

AGS : FS/DAH 2

Rapport technique 3

PROJET D'AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE PILOTE
DANS LA VALLEE DE L'OUEME

D A H O M E Y

ETUDE HYDROLOGIQUE

Tome I - Etude fréquentielle des crues dans le lit mineur

RODIER J.

Rapport préparé pour

l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'Agriculture
(agissant en qualité d'agence d'exécution
du Programme des Nations Unies pour le Développement)

par

L'ORSTOM

SEDA GRI

Paris 1971

Le présent rapport expose les résultats de l'étude fréquentielle des débits dans le lit mineur, étude qui a été effectuée comme convenu au début de l'été 1970.

I - DONNEES DISPONIBLES :

Ces données font l'objet d'une analyse de la documentation existante présentée par ailleurs. Nous ne donnerons ci-après que les indications nécessaires à la compréhension de ce qui suit.

De façon générale, comme pour tout ce qui concerne les relevés pluviométriques et hydrométriques du DAHOMEY, ces données sont de bonne qualité. Malheureusement, étant donné la nature deltaïque du réseau hydrographique, très peu de stations du bas OUEME ont été incorporées dans le réseau hydrométrique national ; la plus proche est BONOU et, dans ce cas particulier, l'utilisation des données d'une station de référence pour une autre station est délicate. Elle suppose une connaissance parfaite de l'écoulement dans les bras et les plaines d'inondation du delta.

La station d'ADJOHOUN, comme celle d'AFFAME à 12 km à l'amont et celle d'HETIN SOTA ne devaient être observées que pendant le déroulement des études de la mission de l'OUEME. A l'achèvement des études sur le terrain de cette mission, soit en 1956, la plupart des stations ont été fermées, en particulier celle d'HETIN SOTA. Les observations se sont poursuivies en 1957 à ADJOHOUN et en 1957 et 1958 à AFFAME, la station de BONOU ayant été conservée comme station de référence. Un peu plus tard, l'ORSTOM ayant à mettre au point la Monographie de l'OUEME Inférieur a jugé nécessaire, en plein accord avec le Service de l'Hydraulique, de faire rouvrir ces stations, HETIN SOTA a été rouverte en 1961, AFFAME et ADJOHOUN en 1964 seulement. Les observations se sont poursuivies depuis sans interruption à ADJOHOUN et HETIN SOTA.

Comme par ailleurs les observations n'ont été entreprises de façon systématique qu'en 1950, les relevés de 1949 sont très incomplets. Or, il se trouve que 4 crues de nature exceptionnelle se sont produites en 1949, 1957, 1958 et 1963. Les crues de 1949, 1957 et 1963 sont exceptionnellement fortes, celle de 1958 est exceptionnellement faible. Ces 4 crues correspondent donc à une période où les relevés sont incomplets.

Le maximum de 1949 a été observé à AFFAME et à HETIN SOTA. A BONOOU les observations s'arrêtent 7 jours avant le maximum. Le maximum de 1957 a été observé à BONOOU, AFFAME et ADJOHOUN mais pas à HETIN SOTA. Le maximum de 1958 a été observé seulement à BONOOU et à AFFAME, mais les relevés de cette dernière station, très incomplets pour 1958, sont en outre particulièrement douteux.

Le maximum de 1963 a été observé à BONOOU et à HETIN SOTA.

Aucune station de la région, BONOOU comprise, ne présente une série complète de relevés pour les 3 crues 1949, 1957, 1963.

A la station de SAVE, beaucoup plus à l'amont, ces relevés existent mais il est clair, et il y a de bonnes raisons pour cela, que le classement des fortes crues à ADJOHOUN peut être assez différent de celui observé à SAVE.

On serait tenté d'utiliser les corrélations entre les relevés des diverses stations, mais comme on le verra ci-après, on ne peut pas en tirer une précision bien grande.

II - CORRELATIONS ENTRE LES STATIONS DE BONOOU, AFFAME, ADJOHOUN, HETIN SOTA.

Nous avons étudié les quatre corrélations suivantes :

- Hauteurs maximales annuelles à ADJOHOUN - hauteurs maximales annuelles à HETIN SOTA (1).
- Hauteurs maximales annuelles à ADJOHOUN - hauteurs maximales à BONOOU (2).

- Hauteurs maximales annuelles à ADJOHOUN - hauteurs maximales à AFFAME (3).

- Hauteurs maximales annuelles à BONOU - hauteurs maximales à AFFAME (4).

Toutes ces corrélations sont serrées, certaines telles que les corrélations 1 et 4 présentent une très faible dispersion et conduisent à des courbes de correspondances très sûres. Malheureusement la partie la moins bonne de la courbe est toujours la partie supérieure qui en plus est la moins sûre puisqu'elle n'est tracée que pour un petit nombre de points. Par ailleurs, si on porte en abscisse les données de la station aval, trois de ces courbes présentent dans leur partie supérieure une concavité assez significative vers le bas du graphique (surtout les courbes 1 et 2) alors que pour les fortes crues l'amortissement des crues de l'amont vers l'aval devrait indiquer plutôt une tendance inverse. Il est vrai que le régime de l'écoulement des bras entre la SO et l'OUEME est complexe et que pour des crues telles que celles de 1963 des retours vers l'OUEME peuvent très bien amener des perturbations dans les graphiques. On ne peut pas, en définitive, s'aider de considérations hydrauliques ou hydrologiques pour préciser les courbes de correspondance vers le haut. Nous avons cependant, à partir de certains recoupements, pu avoir une idée de la position des points représentatifs de l'année 1963 sur les courbes 1 et 2, ce qui nous a conduit à faire passer ces courbes nettement au-dessus des points représentatifs de l'année 1968 et de 1957, le tracé devenant un peu plus logique.

Vers le bas des courbes, pour préciser les cotes 1958, la situation est encore plus mauvaise, ces courbes plongent ; à l'aide de crues secondaires de début de saison, on a étudié la correspondance dans cette partie basse, ce qui a conduit à un ordre de grandeur pour la cote de 1958 à ADJOHOUN et à HETIN SOTA.

