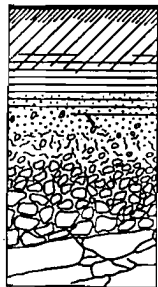


ESSAI
D'ANALYSE FREQUENTIELLE DES PLUIES
SUR QUELQUES STATIONS
DE R. C. A.



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER



E S S A I
D'ANALYSE FREQUENTIELLE DES PLUIES
SUR QUELQUES STATIONS DE
R. C. A

MOTS-CLEFS.

Statistique - Analyse fréquentielle-Pluviométrie-Ecologie-
Relations hydriques - Semis - Afrique Centrale.

RESUME.

La méthode d'analyse fréquentielle des pluies de P. FRANQUIN a été appliquée à cinq stations de RCA correspondant à des climats variés (guinéen forestier à soudano-guinéen). On a déterminé la probabilité d'apparition des différentes périodes climatiques : préhumides, humides, post humides et on a comparé ces données avec les résultats des essais de date de semis pour les cultures les plus courantes de RCA. Si l'accord entre les deux méthodes est bon pour le coton, le riz, le soja, on constate que l'arachide et le maïs sont semés plus tôt que ne l'indique la méthode FRANQUIN et qu'ils rencontrent donc assez rarement les conditions optimales de développement. Un double cycle cultural annuel est possible en zone guinéenne mais s'avère plus difficile dans la zone Soudano-Oubanguienne.

E S S A I
D'ANALYSE FREQUENTIELLE DES PLUIES
SUR QUELQUES STATIONS DE
R. C. A.

par

J.P. COINTEPAS
Pédologue, Directeur de Recherches

INTRODUCTION.

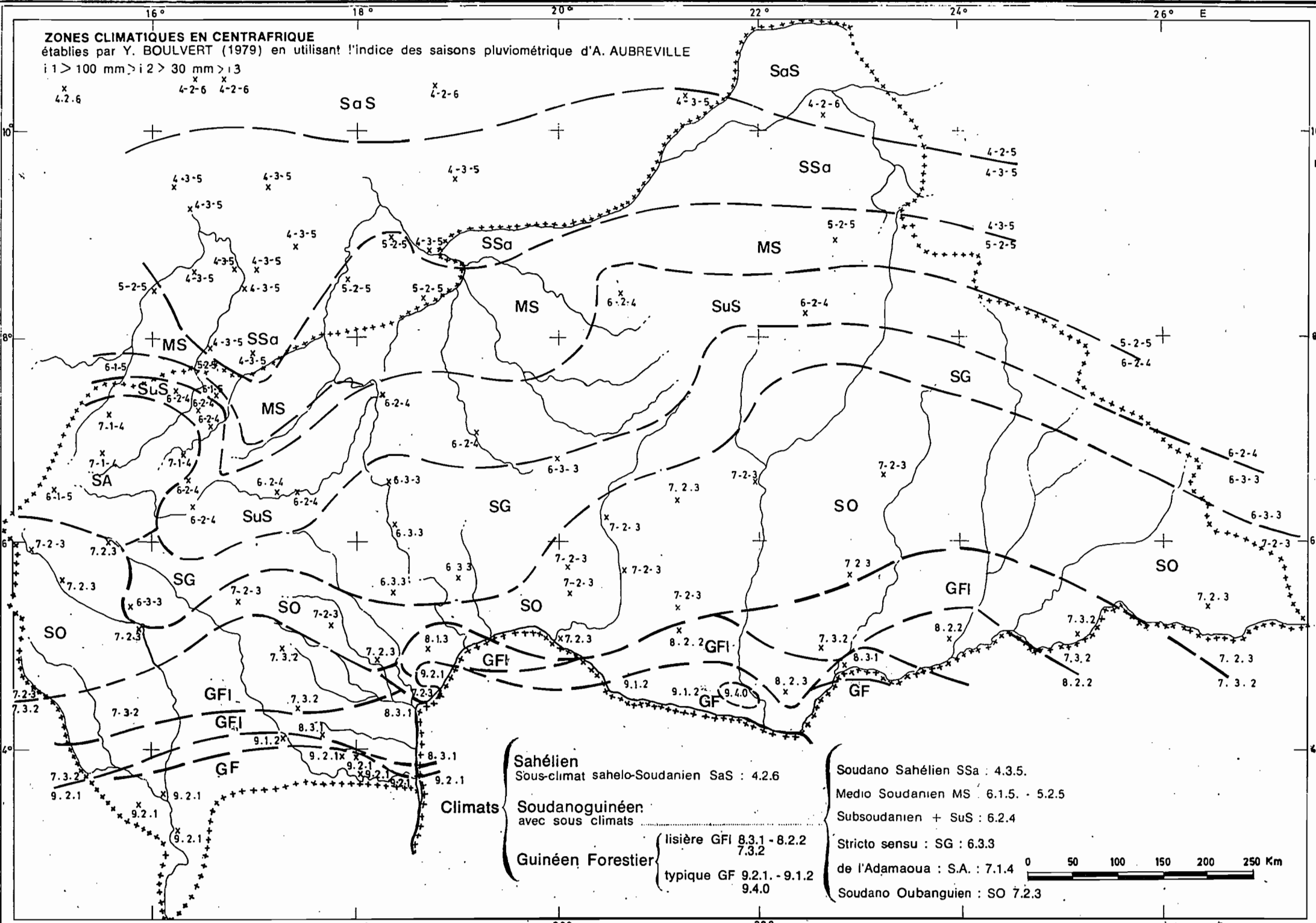
L'étude élémentaire des climats d'une région s'appuie sur la pluviosité moyenne annuelle de cette région. Or la considération des totaux pluviométriques annuels ne donne que des informations insuffisantes. Si on prend le cas de la République Centrafricaine, la pluviométrie moyenne annuelle varie assez peu d'une région à l'autre (1400 à 1600 mm) si on excepte la région de Birao. Cependant les différences de végétation à travers le territoire témoignent d'une grande variabilité des phénomènes climatiques.

Différents indices ont été proposés pour rendre compte de cette variabilité (AUBREVILLE, 1948 cité par BOULVERT, 1980). Les divisions climatiques introduites par ces indices ont un réel intérêt dans la mesure où on peut les comparer à la répartition de la végétation ou à celle des sols. Il apparaît cependant beaucoup plus intéressant d'analyser le problème de manière quantitative en étudiant les quantités d'eau disponibles pour les plantes ou pour la pédogenèse. On est donc amené à prendre en compte non seulement les apports par les précipitations mais également les pertes par évapotranspiration et éventuellement par ruissellement. C'est donc en termes de bilan hydrique qu'on est amené à raisonner. Par ailleurs le sol joue un rôle important dans ce bilan. Il constitue un véritable réservoir qui accumule d'importantes quantités d'eau. Cette eau est restituée progressivement, longtemps après la fin de la saison des pluies prolongeant l'effet de celle-ci pendant plusieurs semaines.

Mais les quantités d'eau ainsi mises à la disposition des plantes varient considérablement d'une année à l'autre et une moyenne

ZONES CLIMATIQUES EN CENTRAFRIQUE
 établies par Y. BOULVERT (1979) en utilisant l'indice des saisons pluviométrique d'A. AUBREVILLE

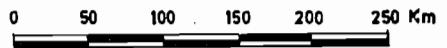
$i_1 > 100 \text{ mm} > i_2 > 30 \text{ mm} > i_3$



Climats

- Sahélien
 - Sous-climat sahelo-Soudanien SaS : 4.2.6
- Soudanoguinéen
 - avec sous climats
- Guinéen Forestier
 - lisière GFI 8.3.1 - 8.2.2
 - 7.3.2
 - typique GF 9.2.1 - 9.1.2
 - 9.4.0

- Soudano Sahélien SSa : 4.3.5.
- Medio Soudanien MS : 6.1.5. - 5.2.5
- Subsoudanien + SuS : 6.2.4
- Stricto sensu : SG : 6.3.3
- de l'Adamaoua : S.A. : 7.1.4
- Soudano Oubanguien : SO 7.2.3



n'a pas grande signification pratique. Ce qui importe c'est de connaître la probabilité de voir un événement se produire à une date déterminée : commencement ou fin de la saison des pluies ou quelle est la probabilité pour que la saison des pluies dépasse une certaine durée. C'est ce type d'étude que nous avons tenté d'aborder dans les pages qui suivent.

METHODOLOGIE.

