



Mémoire
Présenté par
BASSEL, Mohamadane

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DE DAKAR
FACULTE DES LETTRES ET
SCIENCES HUMAINES**

**Etude des précipitations exceptionnelles d'un à vingt
jours consécutifs sur le Bassin de la Casamance**

ANNEE ACADEMIQUE

1991 -1992

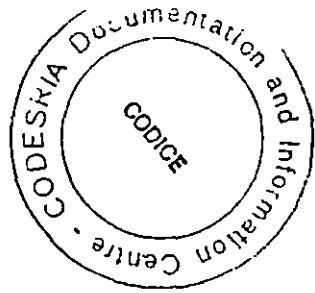
A red, rounded triangular shape pointing upwards, located in the bottom right corner of the page.

19 JAN. 1993

17.01.0.

BA
575

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



Programme de Petites Subventions
ARRIVEE
Enregistré sous le no. 0407
Date 08 JAN. 1993

FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE : HYDROLOGIE

MEMOIRE DE MAITRISE

**ETUDE DES PRECIPITATIONS EXCEPTIONNELLES
D'UN A VINGT JOURS CONSECUTIFS SUR
LE BASSIN DE LA CASAMANCE**

PRESENTE PAR MOHAMADANE BASSEL

ENCADRE PAR
HONORE DACOSTA
ASSISTANT

DIRECTION SCIENTIFIQUE
Mamadou M. SALL
Professeur

PREPARE AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DU CODESRIA

170103
BAS
5758

Année Universitaire 1991-1992

REMERCIEMENTS

Au second semestre de l'année 1989-90, je fis la connaissance de Mr Honoré DACOSTA, Assistant chargé de nos Travaux Dirigés en Géomorphologie. Ce chercheur de l'ORSTOM, hautement apprécié par ses maîtres et ses collègues, redoubla en nous le goût de la recherche et du savoir. Monsieur Amadou Abdoul SOW, Maître-Assistant, nous inculqua l'amour de l'Hydrologie fluviale. A ces deux hommes, je voudrais exprimer toute ma gratitude et la reconnaissance que leur doivent tous les Etudiants de Maîtrise en Hydrologie.

Je voudrais remercier particulièrement Mr Honoré DACOSTA, ainsi que sa femme. Il m'a ouvert son bureau à la Faculté, à l'ORSTOM et surtout sa maison tout en me faisant bénéficier de son savoir et de ses outils.

Je remercie également l'honorable Professeur Mamadou Moustapha SALL qui a bien voulu assurer la couverture scientifique de ce Travail d'Etude et de Recherche, ainsi que l'ensemble des Enseignants des Départements de Géographie et d'Histoire qui ont participé à notre formation.

Nos remerciements vont également au personnel du Centre de documentation de l'ORSTOM, de la Météorologie Nationale, de la Bibliothèque de l'E.N.S. ainsi qu'à tous mes camarades Etudiants et Normaliens.

Mention spéciale à ma famille et à belle-famille: mes parents, mes frères et soeurs, ma femme Marème Soda, sa soeur Mme FALL et ma fille Arame bébé-joli, sans oublier mes beaux-frères et belles-soeurs.

A toute la jeunesse pour que triomphent la recherche et le progrès.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	1
INTRODUCTION	3
PREMIERE PARTIE: CADRE DE L'ETUDE	4
<i>Chapitre premier: Milieu Physique</i>	<i>7</i>
<i>Chapitre deuxième: Conditions Climatiques</i>	<i>21</i>
<i>Chapitre troisième: Le réseau pluviométrique</i>	<i>39</i>
DEUXIEME PARTIE: ETUDE DES HAUTEURS DE PLUIES EXCEPTIONNELLES	43
<i>Chapitre premier : Méthodologie</i>	<i>45</i>
<i>Chapitre deuxième : Ajustement des Maxima</i>	<i>47</i>
TROISIEME PARTIE: RECHERCHE D'UNE LOI STATISTIQUE REGIONALE	62
<i>Chapitre premier: Correlations interpostes</i>	<i>63</i>
<i>Chapitre deuxième: Valeurs réduites</i>	<i>69</i>
<i>Chapitre troisième: Prédétermination des pluies de plusieurs jours consécutifs</i>	<i>76</i>
CONCLUSION	81

AVANT-PROPOS

En passant en revue les relevés de pluies journalières et annuelles sur les stations du bassin de la Casamance, l'on se rend compte qu'en moyenne l'année 1958 est la plus arrosée. Ceci se traduit par le maximum des maxima de pluies en vingt^{jours} consécutifs, qui est intervenu du 4 au 23 Août 1958 à Kartiack avec 1074.9 mm. Considérant les maxima journaliers, Diouloulou, Diembéring, Cap Skiring, Marsassoum, Kolda, Vélingara, Ziguinchor et d'autres stations ont dépassé 200 mm. Oussouye arrive en tête avec 266.3 mm enregistrés le 11 Août 1948. C'est une quantité que certaines stations du Sénégal ne dépassent que rarement dans l'année.

Ces chiffres montrent, s'il en était encore besoin, l'importance de la pluviométrie en Casamance, malgré sa baisse depuis trois décennies et compte tenu de la moyenne exigée en eau des cultures pratiquées. La Casamance reste ainsi un des derniers domaines où l'agriculture sous pluie et l'agriculture irriguée peuvent connaître encore un avenir meilleur, du fait de la pluviométrie mais aussi des nombreuses voies d'eau.

Cependant, de graves problèmes existent et restent liés à la mer et à la baisse de la pluviométrie: l'avancée de plus en plus profonde de la marée, la salinisation des terres, la destruction de la mangrove, la réduction des surfaces cultivées et des rendements... Autant de difficultés qui nécessitent aujourd'hui une réaction urgente et adéquate.

Mis à part quelques grands ouvrages hydro-agricoles comme les barrages d'Afiniam, de Guidel, de l'Anambé, l'option semble plutôt tournée vers les petits aménagements comme les barrages en terre, en accord avec les types d'aménagement traditionnel pratiqués par les paysans Diola surtout.