On trouvera, ci-contre, les courbes de correspondance 1 et 2. La faible dispersion des points dans la partie moyenne témoigne de la bonne qualité des relevés et montre que l'ouverture ou la fermeture de la lagune ne semble pas avoir d'influence significative sur les cotes maximales des crues.

Nous avons classé les trois crues 1949, 1957, 1963 par considération des divers relevés existants. On note d'abord que la cote de crue aux stations aval dépend non seulement de la cote maximale aux stations amont mais également de la durée de la pointe de crues, des débits de crues du ZOU et probablement de l'influence de pluies locales.

Il peut y avoir pour ces raisons des différences sensibles entre le classement à SAVE et celui à HETIN SOTA.

- A BONOU la crue de 1957 a dépassé 7,80 m pendant 9 jours, 8 m pendant 8 jours avec une cote maximale de 8,31 m.

- A la même station, la crue de 1963 a dépassé 7,80 m pendant 29 jours, 8 m pendant 16 jours. La cote maximale est de 8,52 m. Mais la pointe ayant conduit au maximum à HETIN SOTA est une première pointe qui n'atteignait que 8,37 m. Il n'est pas impossible qu'à ADJOHOUN la différence de cote entre les crues de 1957 et de 1963 soit plus faible que les 21 cm relevés à BONOU. Mais incontestablement 1963 conduit à une cote nettement plus élevée à ADJOHOUN que 1957.

A AFFAME le maximum de 1949 est à la cote de 7,80 m alors que le maximum de 1957 est à 7,77 m. S'il est difficile de reconstituer les cotes à BONOU à partir de celles d'AFFAME pour H BONOU > 8 m on peut le faire avec assez de précision pour les cotes inférieures. On trouve ainsi qu'à BONOU pour la crue de 1949 la cote 7,80 m a été dépassée pendant 18 jours et la cote 8 m pendant 12 jours. Tout ceci nous amène à la conclusion que la crue de 1949 a conduit dans le secteur ADJOHOUN-HETIN SOTA à des cotes intermédiaires entre celles de 1963 et celles de 1957.

Pour reconstituer les cotes pour ces trois années, nous avons utilisé les courbes de correspondance 2 et 3, la courbe 1 étant trop douteuse dans sa partie haute.

On aboutit ainsi aux conclusions suivantes :

- Crue 1949 : à ADJOHOUN maximum reconstitué 5,58 m
- Crue 1957 : à ADJOHOUN maximum observé 5,54 m
- Crue 1963 : à ADJOHOUN maximum reconstitué 5,60 m

Il n'est pas exclu que cette valeur soit sous-estimée d'une dizaine ou d'une quinzaine de cm.

- Crue 1959 : à ADJOHOUN, maximum reconstitué 4,80 m
(à quelques cm près).
- Crue 1960 : à ADJOHOUN, maximum reconstitué 4,86 m
- Crue 1961 : à ADJOHOUN, maximum reconstitué 4,15 m
(valeur précise trouvée à la fois par les correspondances 1 et 2).
- Crue 1962 : à ADJOHOUN, maximum reconstitué 4,80 m
(valeurs voisines trouvées par les correspondances 1 et 2),
ce chiffre est à quelques cm près.
- Crue 1958 : à ADJOHOUN, maximum reconstitué 1,75 m
(à 20 cm près).

POUR HETIN SOTA.

La reconstitution du maximum de crue 1957 est difficile ; nous basant sur le classement des trois crues : 1949, 1957, 1963 nous avons admis une cote maximale de 2,95 m (peut-être sous-estimée si la cote 1949 est elle-même sous-estimée).

Pour 1958 nous avons admis une cote maximale de 0,20 m (à 15 cm près).

La reconstitution des cotes de 1959 (2,25 m), 1960 (2,35 m), 1962 (2,46 m) ne présente pas de difficulté (elles sont obtenues à quelques cm près).

III - ETUDES FREQUENTIELLES DES HAUTEURS ET DES DEBITS MAXIMAUX ANNUELS A ADJOHOUN ET HETIN SOTA.

On trouvera, ci-contre, le tableau n° I présentant :

TABIEAU I

COTES et DEBITS MAXIMAUX à ADJOHOUN et HETIN-SOTA

ADJOHOUN				HETIN-SOTA		
Année	Hauteur (m)	Débit (m ³ /s)	Fréquence expérimentale	Année	Hauteur (m)	Fréquence expérimentale
1958	(1,75)	(129)	0,9773	(1958)	(0,20)	0,9773
1950	3,00	280	0,9318	1950	0,65	0,9318
1956	3,71	416	0,8864	1956	1,00	0,8864
1948	4,00	488	0,8409	1948	1,30	0,8409
1961	(4,15)	(528)	0,7954	1961	1,41	0,7954
1951	4,27	563	0,7500	1966	1,42	0,7500
1966	4,28	566	0,7045	1969	1,50	0,7045
1954	4,30	572	0,6592	1954	1,57	0,6592
1969	4,37	596	0,6137	1964	1,67	0,6137
1964	4,41	609	0,5682	1951	1,68	0,5682
1965	4,43	616	0,5227	1965	1,83	0,5227
1967	4,45	623	0,4773	1967	1,87	0,4773
1953	4,52	648	0,4318	1953	2,09	0,4318
1952	4,53	651	0,3863	1952	2,09	0,3863
1959	(4,80)	(774)	0,3408	(1959)	(2,25)	0,3408
1962	(4,80)	(774)	0,2955	1955	2,34	0,2955
1955	4,84	797	0,2500	1960	(2,35)	0,2500
1960	(4,86)	(809)	0,2046	1962	2,46	0,2046
1968	5,18	1029	0,1591	1968	2,82	0,1591
1957	5,54	1340	0,1136	1957	2,95	0,1136
1949	(5,58)	(1380)	0,0682	1949	2,99	0,0682
1963	(5,60)	(1400)	0,0227	1963	3,21	0,0227

- les cotes et les débits maximaux correspondant à ADJOHOUN avec leur fréquence expérimentale.

- les cotes et les fréquences expérimentales pour HETIN SOTA.