L'étude réalisée s'appuie sur une analyse fréquentielle des pluies mise au point par P. FRANQUIN (1973). Cette méthode s'appuie sur l'équation du bilan hydrique :

$$P + R + \Delta H - ETR = 0$$

dont les termes (P = précipitations, R = ruissellement, H = variation d'humidité, ETR = évapotranspiration réelle) peuvent être mesurés ou évalués.

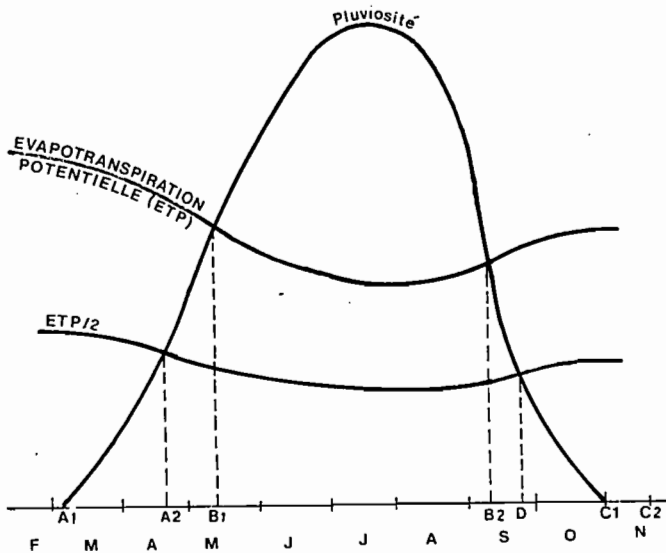
En construisant sur un même graphique la courbe de pluviosité P, la courbe d'Evapotranspiration potentielle ETP et la courbe ETP/2, les intersections de ces trois courbes déterminent un certain nombre d'évènements dont la date est repérée par projection sur l'axe des temps. Ces évènements encadrent des périodes caractéristiques :

- une période "préhumide" où $ETP/2 < P < ETP$; c'est la période qui va du semis au début de la floraison. La plante est peu couvrante et on admet généralement que les besoins de la culture sont inférieurs à ETP.

- une période "humide" $P > ETP$, période des besoins maximaux d'une plante (floraison, début de la fructification).

- une période "post humide" où en dépit de l'apport des réserves hydriques du sol $ETR < ETP$.

Partant de ces définitions FRANQUIN calcule les histogrammes des fréquences des dates d'apparition de chacune des périodes définies plus haut et il en déduit la courbe de fréquence relative cumulée. Il obtient ainsi la probabilité pour que l'évènement soit déjà réalisé à la date considérée (début des périodes préhumides ou humides) ou soit encore réalisé (fin des périodes humides et post humides). Les courbes représentatives sont des sigmoïdes.



- A₁ C₁ : Saison ((pluvieuse))*
A₂ C₂ : Saison ((humide))
A₂ B₁ : période préhumide
B₁ B₂ : période humide
B₂ C₂ : période posthumide
A₂ B₂ (ou A₂D) période phisique
« de végétation active »

Le calcul a été réalisé pour 5 stations de RCA : Boukoko, Grimari, Dékoa, Bossangoa, Batangafo. Ces stations ont été choisies car elles sont des centres agricoles importants. Par ailleurs leur répartition en latitude représente un éventail assez ^{large} de différents climats centrafricains.

Les courbes figurent en annexe de la note. La courbe en trait fin continu représente la probabilité pour la pluie de devenir et rester supérieure à ETP/2. C'est la période de départ des semis avec le minimum de risques (élimination d'une petite saison sèche éventuelle). On peut cependant prendre un risque plus grand en admettant une possibilité de ralentissement des pluies. Les deux sigmoïdes en trait discontinu prennent en compte ce risque. La première sigmoïde (1) représente la probabilité pour que la pluie soit supérieure à ETP/2 pendant les deux décades suivant le semis. La seconde sigmoïde (2) représente la même probabilité pendant les trois semaines suivant le semis.

Enfin FRANQUIN (1977) a réalisé un autre programme qui calcule pas à pas le bilan de l'eau en tenant compte des réserves du sol. Ces calculs supposent que la plante a la possibilité d'utiliser ces réserves c'est-à-dire que la culture soit bien établie.

On déduit deux courbes sigmoïdales : la première définit la probabilité pour un couvert végétal permanent de disposer à une date déterminée d'une Evapotranspiration relative ETR/ETP déterminée. La seconde sigmoïde symétrique de la première donne la probabilité pour la plante de disposer encore, à une date déterminée, de réserves suffisantes pour satisfaire cette ETR/ETP.

Les calculs ont été réalisés pour les cinq stations et dans quatre hypothèses :

- 1) réserves utiles du sol de 50 mm (réserve moyenne sur 1 m d'un sol appauvri)
- 2) réserves utiles du sol de 100 mm (réserve maxima sur 1m d'un sol ferrallitique typique).
- 3) Une ETP égale ⁹⁰supérieure à la moitié de l'ETP (besoins de la plante en début et en fin de végétation).
- 4) Une ETR égale ⁹⁰supérieure à 0,90 de l'ETP. (besoins minimaux de la plante au moment de la floraison et de la fructification).

Les courbes obtenues figurent en trait fort sur les graphiques en annexe.

RESULTATS.

1) Il n'y a pas dans les cinq stations étudiées deux saisons des pluies comme on le dit parfois. Il y a un fléchissement de la saison pluvieuse qui se produit à des dates variables suivant les stations et les années, mais le plus souvent dans la dernière décade de mai ou les deux premières décades de juin. La durée de ce phénomène est courte : une ou deux décades. Cette durée serait un peu plus longue à Boukoko (4 ou 5 décades en juin-juillet) mais moins marquée dans les quatre autres stations. Si on s'en tient aux valeurs médianes de la pluviosité (cf tableau page 14 cette diminution paraît faible. Mais elle a la caractéristique, pour la plupart des stations étudiées, de se produire au moment critique des semis. Elle introduit un risque non négligeable dans la réalisation des opérations culturales. Il est donc plus exact de dire qu'en République Centrafricaine la saison des pluies s'installe lentement avec de faux départs dont l'effet sera particulièrement marqué sur les sols à faible réserve

utile. On est très loin des situations décrites au Dahomey (FRANQUIN, 1973) ou en Côte d'Ivoire (BDPA) où les courbes pluviométriques sont de type à double maximum.

2) La superposition sur un même graphique des courbes de probabilité pour que $ETR \geq 0,5 ETP$ montre, au moins pour les quatre stations, que ces courbes sont très voisines. Seule la station de Boukoko met en évidence un départ beaucoup plus précoce de la saison des pluies. Prenons en effet une probabilité de 0,50 pour que ETR devienne et reste supérieure à 0,5 ETP, (avec $RU = 50 \text{ mm}$), on trouve pour chaque station les dates correspondantes suivantes :

Boukoko : 20 mars
 Batangafo: 25 mai
 Dékoa : 25 mai
 Grimari : 1er mai
 Bossangoa: 15 mai

A noter que la situation en latitude ne semble pas influencer sur ces dates si ce n'est une précocité plus grande dans le Nord du pays.

Si on prend maintenant un risque plus grand pour les semis (courbe 2 en traits discontinus) par exemple le risque que P puisse redevenir inférieur à 0,5 ETP au bout de 3 décades, risque néanmoins raisonnable car une plante a le temps de bien s'installer, on a les dates suivantes :

Probabilité	0,5	0,7	0,9
Boukoko	20 Mars	1er avril	20 avril
Grimari	20 avril	10 mai	1er juin
Dékoa	10 Mai	1er juin	15 juin
Bossangoa	15 mai	25 mai	20 juin
Batangafo	25 mai	5 juin	5 juillet

Il apparaît, dans l'ensemble, trois possibilités théoriques de date de semis avec des chances raisonnables :

Boukoko (et la zone forestière): début avril
 Grimari : mi-mai
 Centre et Nord-Ouest : début juin.

3) Durée de la période "humide".