Ces barrages et digues en terre s'inscrivent dans un seul créneau qui est la maîtrise des eaux et la lutte contre la salinité. C'est dans cet objectif que s'inscrit notre T.E.R.

Cette étude nous a paru importante pour le bassin de la Casamance à travers les bases qu'elle offre aux projeteurs en matière de dimensionnement des ouvrages hydro-agricoles. Ces bases sont essentiellement les cartes d'isohyètes des moyennes de pluies maximales et les tableaux de fréquence de retour de pluie élevée.

La maîtrise des eaux douces et leur utilisation par leur rétention avec des ouvrages assez solides et de coût très peu élevé afin qu'ils soient vite rentables sans déstructurer la nature avec des problèmes connexes.

L'isolement des eaux douces permet des cultures mais aussi une recharge des nappes en eau non salée et un lessivage des terres aval dès le début de la saison sèche avec le retrait de la marée et l'ouverture des digues anti-sel.

Telles sont différentes raisons qui nous ont poussé à faire un T.E.R sur le bassin de la Casamance, important potentiel pour le développement agricole de notre pays.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INTRODUCTION

Après tant de travaux sur la région de Casamance, aujourd'hui scindée en 2 régions administratives: Ziguinchor et Kolda, je me fais un redoutable honneur d'apporter une contribution à la connaissance hydrologique du fleuve Casamance. Redoutable honneur parce que beaucoup d'étudiants, des professeurs et d'éminents chercheurs ont eu à réfléchir et à réaliser d'importants travaux sur la Casamance.

Cette région du Sénégal qui vous fascine, par sa particularité vis à vis du reste du pays mais aussi par ses diversités internes, m'a séduit depuis un premier contact il y a dix sept ans. Elève-Instituteur à l'Ecole Normale William Ponty, j'ai eu l'occasion d'y faire un Mémoire d'Etude du milieu et voila que, élève-professeur à l'Ecole Normale Supérieure, j'ai l'opportunité et le plaisir d'y préparer, dans le cadre des Travaux d'Etudes et de Recherches (T.E.R.), un Mémoire de Maîtrise en Hydrologie.

Ce mémoire porte sur les précipitations, phénomène important et intéressant en Casamance, pour les possibilités agricoles qu'elles y favorisent ; il porte plus précisément sur les hauteurs de pluie exceptionnelles consécutives dont l'étude peut offrir une base sur laquelle peuvent s'appuyer les prévisions pour un dimensionnement des ouvrages hydro-agricoles.

Ce volet de l'étude hydrologique nous a semblé peu fourni, du moins en matière de recherche fondamentale. Notre étude s'inscrit dans ce cadre et se veut une approche statistique qui devrait, au cas où elle serait appréciée, être utile aux ingénieurs hydrauliciens, aux projets de gestion des eaux, aux paysans, bref aux agents d'aménagement qui devront intervenir dans le bassin de la Casamance.

Trois parties se distinguent dans notre étude:

- la première nous donne l'occasion de présenter le cadre de notre étude avec comme démembrements le milieu physique, les conditions climatiques et le réseau pluviométrique.

- dans la deuxième partie nous exposerons d'abord notre méthodologie de travail, ensuite nous procéderons à l'ajustement des maxima annuels.

- la troisième partie nous conduira à la recherche d'une loi statistique à l'échelle régionale avec comme étapes des corrélations interpostes, l'établissement et l'ajustement des valeurs réduites et enfin une tentative de prédétermination des pluies exceptionnelles de plusieurs jours consécutifs à partir de la pluie maximale en un jour.

PREMIERE PARTIE

CADRE DE L'ETUDE

Le bassin-versant de la Casamance couvre 20.150 km² (DACOSTA H. 1989) sur les 28.350 km² de l'ancienne région administrative de Casamance (Carte 1).

Le bassin versant de la Kayanga occupe l'Est de l'ancienne région alors que l'extrême Nord-Est fait partie du bassin de la Gambie. L'Océan Atlantique est la limite occidentale tandis qu'au Sud, la frontière politique sénégal-bissau-guinéenne constitue presque la ligne de partage des eaux entre la Casamance et le Rio Cacheu, autre fleuve qui avec la Casamance, fait partie d'un "complexe hydrologique" appelé "Rivières du Sud".

Le Soungrougrou long de 150 km avec un bassin-versant de 4.700 km², est son principal affluent.

Situé entre 12°20' et 13°50' de latitude Nord et 14°30' et 16°47' de longitude Ouest, le bassin de la Casamance présente 2 secteurs du point de vue de la latitude et des eaux du réseau hydrographique: à l'Est une zone relativement élevée (35 à 51 m entre Saré Boido Mali et Kolda) avec de l'eau douce et à l'Ouest une zone basse envahie par les eaux de mer. Cette division physique tributaire du relief et des pentes, se répercute sur les sols, les formations végétales et les cultures.

L'activité humaine subit encore l'influence du milieu physique. La zone basse est le terroir des Diola, "détenteurs d'une authentique civilisation du riz" (PELISSIER P. ATLAS JEUNE AFRIQUE 1983). On y retrouve certaines ethnies des "Rivières du Sud".

Cette "Basse Casamance" du fait de la monétarisation de l'économie s'est ouverte à d'autres cultures comme l'arachide souvent associée au mil. Ces cultures sous pluie se développent à l'arrière des villages, sur les faibles plateaux de plus en plus défrichés. Enfin l'élevage de bovins ndama prend de plus en plus de place dans les activités humaines.