- Les fréquences expérimentales sont déterminées par la formule :

$$\frac{n - \frac{1}{2}}{N} \quad , \quad \text{la formule} \quad \frac{n}{N + 1}$$

conduisant à resserrer un peu trop les points extrêmes et à déformer les courbes, mais on devra se souvenir qu'à priori les points extrêmes correspondent à des fréquences trop faibles. Il sera normal que nos courbes passent au-dessus des points 1949 et 1963. Par contre 1958 correspond à une fréquence beaucoup plus faible que celle qui correspond à la période d'observation (22 ans), c'est pourquoi nos courbes passeront à peu près par ce point .

Pour ADJOHOUN l'étude fréquentielle a d'abord été entreprise à partir des débits pour la raison suivante : il n'était pas invraisemblable, étant donné les caractéristiques de l'OUEME à cette station, de trouver une distribution normale pour les débits, ce qui aurait permis de déterminer avec une assez bonne précision les débits de diverses fréquences que l'on aurait ensuite transformés en hauteurs. En fait l'écrêtement des crues est encore insuffisant : entre les fréquences 0,1 et 0,7 la distribution est nettement hypergaussique. Un ajustement d'une courbe hypergaussique a alors été tenté graphiquement pour l'ensemble des points représentatifs. Cette courbe est représentée en tireté sur le graphique n° 3, (abscisses en coordonnées gaussiques), elle s'ajuste très mal pour les fréquences les plus intéressantes : 0,10 et 0,6 à 0,9. Il vaut mieux renoncer à une représentation mathématique et ajuster à la main une courbe aux points représentatifs. Ces variations complexes s'expliquent d'ailleurs fort bien par des raisons physiques :

A l'origine, vers SAVE, la courbe de distribution des débits de l'OUEME est nettement hypergaussienne (avec forte croissance des débits pour les faibles fréquences), c'est là un phénomène très général dans le régime dahoméyen. Circonstance aggravante : pour des périodes de retour relativement faibles : 30 à 50 ans, le débit maximal devient très faible de sorte que la partie où la courbe de distribution théorique couperait l'axe des abscisses qui généralement correspond à des périodes de retour très élevées, peut-être 10 000 ou 100 000 ans, se trouve ici dans la zone d'utilisation pratique de la courbe.

On a donc affaire systématiquement à une courbe hypergaussienne se raccordant vers les faibles débits à une courbe plus ou moins asymptote de l'axe des abscisses. Il y a une courbe du même genre vers les très forts débits avec direction asymptotique, mais celle-ci serait à prévoir vers des fréquences très faibles : $\frac{1}{10\ 000}$ ou $\frac{1}{100\ 000}$.

Plus à l'aval les choses se compliquent. En année très sèche, les apports déjà faibles de l'amont (certains bassins de 20 ou 40 km² n'ont donné lieu à aucun écoulement en 1958) sont fortement réduits dans les chenaux à faible pente du delta où ils s'évaporent, d'où une partie plongeante vers la fréquence 0,9. D'autre part en cas de forte crue, les débordements écrêtent les très forts débits. La courbe des débits comporte donc : un élément de courbe tangent à peu près à une horizontale dont le débit correspond à la restitution des nappes du delta (peut-être 20 m³/s ?), puis entre les fréquences 0,99 et 0,9 une portion de courbe très redressée, puis un élément de courbe à concavité tournée vers le haut (hypergaussienne), puis la courbe s'infléchit probablement vers les fréquences 0,1 à 0,05).

La courbe de distribution des hauteurs présente la même forme avec bien entendu une allure moins redressée pour les forts débits, ceci étant dû à la nature parabolique de la courbe de transformation des hauteurs en débits mais sur cette courbe des hauteurs on retrouve très bien, entre les fréquences 0,8 et 0,15, la forme hypergaussienne (concavité tournée vers le haut). Sur cette dernière courbe les points représentatifs de 1949 et 1963 sont nettement en dessous : il est préférable étant donné le choix de l'expression $\frac{n - 1/2}{N}$

de laisser ces points à droite de la courbe, en outre il est fort vraisemblable que les deux cotes correspondantes soient sous-estimées de 10 à 20 cm. Par contre la courbe passe par le point 1958 ainsi que cela a été expliqué plus haut. On en déduit pour les cotes 1,75 m, 3,25 m, 3,75 m, 4,25m, 4,50 m, 4,75 m, 5 m et 5,50 m les fréquences et les périodes de retour indiquées au tableau II. Pour les faibles crues la période de retour correspond à la fréquence au non dépassement. Les fréquences sont toutes des fréquences au dépassement.

TABEAU II

ANALYSE FREQUENTIELLE DES CRUES A ADJOHOUN

PROBABILITE POUR QUELQUES COTES DONNEES

Cote (m)	Fréquence	Période de retour (ans)
1,75	0,975	40 (1)
3,25	0,925	13 (1)
3,60	0,900	10 (1)
3,75	0,88	8 (1)
4,25	0,72	4 (1)
4,45	0,50	2
4,50	0,45	
4,75	0,30	3 (2)
5	0,20	5 (2)
5,50	0,11	9 (2)
5,55	0,10	10 (2)
5,80	0,05	20 (2)

(1) la période de retour correspond à la fréquence au non dépassement.

(2) la période de retour correspond à la fréquence au dépassement.

Pour HETIN SOTA la courbe de distribution des hauteurs est beaucoup plus simple comme on peut le voir sur le graphique IV. Elle est pratiquement gaussique pour des fréquences comprises entre 0,05 et 0,9. La concavité de la partie moyenne de la courbe est à peine significative. Nous ne donnons

pas la courbe de débit qui n'apporterait rien de plus, du fait de la marée la courbe de tarage serait fort imprécise.

Les hauteurs correspondant aux différentes fréquences sont données dans le tableau III ci-dessous :

TABLEAU III

Cote (m)	Fréquence	Période de retour (ans)	
0,30	0,969	32	(1)
0,45	0,96	40	(1)
0,95	0,90	10	(1)
1,00	0,89	9	(1)
1,40	0,75	4	(1)
1,90	0,50	2	
2,00	0,44		
2,40	0,25	4	
2,33	0,10	10	
3,00	0,065	15	
3,10	0,05	20	
3,20	0,035	28	

(1) la période de retour correspond à la fréquence au non dépassement.