La période "humide" telle que définie plus haut ($ETR/ETP > 0,9$) est délimitée par les deux sigmoïdes (en traits forts) d'ouverture et de fermeture. La probabilité de durée, en position de cette période est le produit de chacune des probabilités indépendantes pour que la saison soit déjà ouverte et pas encore fermée. La durée de cette période varie avec les réserves (RU) en eau du sol. Choisissons une probabilité de durée de 0,5 pour cette période humide (Probabilité d'ouverture 0,7 x Probabilité de fermeture 0,7) on obtient pour les cinq stations les valeurs suivantes :

	RU = 50 mm.	RU = 100 mm	Zone climatique d'a-
			près SILLANS
Boukoko	170 jours centrée sur la période 15/5 au 5/11	215 jours	climat guinéen fores- tier oubanguien
Grimari	105 jours centrée sur la période 27/7 au 25/10	140 jours	climat soudano-ou- banguien
Dékoa	90 jours 5/7 au 10/10	125 jours) climat soudano-gui-) néen
Bossangoa	55 jours 20/7 au 15/9	100 jours)
Batangafol	70 jours 15/7 au 1/10	105 jours) -"-

La différence entre les cinq stations est très marquée, beaucoup plus que ne l'indiquait la différence des totaux pluviométriques. On remarque aussi que la réserve utile joue un rôle très important. Les sols à grande RU ont un régime plus régulier, le sol effaçant les irrégularités climatiques en particulier en début de saison pluvieuse. Cette remarque incitera à rechercher pour les cultures des sols à forte RU, par conséquent des sols profonds, dépourvus d'éléments grossiers. Les sols à forte teneur en gravillons sont des sols physiologiquement secs qui peuvent donner lieu à des accidents en particulier en début de végétation.

Enfin les valeurs obtenues pour la station de Bossangoa font ressortir l'importance (ou le danger) du déficit en eau du mois de juin. La période humide se terminant également un peu plus tôt

qu'à Batangafo ou à Dékoa, la station de Bossangoa apparaît représenter une région localement à saison culturale plus courte.

4) Cycles végétatifs et pluviosité.

Le cycle végétatif d'une culture peut se décomposer en trois périodes.

- période de faible exigence en eau $0,5 \text{ ETP} < \text{ETR} < 0,9 \text{ ETP}$ couvrant la germination, la levée et la montaison; au cours de cette période un déficit d'alimentation hydrique peut être supporté sans grand dommage.

- une période de forte exigence ($\text{ETR} \geq 0,9 \text{ ETP}$); c'est la période de consommation maximale où toute restriction a des conséquences sur le rendement (floraison, épiaison).

- une période d'exigence réduite (maturation).

La réussite d'une culture obéit donc à une double condition :

1e condition : semer lorsque ETR est définitivement au moins égale à 0,5 ETP.

2e condition : la période d'évapotranspiration maximale doit se situer entièrement dans la période humide.

Nous allons voir pour une série de cultures si ces conditions sont réalisables et réalisées.

41. Coton.

Dans l'ensemble de la République Centrafricaine le cycle végétatif du cotonnier s'insère facilement dans le cycle climatique avec des probabilités élevées ($> 50\%$), si la RU est élevée, plus faible si la RU est inférieure à 50 mm (sols peu profond ou très riches en gravillons). A Boukoko, Grimari et Dékoa le semis se situera dans la première décade de juin. Les essais agronomiques réalisés à la station de Bambari indiquent des dates comprises entre le 15 et le 30 juin. Aucun essai n'a été tenté avec une date précoce qui devrait réussir dans la plupart des cas. En 16 ans de culture à Bambari on ne signale que 5 années où semis ou levées ont été retardés par des pluies déficitaires entre juin et mi-juillet. Dans la plupart des cas la plante a récupéré son retard en juillet-août.

A Bossangoa ou Batangafo où la période humide se termine plus tôt, il faudrait semer début juin et éviter les sols légers. Les essais réalisés à Bossangoa confirment cette recommandation (BRAND et RICHEZ, 1963) bien qu'ils aient été réalisés sur quatre années où ETR = ETP dès le mois de mai.

42. Sorgho.

Les sorghos hatifs peuvent être semés en fin juin à Batangafo (P = 50%) et à Bossangoa (P = 30%). Comme pour toute céréale on recherchera les sols à forte RU.

En ce qui concerne les sélections locales de l'Ouham dont le cycle s'étend sur 180 jours, la date de semis devrait être avancée jusqu'au 20 mai (P = 15%).

43. Riz.

Les variétés ayant donné les meilleurs résultats étant des variétés à cycle court (110-115 jours) leur cycle s'insère facilement dans la plupart des stations. Le projet FAO/CAF/B Recherche agronomique préconise dans la région de Grimari un semis entre le 21 juin et le 10 juillet. Nos courbes montrent qu'en effet la première date est valable en sols à faible RU, la seconde est préférable en sols de texture plus fine. Des essais IRAT réalisés à Grimari en 1963 et 1967 donnaient le 15 juillet comme meilleure date. Mais ces deux années là la période humide s'était terminée respectivement le 30 octobre et le 10 novembre permettant des semis tardifs.

La station de Boukoko préconise des semis entre le 5 et 10 juillet. Cette date pourrait être avancée de 15 jours mais il est possible que la fin brutale de la saison des pluies au cours de la seconde décade de novembre crée de meilleures conditions de maturation pour un riz de 125 jours.

44. Maïs.

Nous prendrons comme référence un maïs de 120 jours. Pour que le cycle de la plante se déroule dans les conditions optimales, il faudrait adopter les périodes suivantes :

RU = 50 mm	RU = 100 mm
Boukoko 10 mai - 10 sept.	10 avril- 10 août

	RU = 50 mm	RU = 100 mm.
Grimari	1er juil.-1er Août	10 juin-10 oct.
Dékoa	20 juin-20 oct.	10 juin-10 oct.
Bossangoa	1er juil.-1er nov.	1er juil.-1er nov.
Batangafo	20 juin-20 octobre	20 juin- 20 octobre.

Les dates de semis paraissent tardives. A Grimari le projet FAO/Recherche préconise de semer lorsque le sol a reçu 100 mm d'eau après le 1er mars (1). Traduit en valeur fréquentielle, cette règle donne

1 an sur 5	le 20 mars
1 an sur 5	le 30 mars
2 ans sur 5	le 10 avril
1 an sur 5	le 20 avril.

Les essais réalisés à Grimari par l'IRAT en 1965 et 1966 ont été semés les 12 et 14 avril mais lors de ces deux années : ETR était supérieur à 0,5 ETP dès le mois de mars et ETR = ETP début mai. L'année était donc très favorable.

L'étude fréquentielle sur 30 ans montre qu'en semant le 10 avril, on a 40% de chance de réussir le semis et 30% d'avoir les conditions hydriques optimales pour la floraison.

45. Arachide.

La variété la plus cultivée en République Centrafricaine est l'Angourzang, variété à cycle court (95 jours). Elle peut être cultivée dans toutes les stations sur des sols à faible RU avec un degré de probabilité élevé. Nous en donnons une estimation dans le tableau ci-dessous en situant le cycle végétatif dans les conditions optimales d'alimentation en eau.

	durée du cycle	probabilité de succès de la culture
Boukoko	5 mai-10 août	80 %
Grimari	20 juin-30 septembre	80 %
Dékoa	20 juin-25 septembre	80 %
Bossangoa	20 juin-25 septembre	60 %
Batangafo	20 juin-25 septembre	65 %

(1) Compte rendu du Comité de la Recherche Agronomique Zootechnique et Forestière 1980 page 33.

En pratique on sème l'arachide beaucoup plus tôt : vers le 10 avril à Grimari et à Bambari. Comme pour le maïs le projet FAO/CAF/77/003 Recherche Agronomique recommande de semer lorsque les précipitations intervenues après le 1er mars atteignent 100 mm c'est-à-dire comme nous l'avons vu à propos du maïs entre le 20 mars et le 20 avril.

Un tel écart avec le résultat de l'étude fréquentielle apparaît surprenant. En effet l'arachide ne supporte pas d'être semée en sec. Sa floraison débute environ 25 jours après le semis. Il faut donc semer un mois avant la période "humide". D'après les courbes fréquentielles la probabilité d'obtenir ces conditions avec un semis en avril est faible.

En fait le projet FAO semble appuyer ses recommandations sur les résultats d'un essai réalisé à Grimari en 1979(1). Or en 1979 la meilleure date de semis suit une décade où ETR = ETP. Après une décade sécheresse, l'ETR resté définitivement au niveau de l'ETP. L'année 1979, d'après nos calculs a donc été une année relativement propice à un semis précoce. Prendre comme critère d'humidité favorable, une pluviométrie cumulée de 100 mm comporte, à notre avis, un risque si cette pluviométrie est mal répartie.

A Bambari, les rapports de la station IRCT signalent des difficultés pour semer en avril 5 années sur 16 soit un pourcentage de réussite de 60% environ. Mais aucun essai précis ne permet de juger des pertes de rendement.