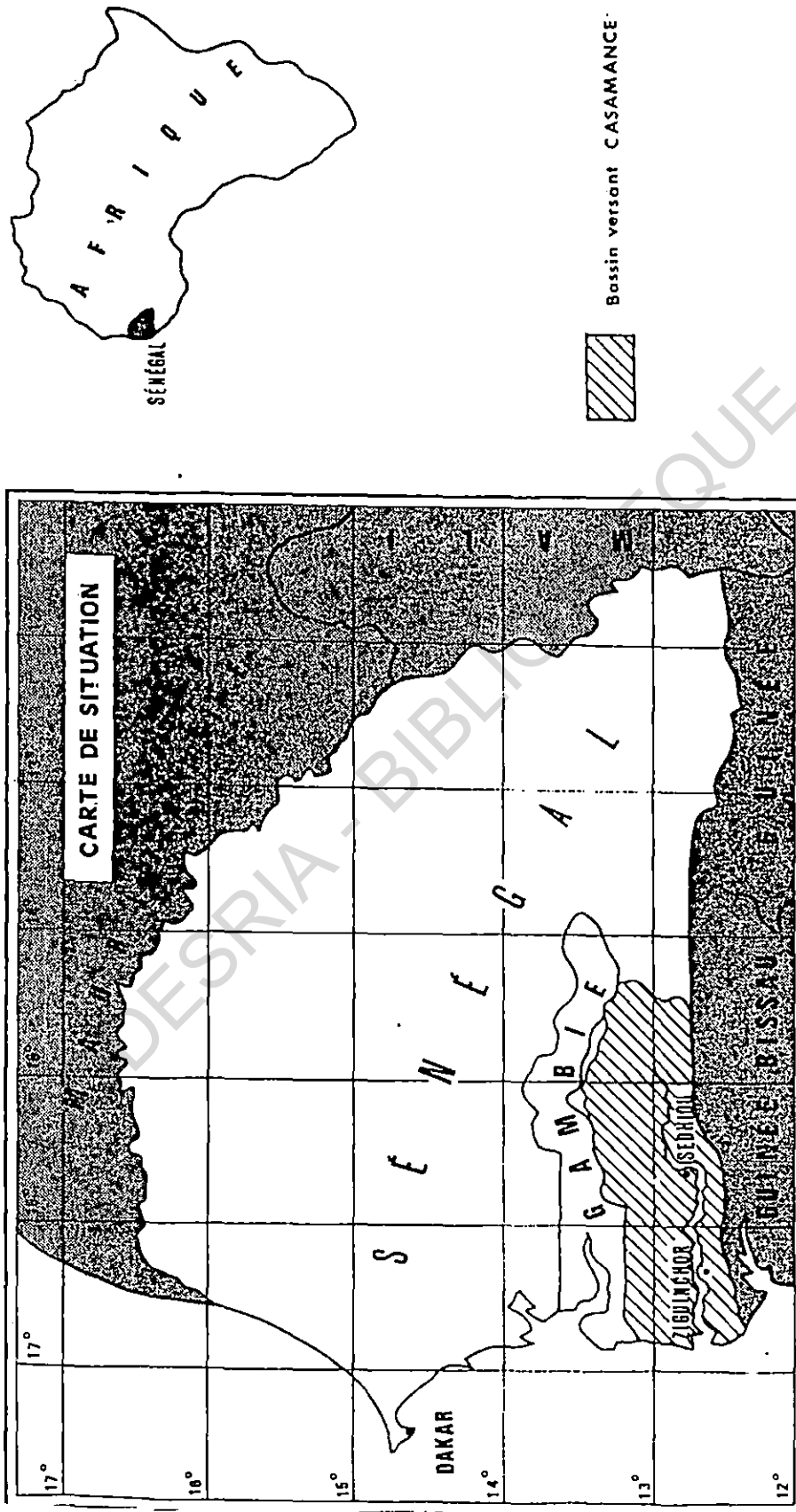
A l'Est de la Basse Casamance, deux domaines se distinguent:

- La Moyenne Casamance avec le pays Balant au Sud-Ouest et surtout le pays Manding est un domaine de culture où se distinguent les champs de plateaux des hommes et les rizières des vallées inondables des femmes.

- La Haute Casamance, de Kolda à la Koulountou, espace peulh appelé Fouladou, est parsemé de petits villages. Les Peulhs éleveurs traditionnels, sédentarisés, pratiquent aujourd'hui l'agriculture: rizières dans les bas-fonds inondés, champs ouverts en forêt où poussent en association, mil et arachide et plus récemment le coton.

Après cette présentation assez sommaire de la région et du bassin de la Casamance, nous traiterons dans cette première partie, du milieu physique (chapitre I), des conditions climatiques (chapitre II) et du réseau pluviométrique (chapitre III).

CARTE 1



CHAPITRE PREMIER: LE MILIEU PHYSIQUE

Le bassin de la Casamance, à l'image du reste du Sénégal est caractérisé par un relief assez monotone fait de terrains plats. C'est à l'Est que le plateau du Continental Terminal offre l'altitude la plus forte avec 56 m.

1 - Modelés , Géologie et Hydrogéologie

a - Relief et pente

N'eût été la présence d'un réseau hydrographique assez dense, la Casamance serait simplement une plaine. Les rivières et marigots multiples ont disséqué en effet le plateau du Continental Terminal et individualisent par endroits des croupes et plateaux inclinés vers l'Ouest.

Au Nord de Kolda, l'altitude maximale descend jusqu'à 4 mètres: le réseau hydrographique a déjà profondément entaillé le plateau oriental. La dénivelée de Fafacourou à la mer est de 20m donnant une pente inférieure à 1% (0,07 selon NIANG A. 1991 citant DACOSTA H. 1989).

Cette faiblesse de la pente déjà si loin de la mer, n'offre plus au réseau hydrographique la force de creuser son lit. Le transport est de plus en plus freiné: c'est l'alluvionnement qui est alors prépondérant. Combiné à un enfoncement du réseau hydrographique au niveau du plateau, il contribue à la diminution continue de la pente avec un élargissement de la zone alluviale.

Il en résulte en marée montante, la remontée des eaux marines le long des cours de la Casamance et de ses affluents. La progression du biseau salé qui en est la conséquence directe, est à la fois nette et préoccupante.

Ce biseau salé signalé en 1986 à 10 km de Kolda, est aujourd'hui aux portes de la ville. Il dépasse sur le Soungrougrou, Diaroumé à 130 km de la mer et sur le marigot de Baila, Djibidione à 154 km de la mer.

Cette marée génère de graves problèmes en salant les eaux douces et les terres. Durant la saison non pluvieuse, cette salinité (1) dépasse parfois celle de la mer (35) du fait de la stagnation des eaux marines qui s'évaporent en déposant leur taux de sel, mais aussi de la chute de la pluviométrie réduisant le lessivage de ces terres salées.