IV - DATE DE DEBUT DU DEBORDEMENT

Dans l'analyse des données nous avons éliminé les dates correspondant à une pointe préliminaire ; presque toujours après les dates indiquées le débordement dure jusqu'à la fin de la période de hautes eaux. Seule la station d'ADJOHOUN a été prise en considération. Pour les années non observées à ADJOHOUN on a utilisé les cotes à BONOU ou à AFFAME et les courbes de correspondance, on ne rencontre plus les mêmes difficultés que pour les cotes maximales, car pour moins de 8 m à BONOU les courbes sont précises, pour ces cotes les variations au début et à la fin de la saison des pluies sont telles qu'une erreur de 10 cm sur les hauteurs n'a qu'une influence très faible sur la durée de maintien du niveau au-dessus de cette cote et l'erreur qui en

résulte sur la courbe de distribution est nulle. On trouvera ci-contre sur le tableau IV les données de cette analyse relative à la date du début du débordement et à la durée en jours du maintien du plan d'eau au-dessus des cotes 1,75, 3,25, 3,75, 4,25 et 4,75 à l'échelle d'ADJOHOUN.

Pour l'année 1949 il a été impossible de reconstituer cette durée pour les cotes 3,25 m et 3,75 m.

La date du débordement varie très largement, du 27 Mai au 13 Septembre, les diverses dates sont d'ailleurs bien réparties à l'intérieur de cet intervalle contrairement à ce que l'on observe souvent en Afrique Tropicale.

TABLEAU IV

DUREES DE CRUE POUR DIFFERENTES COTES

DONNEES d'OBSERVATION à ADJOHOUN

Année	Dates	Cote 1,75	Cote 3,25	Cote 3,75	Cote 4,25	Cote 4,75
1948	5-8	86 j	32 j	12 j	0	0
1949	(20-7)	(<130)			(61)	((17))
1950	9-8/13-9	55	0	0	0	0
1951	7-8	119	94	80	16	0
1952	29-7	118	96	51	22	0
1953	10-6	167	120	104	68	0
1954	23-8	95	62	34	11	0
1955	29-6/2-7	145	119	114	99	6
1956	13-9	(46)	(29)	0	0	0
1957	27-5	198	138	107	73	26
1958	30-6 ?	1 ?	0	0	0	0
1959	(20-7)-(27-8)	(86)	(57)	(47)	(28)	(4)
1960	(4-7)	(143)	(110)	(100)	(61)	(21)
1961	((20-7))	((100))	(40)	(28)	0	0
1962	(21-6)	(162)	(147)	(131)	(87)	(4)
1963	(10-7)	(146)	(128)	(121)	(111)	(59)
1964	3-8	90	44	38	23	0
1965	3-7/11-8	122	94	73	34	0
1966	23-6/13-8	130	73	62	7	0
1967	31-7	108	81	71	47	0
1968	22-6	155	126	119	97	23
1969	20-8	96	65	40	26	0

La date correspondant à la médiane est le 30 Juillet. Dans 90 % des cas les débordements commencent après le 10 Juin, dans 75 % des cas après le 1er Juillet, dans 25 % des cas la crue commence après le 22 Août et dans 10 % des cas après le 13 Septembre. Dans 50 % des cas, les débordements se produisent entre le 1er Juillet et le 22 Août, ce qui correspond à un intervalle de 53 jours.

V - DUREE DE MAINTIEN DU PLAN D'EAU AU-DESSUS DE DIVERSES COTES A LA STATION D'ADJOHOUN

Nous avons déterminé pour chaque année d'observation les durées pour les cotes 1,75 m, 3,25 m, 3,75 m, 4,25 m et 4,75 m. L'échantillon est de 22 ans sauf pour les cotes 3,25 m et 3,75 m pour lesquelles il a été impossible de reconstituer les observations à ADJOHOUN pour l'année 1949. Pour étudier les probabilités de dépassement, les fréquences expérimentales ont été déterminées et les points représentatifs reportés sur un diagramme, l'axe des fréquences étant gradué en coordonnées gaussiques. Toutes ces distributions sont tronquées puisque à partir d'une fréquence donnée le maximum étant inférieur à la cote donnée, la durée est 0. Pour la cote 1,75 m la période de retour est déjà élevée : 40 ans. Toutes les courbes admettent une asymptote horizontale vers le haut, puisque même pour 1,75 m la durée est certainement inférieure à 365 jours. Dans leur partie moyenne, on peut admettre que la distribution est gaussique. Les droites représentatives sont à peu près parallèles. Doivent-elles l'être théoriquement ? Ceci est sans intérêt pour le but qui nous préoccupe. Les résultats sont les suivants :

Cote 1,75 m

Durées observées de (1) à 198 jours.

Valeur médiane (ou plus fréquente) 116 jours.

Premier décile : 60 jours - dernier décile : 164 jours.

Premier quartile : 91 jours - dernier quartile : 141 jours.

Une année sur 20 : 177 jours.

Cote 3,25 m

Durées observées de 0 à 147 jours.

Valeur médiane : 81 jours.

Premier décile : 15 jours - dernier décile : 136 jours.

Premier quartile : 48 jours - dernier quartile : 114 jours.

Une année sur 20 : 145 jours.

La durée s'annule pour une probabilité de 0,95, correspondant à 1 année sur 20.

Cote 3,75 m

Durées observées de 0 à 131 jours.

Valeur médiane : 63 jours.

Premier décile : 0 jour - dernier décile : 123 jours.

Premier quartile : 30 jours - dernier quartile : 99 jours.

Une année sur 20 : 130 jours.

La durée s'annule pour une probabilité de 0,86, correspondant à 1 année sur 7.

Cote 4,25 m

Durées observées de 0 à 111 jours.

Valeur médiane : 35 jours.

Premier décile : 0 jour - dernier décile : 94 jours.

Premier quartile : 5 jours - dernier quartile : 67 jours.

Une année sur 20 : 107 jours.

La durée s'annule pour une probabilité de 0,78, correspondant à une période de retour comprise entre 4 et 5 ans.

Cote 4,75 m

Valeurs observées de 0 à 59 jours.

Valeur médiane : 0 jour.