A Bossangoa, d'après le projet Recherche Agronomique il faut semer lorsqu'il est tombé 300 mm après le 1er mars. En traduisant en termes fréquentiels on obtient :

1 an sur 10 entre le 20 et 30 mai
2 ans sur 5 entre le 1er et 10 juin
1 an sur 5 entre le 10 et 20 juin
1 an sur 10 entre le 20 et 30 juin

Soit une probabilité de 40 à 60 % de réunir les conditions optimales de semis. A Bossangoa la convergence entre le modèle mathématique et l'expérimentation pratique est donc meilleure qu'à Grimari. En fait dans le cas de l'arachide, le choix de la date de semis est lié au fait que l'arachide étant la première culture dans un système à deux cycles, on peut admettre le risque d'une réduction sensible des rendements pour ne pas trop retarder la culture de second cycle (cf. § 47).

(1) Compte rendu du Comité de la Recherche Agronomique Zootechnique et Forestière, 1980, page 23.

46. Le Soja.

Le soja est une culture d'introduction relativement récente. Le projet FAO recommande de semer le soja entre le 16 mai et le 12 juin. Les courbes fréquentielles semblent indiquer que la date du 12 ou 15 juin donne les probabilités les plus élevées (60%) de bénéficier à Grimari des conditions optimales d'alimentation hydrique. Les perspectives sont identiques à Dékoa mais sont plus médiocres à Bossangoa (30 à 50%).

47. Double cycle cultural.

Il est économiquement intéressant de pratiquer au cours de la même saison deux cultures différentes. Des essais en ce sens ont été réalisés à Grimari en 1965 et 1966 sur une succession arachide-riz en ménageant un intervalle de 15 jours entre la récolte d'arachide et le semis de riz afin de laisser à l'agriculteur le temps de procéder à la préparation du sol. Les résultats indiquaient le 10 avril comme meilleure date de semis pour l'arachide, ce qui amenait le semis du riz en fin juillet c'est-à-dire trop tard pour une bonne récolte de riz, la date limite à ne pas dépasser étant le 15 juillet. Or, rappelons le, les années 1965 et 1966 ont été très favorables avec une durée de la période ETR = ETP particulièrement longue.

L'examen des courbes fréquentielles confirme la difficulté de réaliser deux cycles culturaux à Grimari. Il faudrait pouvoir semer l'arachide au plus tard le 1er avril, ce qui donne une probabilité à 30% de réussir l'arachide et à 50% de réussir le riz.

Par contre la double culture devrait être facilement réalisée dans les conditions de la station de Boukoko avec un semis de la première culture les 10 ou 15 avril.

CONCLUSION.

L'analyse fréquentielle des précipitations apporte des renseignements précieux sur les chances de réaliser des conditions culturales optimales. Il est évident que la méthode, basée sur un raisonnement mathématique a ses limites. Nous travaillons en fait

sur des plantes, c'est-à-dire un matériel vivant qui a donc une certaine faculté d'adaptation. Par ailleurs nous sommes mal renseignés sur certains points. Par exemple nous connaissons mal l'effet depressif du manque d'eau sur les différentes plantes dans les périodes transitoires : début de floraison, fin de floraison-fructification. Sur la contribution du sol, nos informations sont également incomplètes, l'estimation de la réserve du sol est approximative et la facilité avec laquelle l'eau du sol est cédée à la plante devrait être étudiée avec plus de précision. Une meilleure connaissance de ces données entraînerait l'introduction de certains facteurs de correction dans le modèle.

L'analyse fréquentielle des précipitations ne dispense donc pas des essais dates de semis réalisés en station. Il est intéressant de pouvoir associer les deux méthodes et les comparaisons effectuées à partir des quelques résultats fragmentaires dont nous disposons révèlent une assez bonne concordance des résultats.

REMERCIEMENTS.

Nous adressons nos sincères remerciements à M. P. FRANQUIN, du Service d'Agronomie de l'ORSTOM, qui a bien voulu effectuer les calculs nécessaires à cette étude, et dont les conseils nous ont été précieux pour la rédaction de cette note.

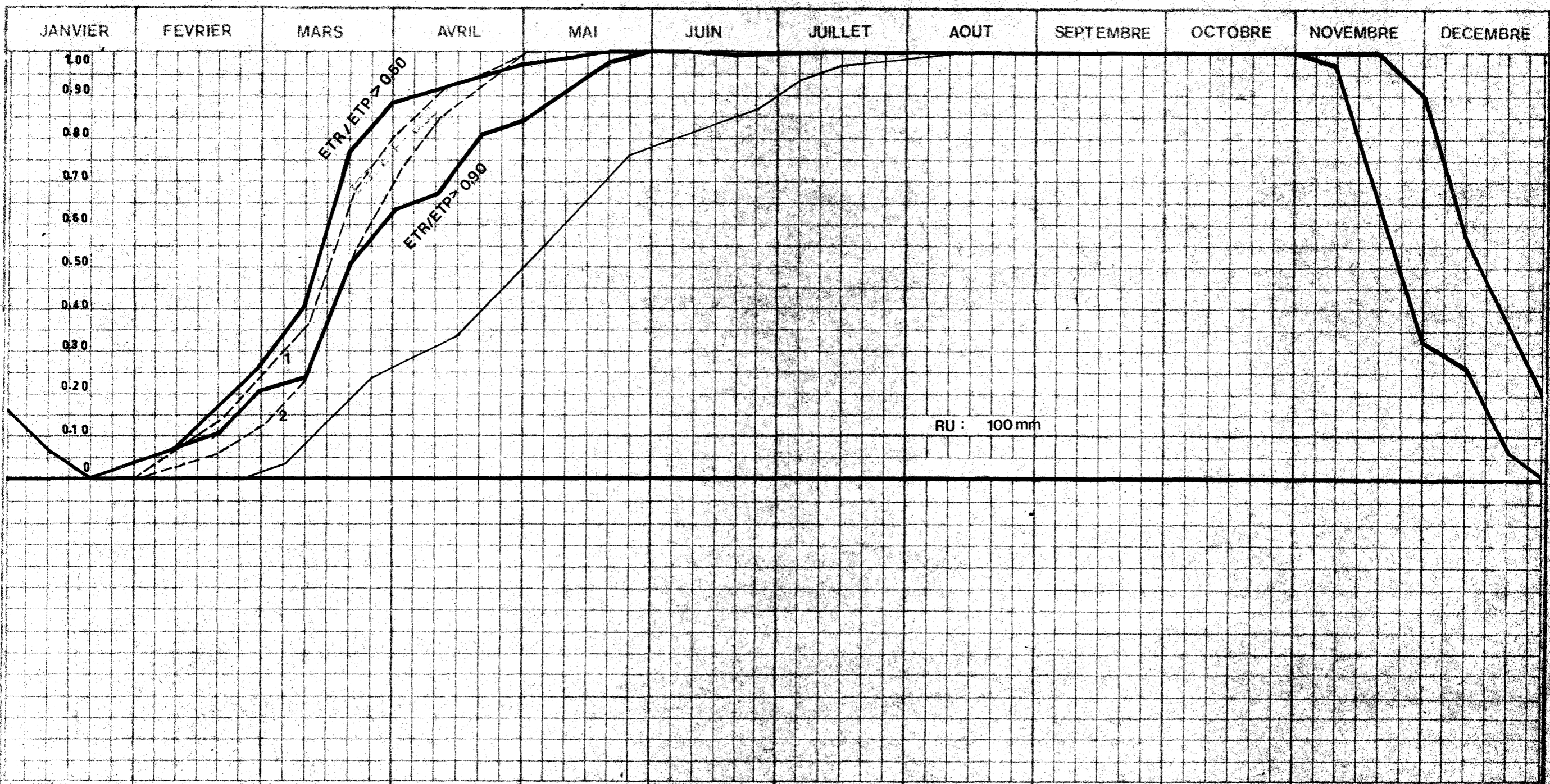
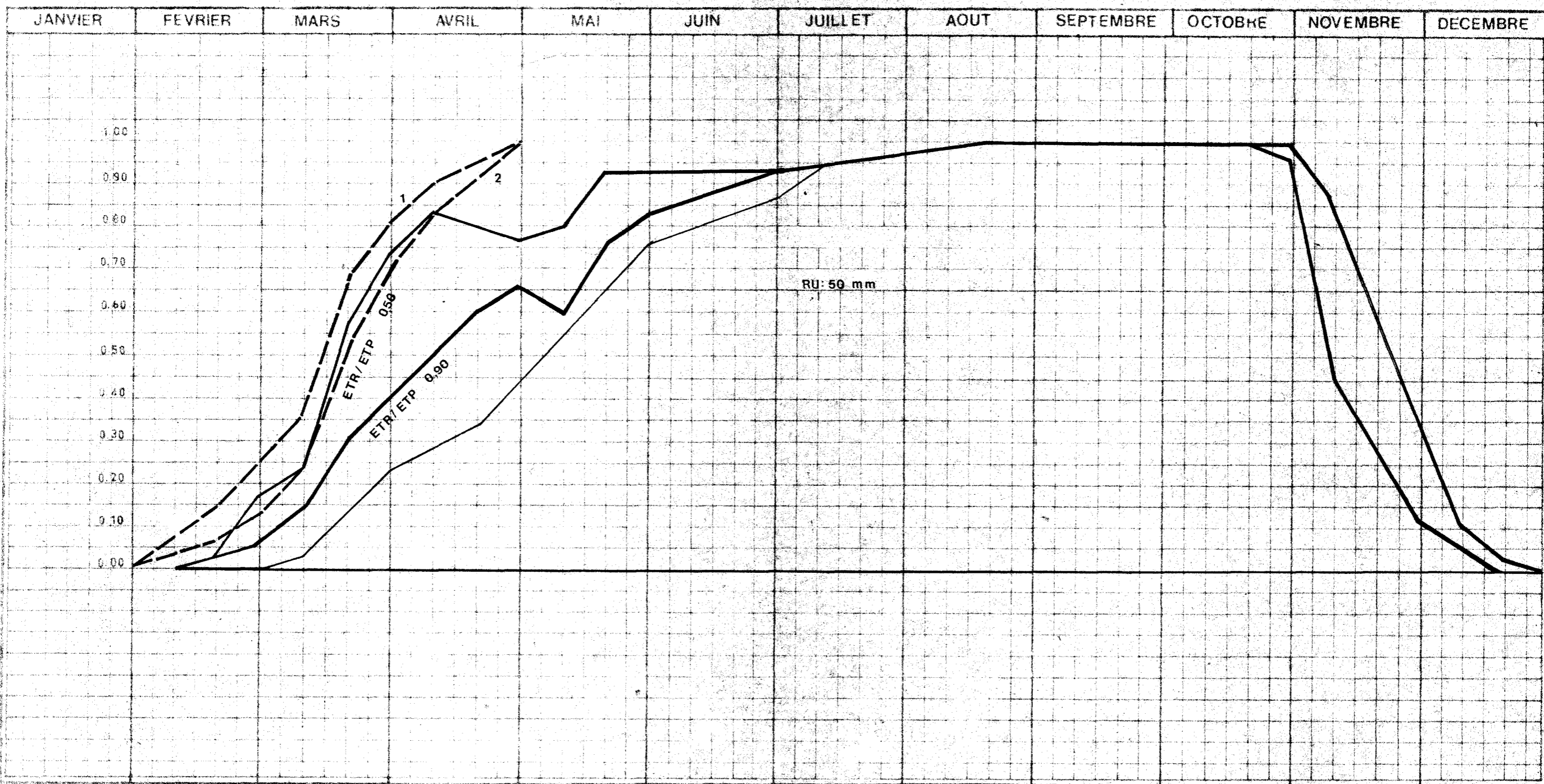
BIBLIOGRAPHIE