Avant d'aborder ces sols, observons la géologie qui les engendre.

b - La géologie

Le bassin-versant de la Casamance s'inscrit dans l'ensemble sénégal-mauritanien qui repose sur le socle paléozoïque, formé de schistes, de grés et de quartzites dont les étages vont de l'Infracambrien au Dévonien. Les forages et recherches pétrolières l'ont situé à 7.000 m de profondeur en Basse Casamance, entre 180 et 200m en Moyenne Casamance (Dabo): la partie occidentale du socle s'est donc enfoncée.

Au secondaire-tertiaire des évènements importants liés à l'avancée et au recul de la mer modifient le paysage géologique - au Jurassique: dépôts sédimentaires grossiers, faits de sables, argiles, marnes et calcaires suite aux transgressions marines.

- au Crétacé: la sédimentation devient plus fine avec des argiles versicolores, puis alternance argiles grises et grés fins tendres.

- au Crétacé Supérieur: les dépôts redeviennent plus grossiers avec des sables renfermant des niveaux de graviers et de galets.

La mer progresse toujours dans le continent avec des dépôts sablo-argileux:

- Au Maëstrichtien, elle occupe tout le bassin (MICHEL P. 1973) et laisse une série sablo-argileuse d'une épaisseur variable: 600 m en Basse Casamance, 130 à Diana Malary et 30 m à Dabo. Plus à l'Est le socle métamorphique tronque les sables maëstrichtiens.

DIOP E.S. (1987) note en résumé, "l'enfoncement des formations du socle en Basse Casamance et la diminution de l'épaisseur des couches du Crétacé au fur et à mesure qu'on progresse vers l'Est du bassin". L'évolution va se poursuivre.

- Au Paléocène et à l'Eocène, les séries marno-calcaires sont mises en place. La série Eocène forme un biseau au niveau de Salikénié.

- A l'Oligocène la mer se retire mais amorce à nouveau une transgression assez faible.

- Au Miocène, la mer ne forme plus qu'un petit golfe en Basse Casamance. Les dépôts sont constitués de sédiments sablo-argileux avec un banc calcaire dans le domaine subsident. C'est à cette époque qu'intervient une importante phase tectonique cassante (Louis Berger International 1980): les réseaux de fractures vont influencer le tracé des cours d'eau.

- Après la régression post-miocène, une nappe détritique, avec un faciès gréseux, constituée des débris de l'érosion de la 3e Surface d'Aplanissement située à 550-700 m d'altitude et qu'on retrouve en Haute Gambie et dans les pays de la Falémé (SALL M. M. 1991: Cours de Licence) recouvre les régions basses: c'est le Continental Terminal, de 50 m d'épaisseur et datant du Mio-Pliocène. Cette nappe affleure sur le bassin de la Casamance, de l'Est à 15°45 de Latitude Nord.

- Au Pliocène, le climat devient chaud et humide: alors des cuirasses vont se former sur le Continental Terminal. Notons qu'à l'Ouest de la latitude de Inhor, l'Oligo-Miocène (marno-calcaires, sables, grés argileux) n'est pas recouvert par le Mio-Pliocène.

L'évolution géomorphologique du bassin de la Casamance va se poursuivre après le Secondaire-Tertiaire, mais elle sera beaucoup plus importante dans sa partie estuarienne. Dans l'estuaire et le long des vallées des cours d'eau, on trouve des vases et des sables marins du Quaternaire (NIANG A. 1991). Le Quaternaire récent occupe une place importante dans l'évolution géologique du bassin. On peut y noter 4 phases:

- Pluvial post-ogolien: 12.000 à 8.000 ans BP, phase importante de pédogénèse, notamment des sols ferrallitiques de Casamance, suivi de la Transgression du Nouakchottien qui crée un vaste golfe à l'Ouest de l'axe Diouloulou-Ziguinchor. Cette transgression a édifié selon AUBRUN A. (1988), autour du plateau du Continental Terminal, un système de 3 terrasses sableuses étagées.

- A partir de 4.000 ans BP la régression s'amorce. Une houle NW crée un courant de dérive littorale NS qui va fermer le golfe en édifiant des cordons littoraux.