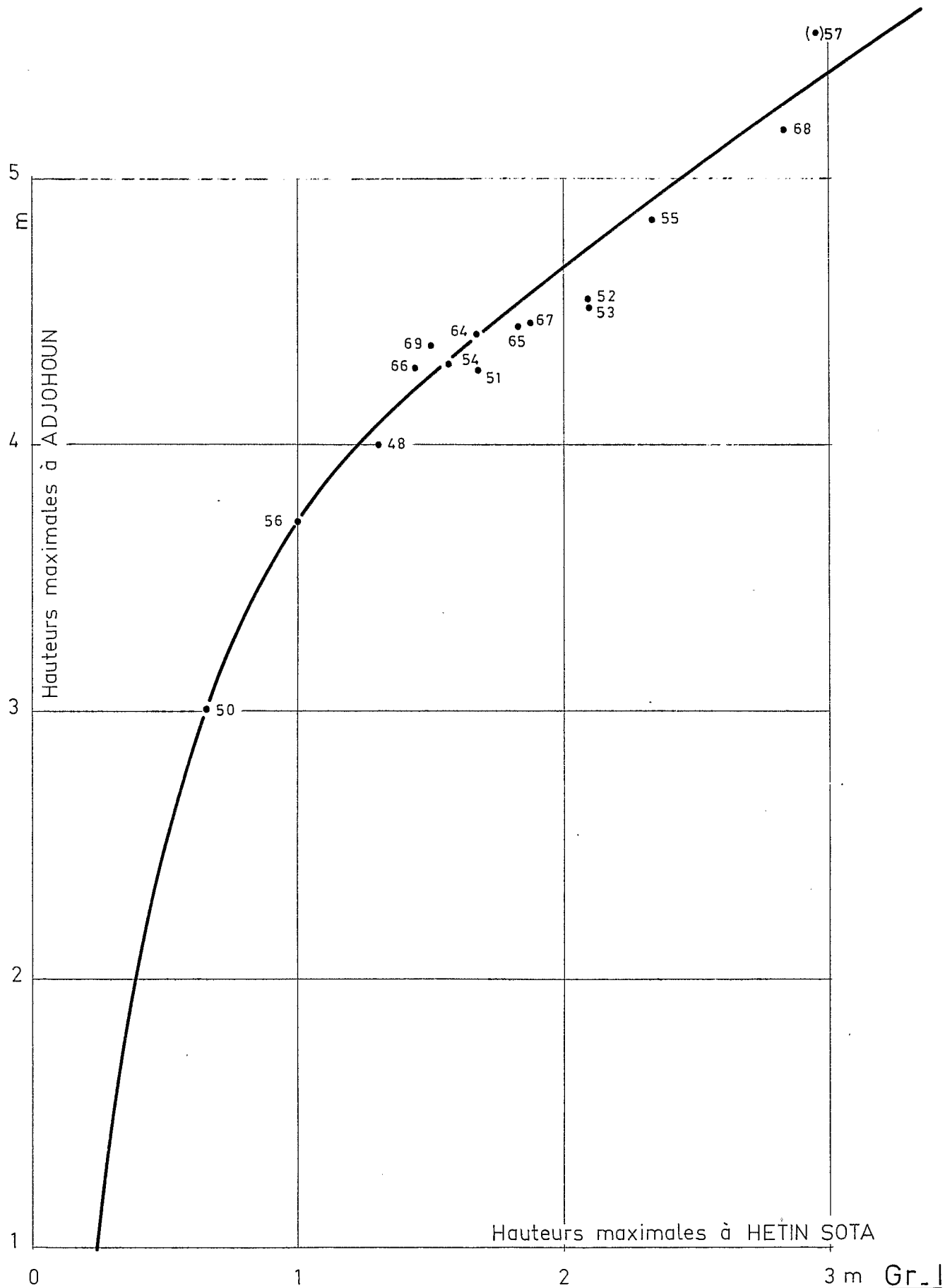
La durée s'annule 2 années sur 3.

Une année sur 10 la cote 4,75 est dépassée pendant 20 jours au moins.

De façon générale la grande variabilité de ces durées est bien en rapport avec la grande irrégularité des débits de crue.

Il a été convenu d'un commun accord que les vitesses de montée des crues seront étudiées dans la plaine d'inondation et non à l'échelle d'ADJOHOUN, ceci sera fait à l'issue de la campagne de mesures de 1970.