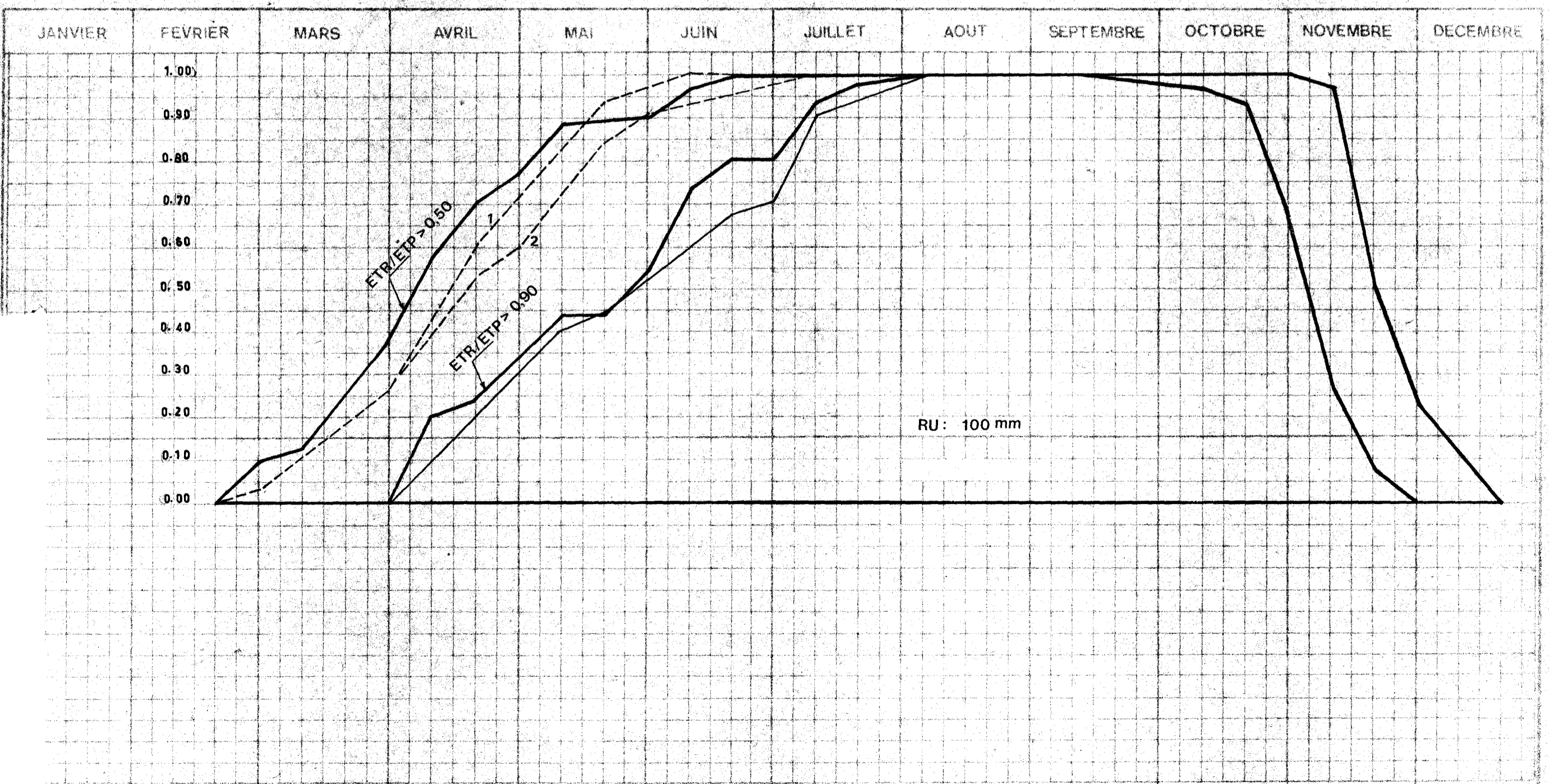
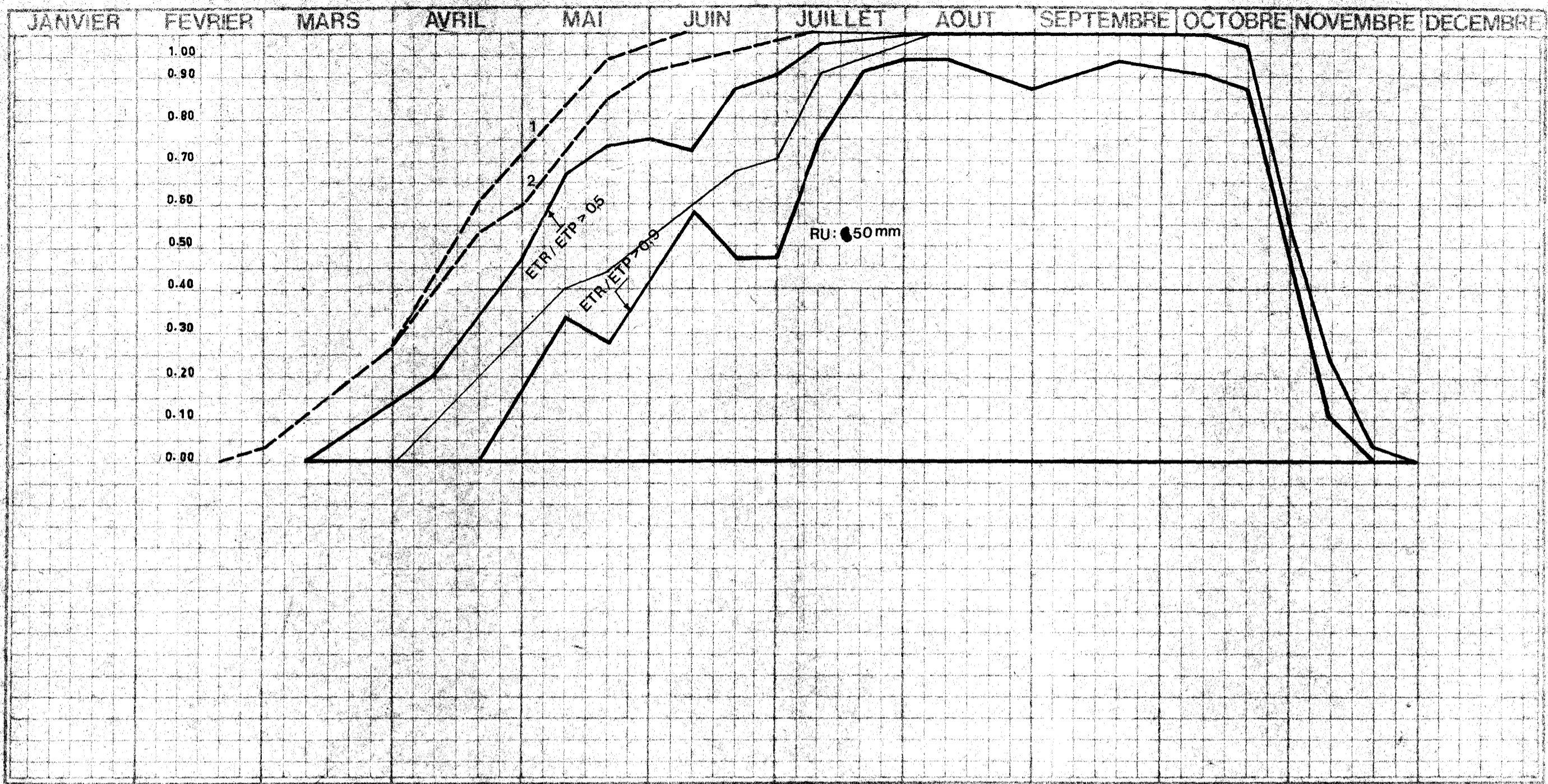
- AUBREVILLE (A) - 1948 - Etudes sur les forêts de l'Afrique Equatoriale Française et du Cameroun. Section Technique d'Agriculture Tropicale Bull. Scient. n°2 Nogent/Marne 132 p.
- B.D.P.A. - non daté - Agroclimatologie. Méthode B.D.P.A. Probabilité des rendements optima en Agriculture. BDPA. 202 rue de la Croix Nivert-Paris.
- BOULVERT (Y.) - 1960 - Notes sur quelques données du climat centrafricain ORSTOM, Paris, multigr. 14 p. 12 cartes, 6 figures.
- BRAUD (M.) et RICHEZ (F.) - 1963 - L'importance de la date de semis pour la culture cotonnière de l'Ouest et du Nord de la Centrafrique, Coton et Fibres trop. XVIII, 3, 265-272.
- Comité de la Recherche Agronomique-Zootéchnique et Forestière - 1980
Compte rendu du projet FAO/CAF/B Recherche Agronomique. Bangui, doc. multigr.
- Comité de la Recherche Technique et Scientifique
Compte rendu de la Session du 7 avril 1966.
Bangui. Doc. multigr.
Compte rendu de la Session du 6 avril 1967.
Bangui. Doc. multigr.
- FRANQUIN (P.) - 1973 - Analyse agroclimatique en région tropicales. Méthode des intersections et période fréquentielle de végétation Agr. Trop. XXVIII, 6-7, 665 - 682.
- FRANQUIN (P.) - 1973 - La climatologie fréquentielle en agriculture tropicale Technique et Développement, Janvier 1977, 6-15.
- FRANQUIN (P.) et FOREST (F.) - 1977 - Des programmes pour l'évaluation et l'analyse fréquentielle des termes du bilan hydrique Agr. Trop. XXXII, 1, 7-11.