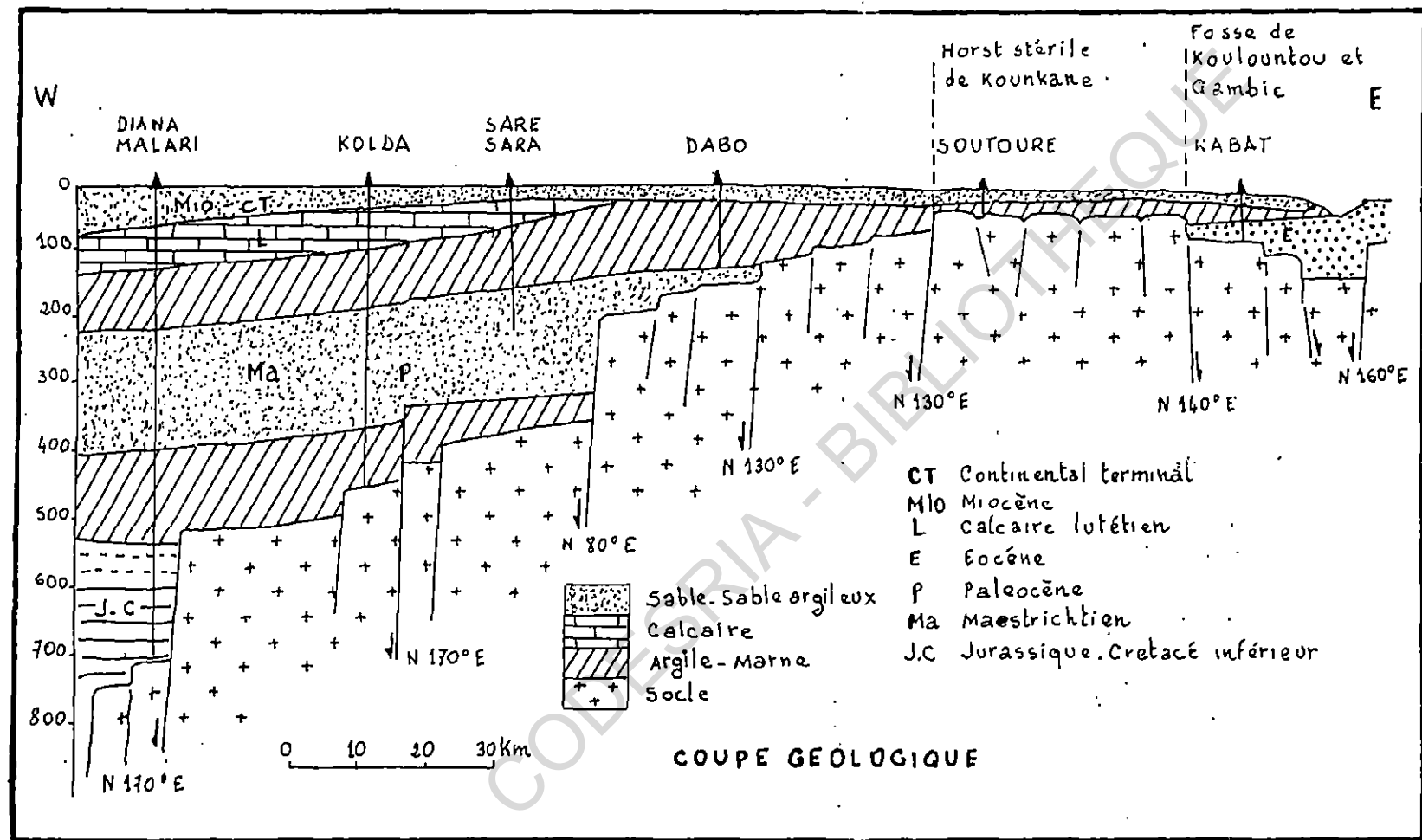
- Vers 3.000 ans BP, les cordons littoraux ont transformé le golfe en lagune que colonise la mangrove.

- Vers 1.500 ans BP, la configuration actuelle est atteinte suite à la progression des vasières à mangrove qui ont peu à peu comblé la lagune (KALK Y. 1978).

L'évolution géologique en Haute et Moyenne Casamance a abouti à la dissection du plateau du Continental Terminal par le réseau hydrographique et la mise en place de 2 niveaux de cuirasses (MICHEL P. 1973).

L'évolution au Quaternaire a le plus marqué la morphologie actuelle de la Basse Casamance et explique la profonde pénétration de la mer avec comme conséquence majeure la salinisation actuelle du fait de la péjoration climatique.

L'étude géologique d'un bassin-versant est intéressant du fait qu'à travers la nature des roches et leurs dispositions stratigraphiques, l'on puisse tenter une évaluation ou une prospection des réserves d'eaux souterraines.



Source : LOUIS BERGER International et COYNE, BAKAR (1984)

c - Hydrogéologie

Elle a fait l'objet de plusieurs études de terrain. TANDIA Abdoul Aziz (1988) en a fait la synthèse. Le sous-sol casamançais dispose de quelques systèmes aquifères:

- . la nappe maestrichtienne, une nappe fossile, datée du Crétacé Supérieur.*
- . la nappe oligo-miocène ou nappe des sables miocènes, difficile à exploiter selon LEPRIOL (1984) à cause du toit d'argile.*
- . la nappe du Continental Terminal, d'épaisseur moyenne de 40 m, comprise dans des horizons sableux et sablo-argileux. Poreux et assez perméable, le Continental Terminal bénéficie des apports de pluie et de ruissellement. Sa nappe est tout aussi un support à l'écoulement des cours d'eau.*

Retournons à la surface pour tenter de faire le point de la disponibilité en eau de surface sur le bassin.

2. Le réseau hydrographique

Le bassin-versant de la Casamance est certes petit vis à vis de ceux des grands fleuves d'Afrique de l'Ouest que sont le Niger, le Sénégal ou la Gambie mais il est caractérisé par une forte pluviométrie autorisant une densité hydrographique matérialisée par l'abondance des affluents qui alimentent le principal cours d'eau qu'est la Casamance (Carte 2). Nous examinerons d'abord quelques caractéristiques de ce fleuve pour aborder ensuite les affluents.