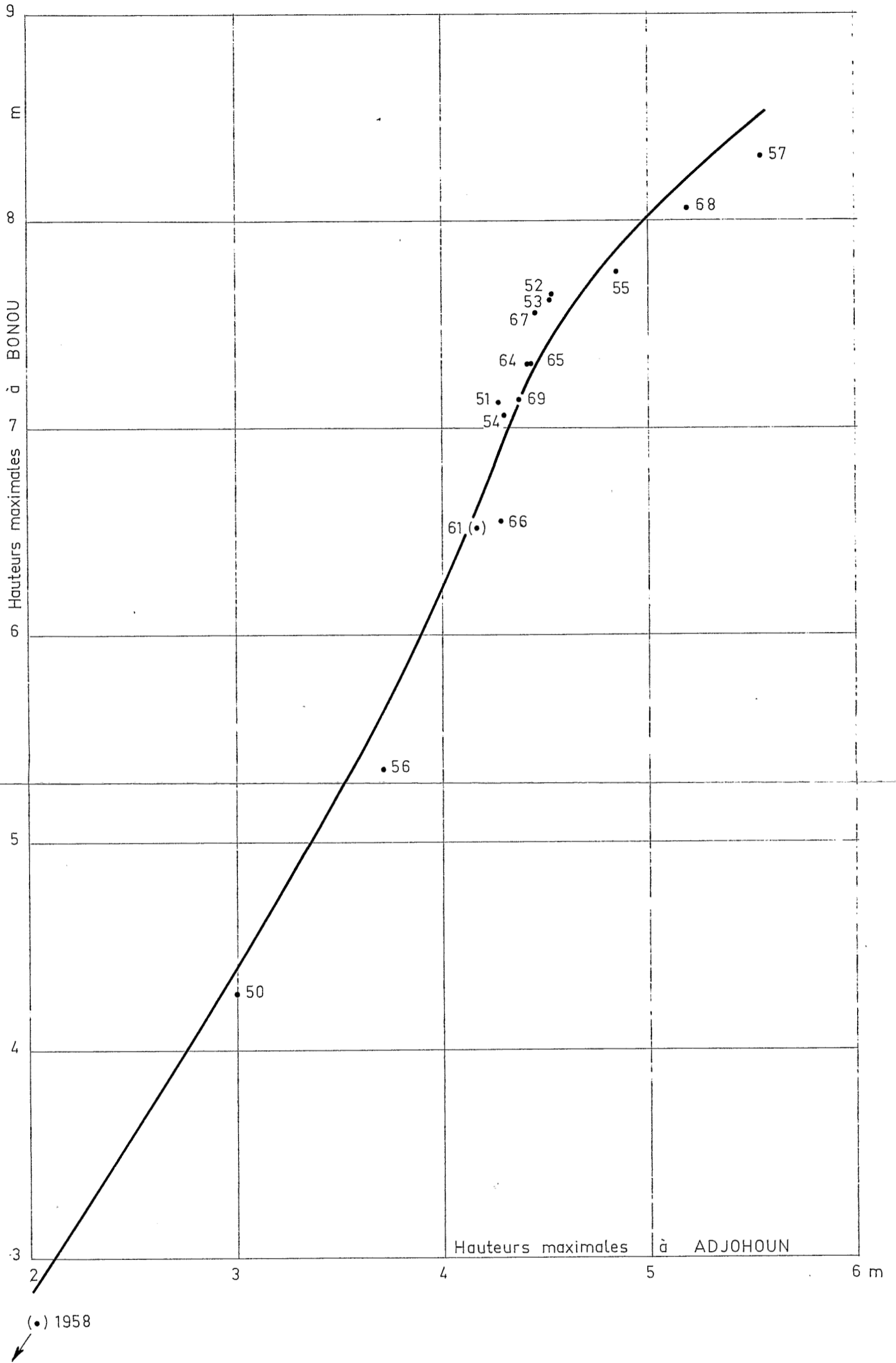
x
x x



Correspondance entre les cotes maximales aux échelles de ADJOHOUN et de HETIN SOTA .

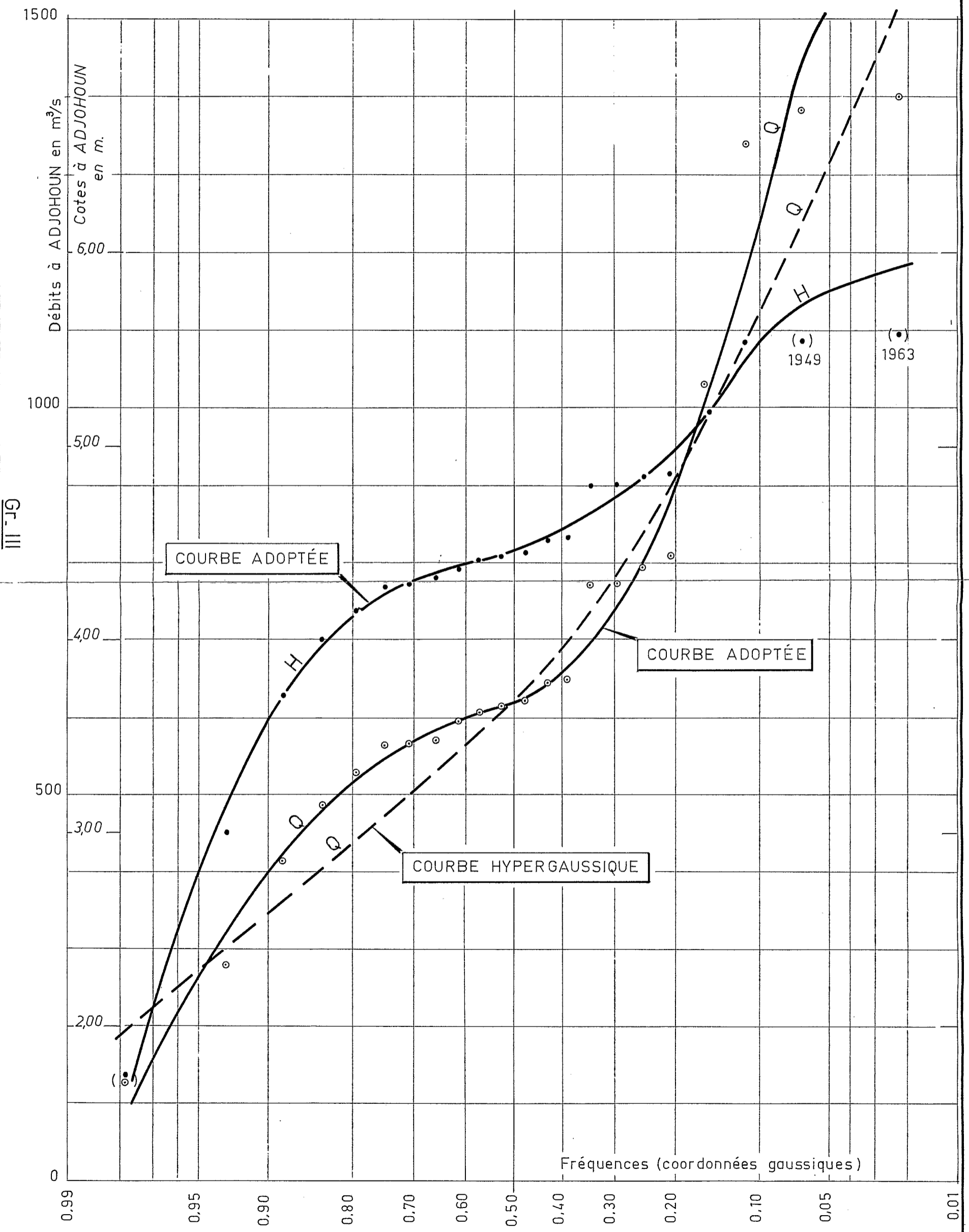
Correspondance entre les cotes maximales
aux échelles de ADJOHOUN et de BONOU

