4,67	-1,27
69-37	17- 9-69	1,07	46,5	5,59	-4,52	302,8	-3,96	-0,29
69-46	19-10-69	1,20	36,7	4,43	-3,23	304,4	-3,95	+0,72
69-47	21-10-69	7,89	56,0	6,72	+1,17	341,1	-3,69	+4,86
69-49	27-10-69	1,62	31,0	3,75	-2,13	438,9	-2,99	+0,86
69-50	2-11-69	1,56	29,6	3,58	-2,02	469,9	-2,77	+0,75
70- 5	29- 5-70	1,14	39,4	4,75	-3,61	223,5	-4,52	+0,91
71-13	17- 7-71	1,09	34,0	4,11	-3,02	311,7	-3,90	+0,88
72-28-29	20- 8-72	4,34	72,4	8,67	-4,33	383,5	-3,39	-0,94
73-17	5- 8-73	2,20	90,9	10,88	-8,68	201,3	-4,68	-4,00
73-22	27- 8-73	5,07	72,5	8,69	-3,62	316,2	-3,86	+0,24
73-39	9-10-73	1,26	44,0	5,30	-4,04	419,2	-3,06	-0,98