a - La Casamance

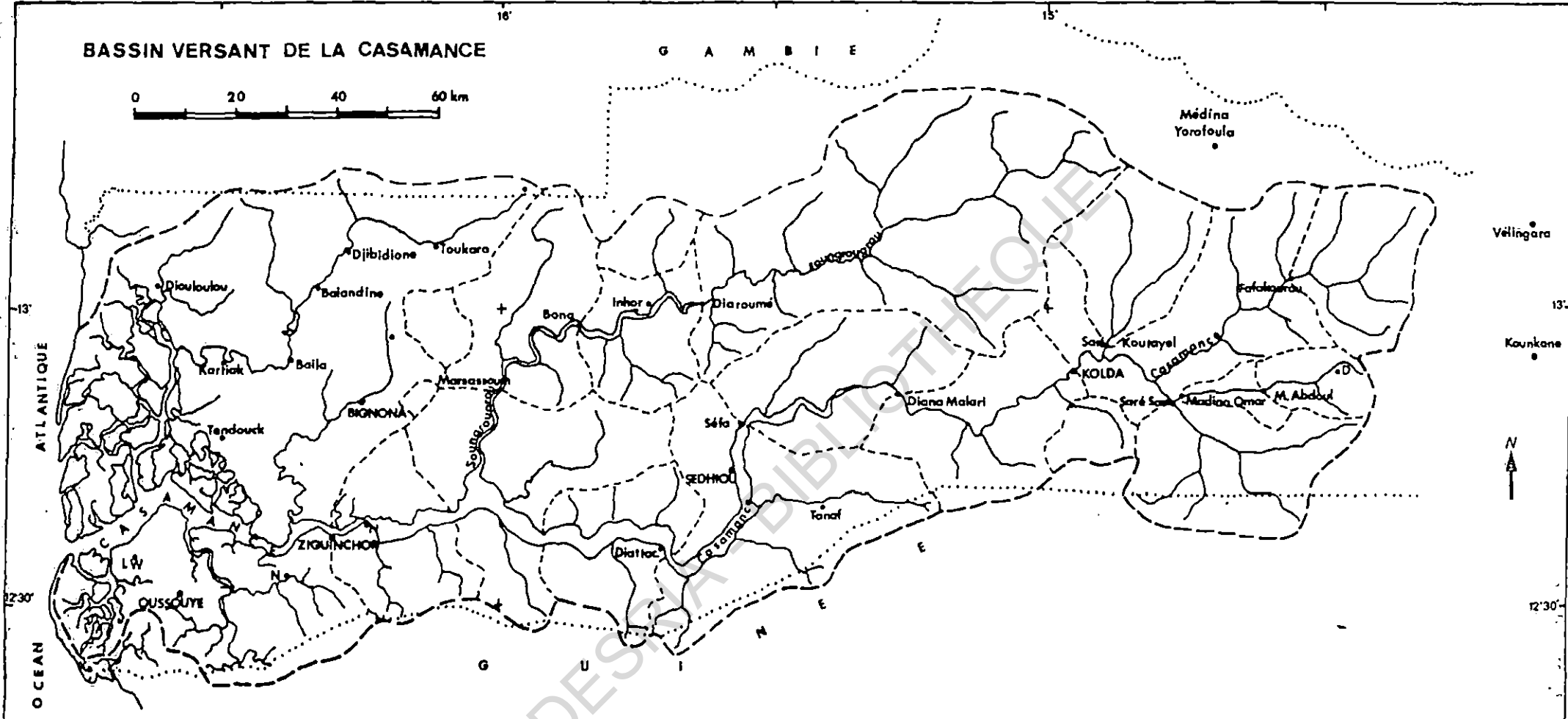
Long de 360 km, elle prend sa source entre Fafacourou et Velingara, près de Saré Boido Mali à 50 m d'altitude. Les nombreuses fractures du Miocène ont influencé le cours d'eau qui est caractérisé par de nombreux changements de direction.

Le lit s'élargit d'amont en aval passant de 50 m en amont de Kolda, à 2 km en aval de Diana Malary, 4 km à Sefa et 5,5 km à la confluence avec le Soungrougrou. Après un rétrécissement d'Adéane à Ziguinchor, le lit s'élargit à nouveau et atteint 8 km en amont de Karabane (NIANG A. 1991).

La bathymétrie du fleuve distingue deux zones:

en aval de Ziguinchor, la profondeur varie de 15 à 20 m avec présence de fosses et de pics.

BASSIN VERSANT DE LA CASAMANCE



LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

en amont de Ziguinchor, la profondeur diminue et passe de 6 m à 1 m en Haute Casamance avec un substrat vaseux et argileux sur fond plat.

La Casamance présente, selon SARR A. (1984) un profil en long stable avec une dénivellation qui serait identique à celle établie entre 1958 et 1960.

La Casamance présente enfin une autre diversité, à travers ses eaux qui permettent une distinction d'un "bief maritime, limité à l'amont par le point où disparaissent pratiquement les ondes de marée de salinité supérieure à 0,05 g/l, qui s'étend sur 217 km et 184 km seulement sur le Soungrougrou" (BRUNET-MORET Y. 1970) et un bief continental en amont.

Le débit moyen annuel est de 2,11 m³/s à Kolda pour la période 1967 à 1989.

b - Le réseau secondaire

La carte n° 2 permet de se rendre compte du nombre et de la position des principaux affluents. Ils constituent 3 groupes:

- Les affluents en amont de Kolda, sur le bief continental:

. le Tiangol Dianguina 815 km², un débit moyen annuel de 0,918 m³/s en 1986-87 à la station de Saré Sara.

. le Khorine qui conflue avec le Tiangol Dianguina: débit moyen annuel 0,209 m³/s.

. Le Niampampo ou marigot de Koutayel en rive droite, 640 km² de superficie; 0,091 m³ à Saré Koutayel.

- Les affluents entre Kolda et Ziguinchor:

. le marigot de Dioulacolon: 200 km² ; 0,177 m³/s de débit moyen annuel à la station de Saré Keita.

. le Soungrougrou, principal affluent 4.700 km², 150 km de long, remonté par la marée jusqu'à Diaroumé.

. le marigot de Guidel contrôlé par les stations de Guidel et Soukouta.

- Les affluents en aval de Ziguinchor: sont toute l'année soumis à l'influence de la marée. Ce sont:

. le marigot de Bignona, de rive droite, avec 3 stations: Nialor, Bignona et Baignoire.

. le marigot de Diouloulou, composé de multiples chenaux de marée est presque entièrement occupé par la mangrove. Il reçoit le marigot de Baila.

. le marigot de Nyassia de rive gauche, 230 km².

. le Kamobeul Bolon (ex Niambalang) se jette dans la Casamance au Sud de Karabane: 250 km².

Le réseau hydrographique de la Casamance comprend en outre de nombreux autres cours d'eau à écoulement temporaire.

Après cet aperçu sur la Géologie et les disponibilités en eau souterraine et de surface, voyons ce qu'il en est de deux domaines qui en sont conséquents.

3 - Sols et Végétation

a - Les Sols (carte 3)

Nombreux sont les travaux qui ont été consacrés aux sols de Casamance. L'essentiel de ces travaux a été réalisé par les Pédologues du Centre ORSTOM de Dakar. MAIGNIEN (Atlas National du Sénégal 1977) a fait la synthèse de leurs travaux pour dresser une carte pédologique du Sénégal-au 1/1.000.000. DACOSTA H. distingue 3 unités de sol:

* Les sols à sesquioxydes, 80% du bassin, regroupent:

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés (sols beiges) "caractérisés, sur le bassin par la présence de concrétions et de cuirasses ferrugineuses fréquemment affleurantes"..

- les sols ferrallitiques sur grés argileux, appelés sols rouges, signe du début de ferrallitisation.