Gr. II



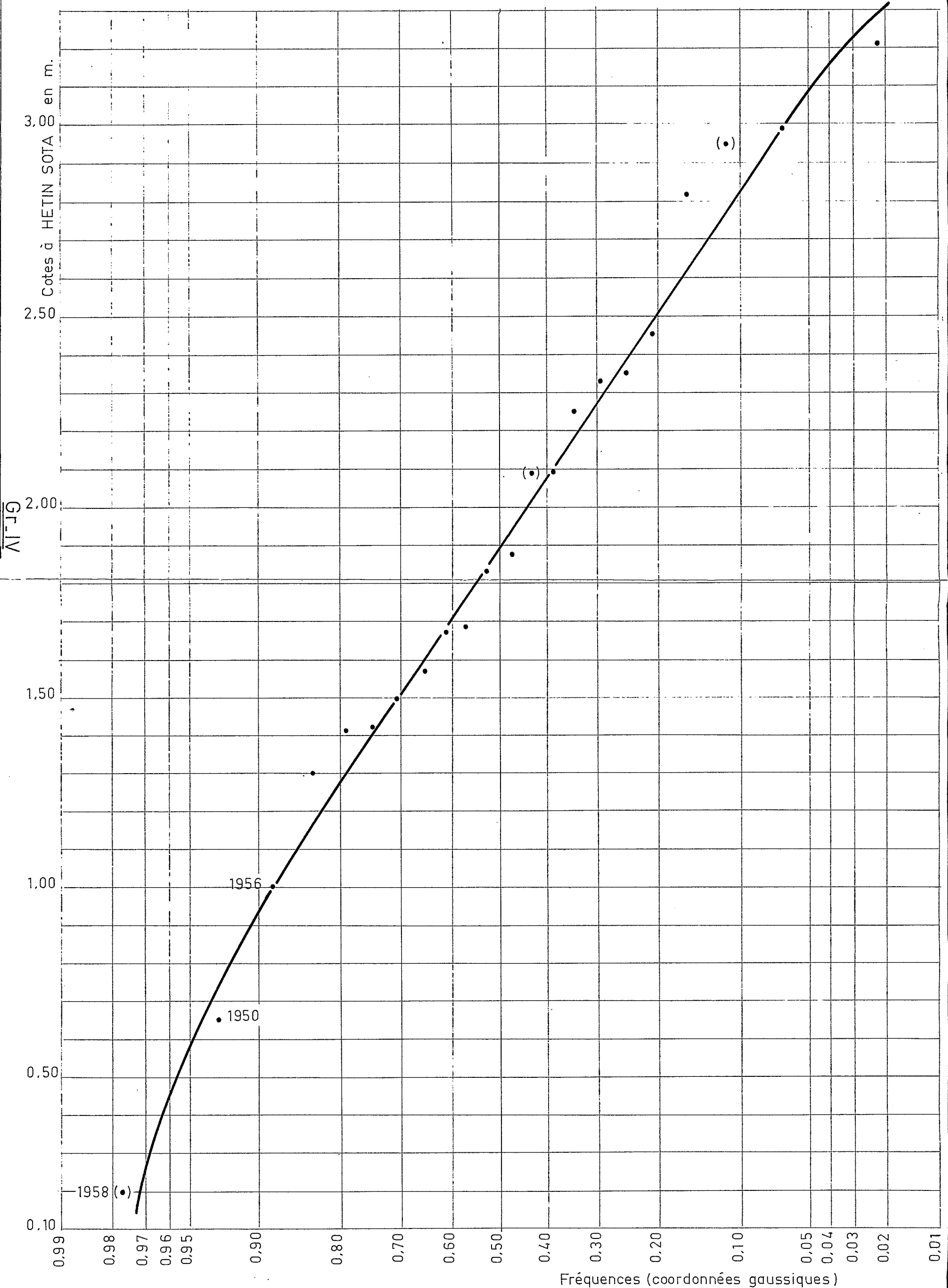
Courbes de distribution des maximums annuels à ADJOHOUN