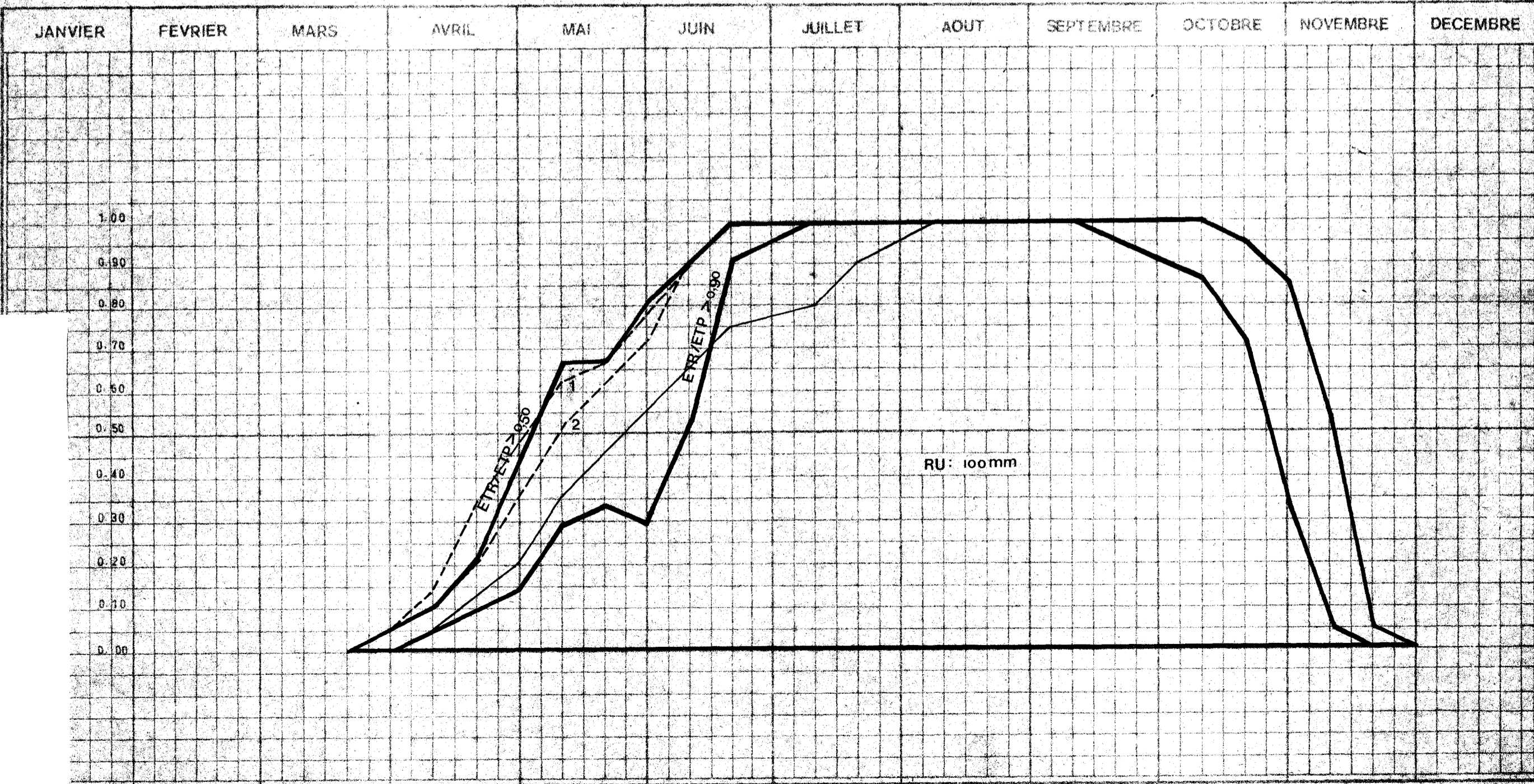
Médianes des pluies décadaires

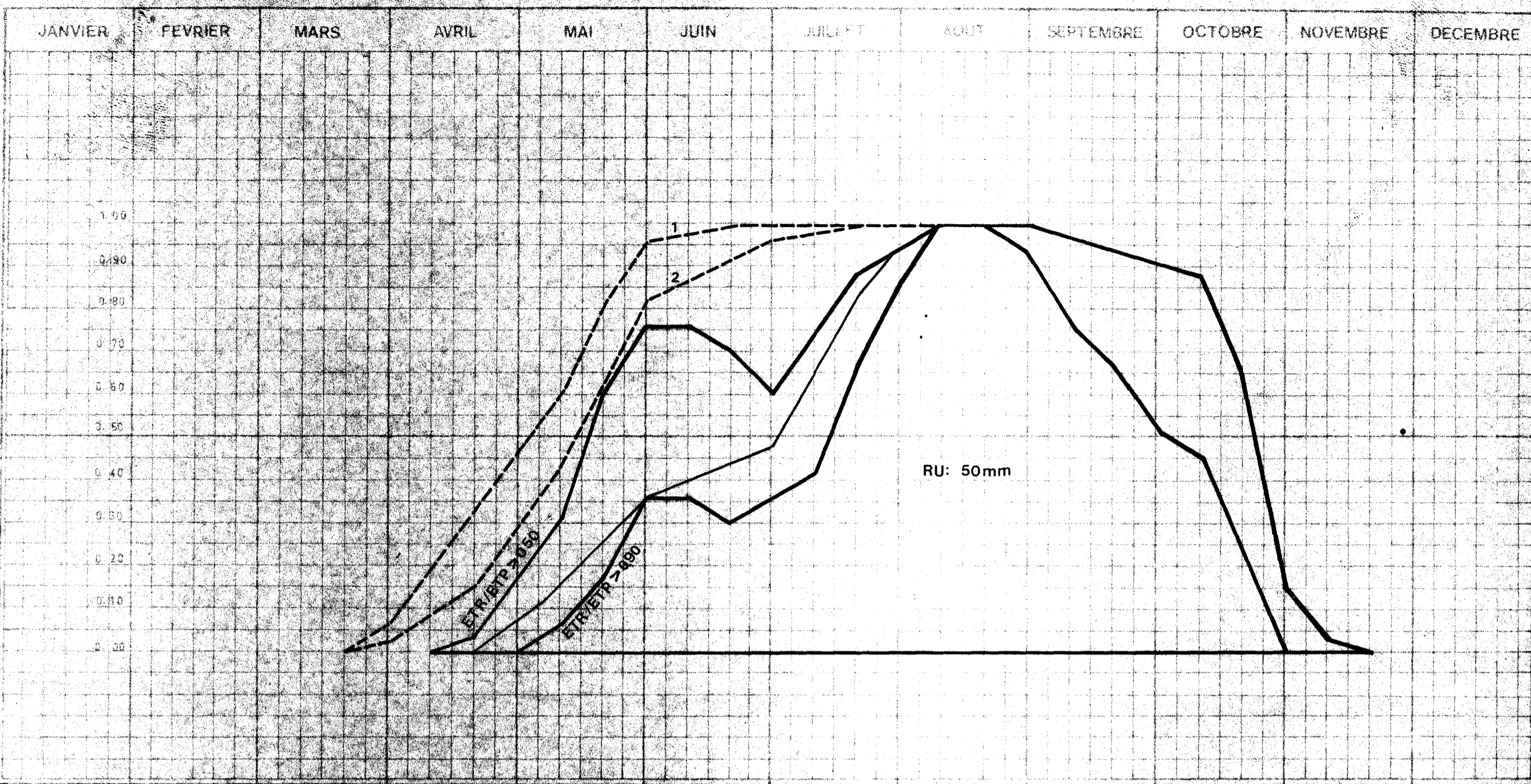
(en mm)

	Décades	Boukoko	Grimari	Dékoa	Bossangoa	Batangafu
Janvier	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0,5	0	0	0	0
Février	1	0	0	0	0	0
	2	11	0	0	0	0
	3	15	2	0	0	0
Mars	1	12	17	7	6	0
	2	40	27	8	9	9
	3	37	24	15	13	0
Avril	1	45	38	17	18	14
	2	49	31	33	18	8
	3	46	35	33	31	17
Mai	1	45	43	34	23	14
	2	60	41	42	37	35
	3	63	50	51	59	49
Juin	1	59	38	45	44	47
	2	50	40	65	37	40
	3	46	43	65	51	48
Juillet	1	52	47	63	55	58
	2	44	62	59	66	77
	3	65	70	81	87	93
Août	1	60	56	73	92	79
	2	73	80	103	92	68
	3	86	76	84	85	110
Septembre	1	73	65	83	82	66
	2	68	76	66	75	80
	3	74	60	63	64	74
Octobre	1	63	64	68	50	48
	2	58	56	63	77	51
	3	80	63	37	38	27
Novembre	1	36	35	16	7	10
	2	18	11	1,5	0	0
	3	19	0,1	0	0	0
Décembre	1	11	0,8	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	2	0	0	0	0