* les sols halomorphes riches en sels solubles et en sodium échangeable, se subdivisent en:

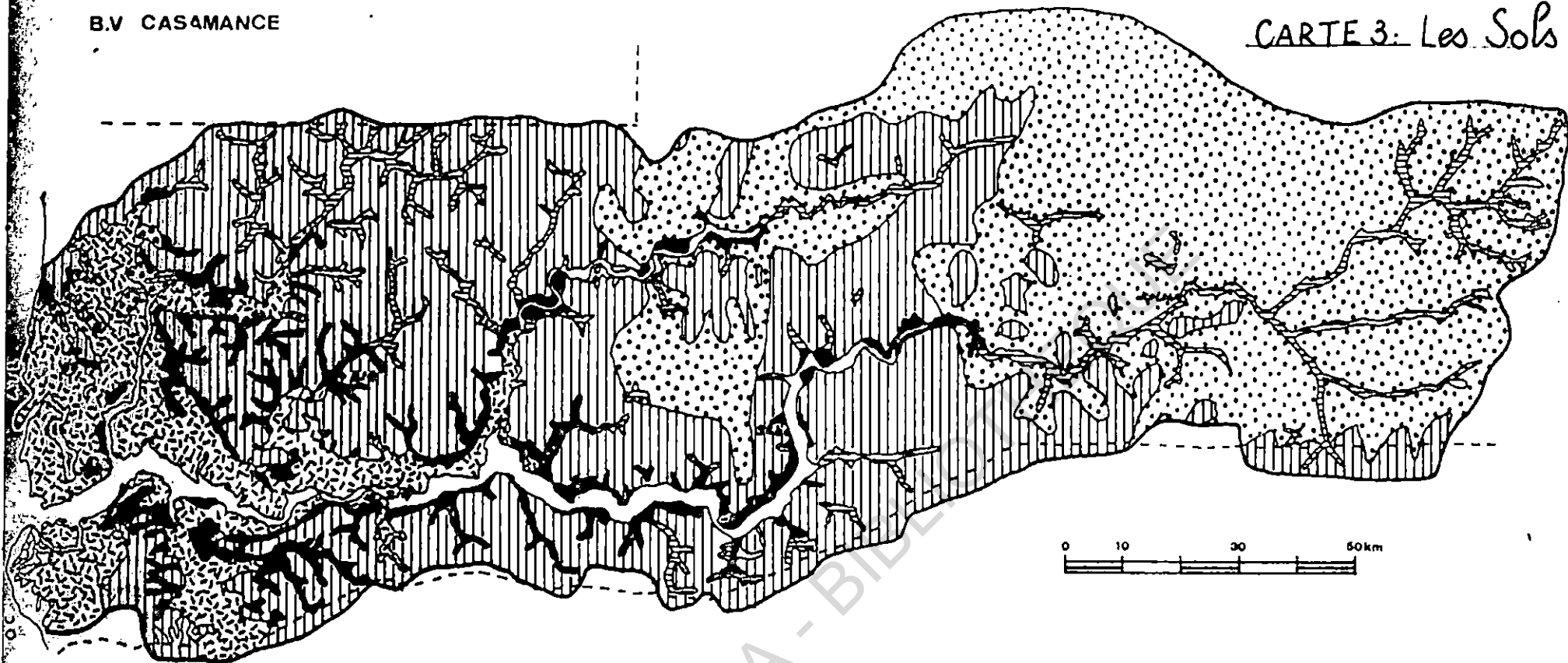
- sols halomorphes sur alluvions argileuses humides pendant la majeure partie de l'année. On les retrouve en arrière des vasières et tannes et au fond des vallées.







- sols halomorphes sur alluvions sableuses caractérisés par une accumulation de sel en surface. Ces sols de tannes sont limités en Basse Casamance.

** Les sols hydromorphes toujours gorgés d'eau (étudiés en détail par VIELLEFON 1977 et MARIUS 1985) comprennent:*

1

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE



-  SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES SUR GRES SABLO-ARGILEUX
-  SOLS FERRALLITIQUES SUR GRES SABLO-ARGILEUX
-  SOLS HALOMORPHES SUR ALLUVIONS ARGILEUSES
-  SOLS HALOMORPHES SUR ALLUVIONS SABLEUSES
-  SOLS HYDROMORPHES SUR VASES MARINES
-  SOLS HYDROMORPHES SUR COLLUVIONS SABLEUSES

- les sols hydromorphes sur vases marines ou sols de mangrove, répandus dans la zone estuarienne et au cours inférieur du Soungrourou.

- les sols hydromorphes sur colluvions sableuses ou "diors noirs". On les localise dans les vallées des cours d'eau, en zone non atteinte par la marée.

Les unités de sols et plus encore les sous-types qu'elles présentent sont tributaires pour une large part de la géologie qui rend compte des matériaux en place. La géologie, les sols et les eaux sont à la base de la nature de la végétation mise en place.

b - La végétation (carte 4)

DACOSTA H. (1989) nous propose une étude des formations végétales du bassin, du littoral à la Haute Casamance. Nous y retrouvons divers types de formations parmi lesquels:

* formations sur dunes littorales:

Sur les dunes et les cordons littoraux, on rencontre une végétation peu développée composée d'*Ipomea pescaprea* et *Chrysobalanus orbicularis*; des fourrés arbustifs à *Concarpus erectus* s'installent vers les dépressions qui sont, elles, colonisées par des espèces plus hygrophiles.