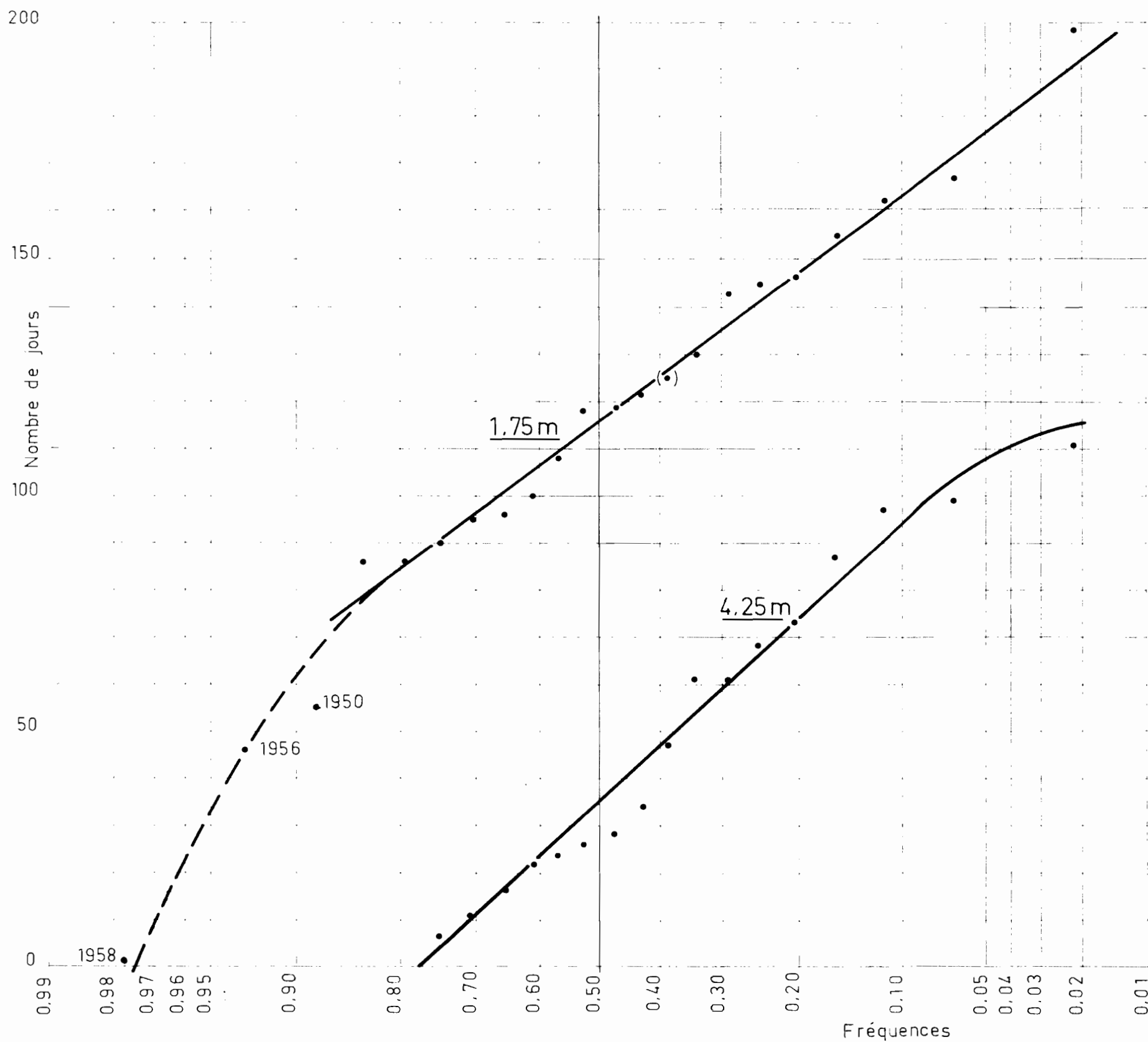
hauteurs H - débits Q



Gr. III

Courbe de distribution des maximums annuels
à HÉTIN SOTA





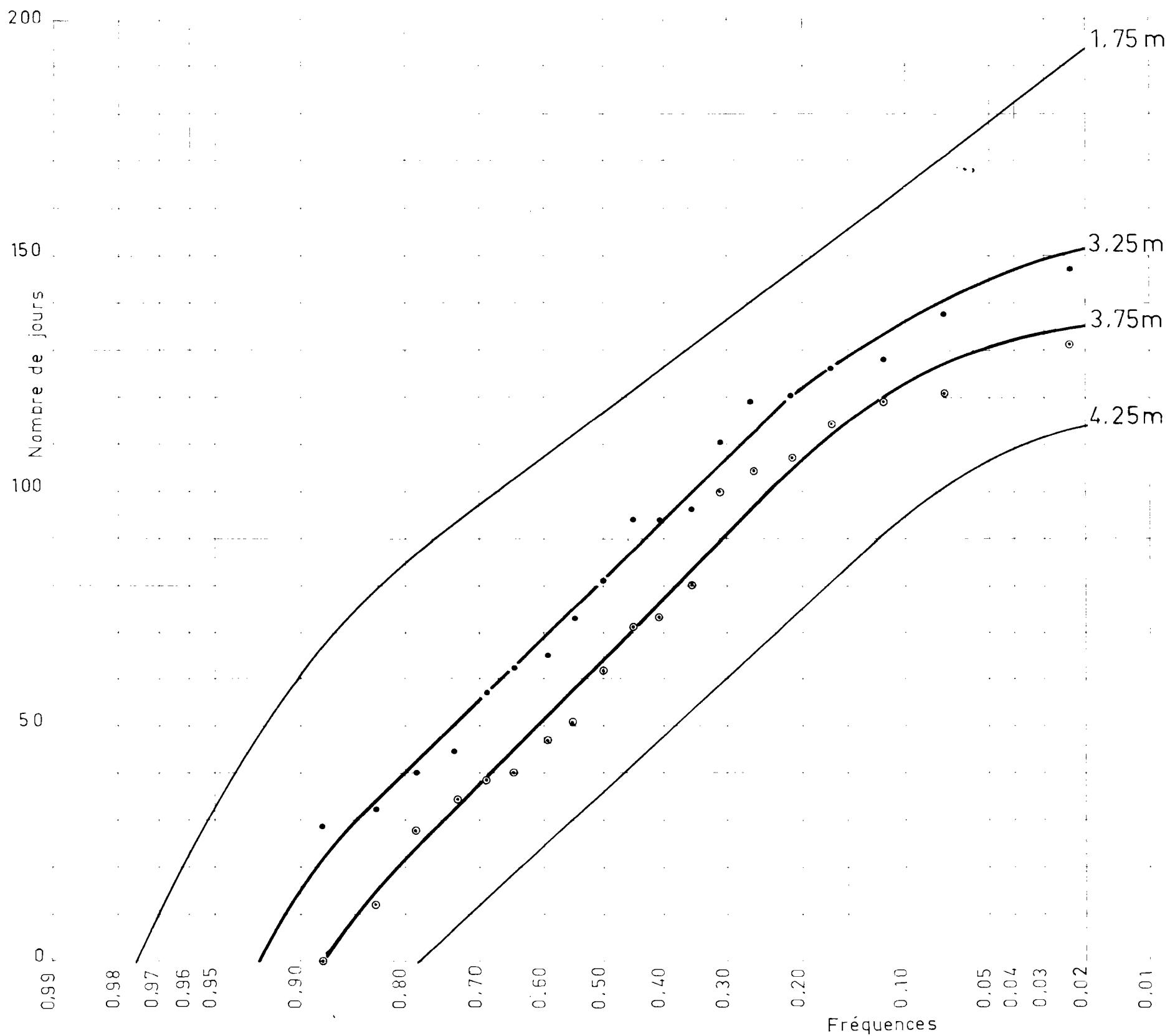
Gr. V

Station de ADJOHOUN
 Distribution des durées de crues
 pour H = 1.75 & 4.25m

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date	des.
19.70	R. G.

DAH 141160



Gr_VI

Station de ADJOHOUN

Distribution des durées de crues pour diverses cotes

O.R.S.T.O.M. Service Hydrologique

date
19.70

des.
R.G

DAH_141_161