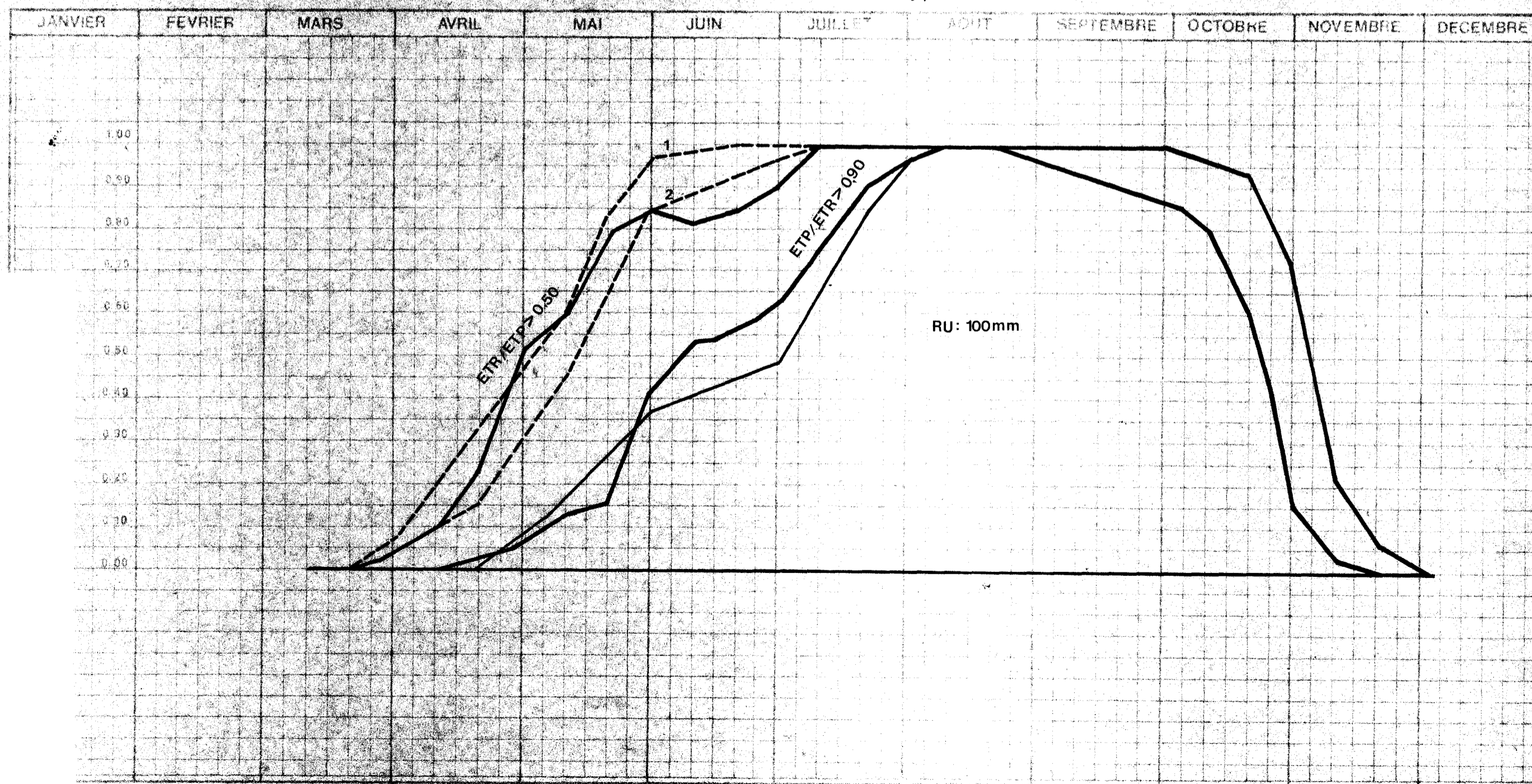


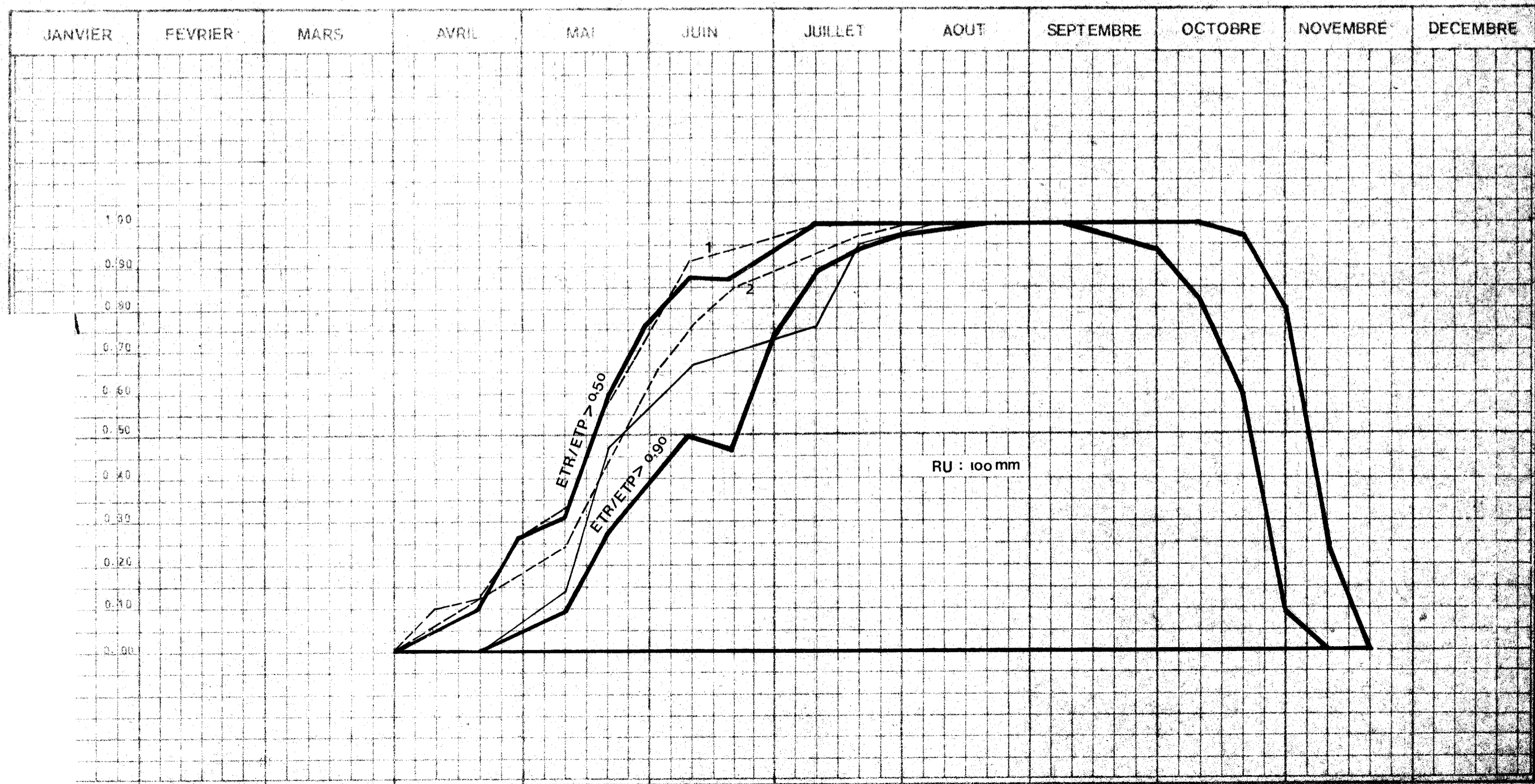
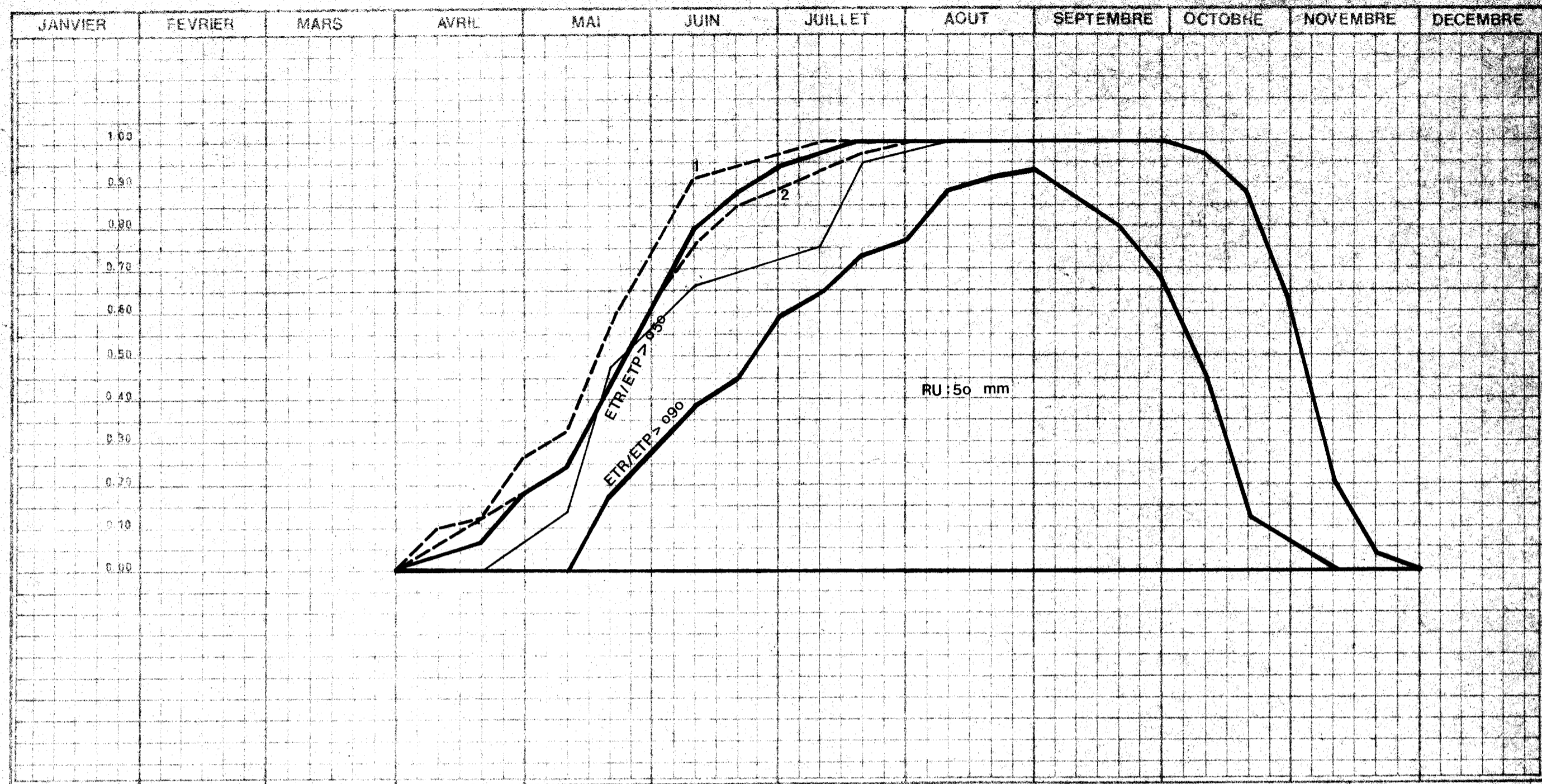






BOSSANGOA (RCA) 23 ans (1932 - 1974) - Moy.plu. 1500mm





COPYRIGHT O.R.S.T.O.M. 1972

O.R.S.T.O.M.

DIRECTION GENERALE :

24, rue Bayard - PARIS-8^e

SERVICE CENTRAL DE DOCUMENTATION :

70-74, route d'Aulnay - BONDY - 93

CENTRE ORSTOM DE BANGUI

B. P. 893 (République Centrafricaine)