Les terrasses sableuses sont le domaine des palmiers *Elaeis guinéensis* et plus au Sud celui des *Parinari macrophyla*

* la mangrove

Elle occupe l'estuaire de la Casamance et les zones soumises à la marée notamment le cours inférieur des affluents en aval d'Adéane. On y retrouve comme espèces:

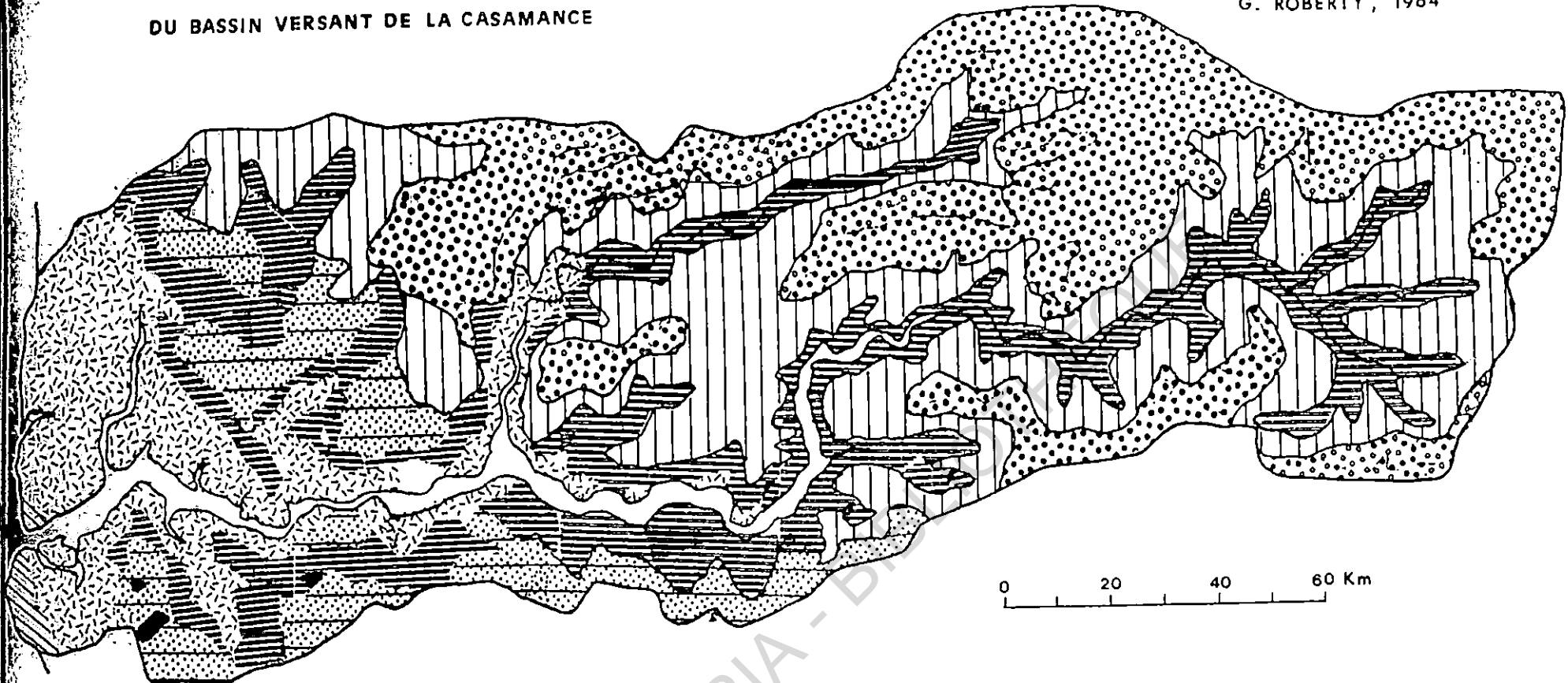
. les Rhizophoracées: *Rhizophora racemosa* et *rhizophora mangle*, au premier plan.

. les Verbenacées au second plan (*Avicennia africana* et *Avicennia nitida*).

A l'arrière des mangroves s'étendent les prairies marécageuses puis les vasières dénudées ou tannes: ici les mangroves ont succombé du fait de la sursalure, des feux de brousse et de la sécheresse.

* la forêt dense humide

Elle comprend de hauts ligneux comme *Parinari excelsa*, *Erythrophlaeum guinéensis*, *Combretum micranthum*, *Anthroclesta ssp*, et *Saba senegalensis* avec un tapis herbacé disparate.



0 20 40 60 Km



Palmeraie



Garenne littorale



Mangroves et tannes



Savane très boisée



Forêt secondaire



Forêt claire



Forêt dense

Cette forêt est le vestige de la grande forêt dense guinéenne de Casamance, aujourd'hui localisée par endroits en Basse Casamance.

** les forêts secondaires et les forêts claires sèches*

Jadis de richesse aréale assez importante, ces forêts qui couvrent la majeure partie du bassin, ont souffert des activités humaines et de la sécheresse.

*La forêt secondaire couvre la Basse Casamance tandis que les forêts claires sèches, formations soudano-guinéennes, se retrouvent sur le rebord des plateaux bordant la Casamance et le Soungrougrou. Les espèces dominantes sont *Khaya sénégalsensis*, *Parkia biglobosa*, *Cola cordifolia*, *Parinari excelsa* et en forêt sèche il s'y ajoute *Daniela oliveri*, *Terminalia macroptera*, *Cordyla pinnata*, *Bombax costatum*.*

** les savanes*

Les espèces typiques de la forêt sèche se retrouvent dispersées dans les savanes qui couvrent la Moyenne et la Haute Casamance. On y distingue la savane arborée dans les zones de culture et la savane boisée sur le plateau du Continental Terminal.

Les types de formations végétales du bassin de la Casamance se différencient plus par le degré de densité que par la diversité des espèces (Tableau 1).

La végétation tient une place importante dans l'étude que nous voulons mener dans la mesure où elle représente un indicateur du potentiel précipité sur la région.

Cependant sa dégradation avancée est une alerte pour une meilleure utilisation par l'homme et une mise en place d'un plan d'action contre la sécheresse. Mais étudions d'abord le climat du bassin, les conditions climatiques pour être mieux édifiés sur la péjoration climatique.

Tableau 1: Quelques espèces végétales du bassin		
Nom scientifique	Nom français	Nom local
<i>Ipomea pescaprea</i>	Ipomée pied de chèvre	w: ndénati gèt
<i>Chrysobalanus orbicularis</i>	Prune icaque	w: rad l: vorat
<i>Conocarpus erectus</i>	Paleturier gris	d: fu lensal w: nâra nara
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmier à huile	d: ka. bëkel w: tûr
<i>Parinari macrophylla</i>		d: bu ngafay w: nèw
<i>Rhizophora racemosa</i>	Paleturier	d: fu sel w: sanar
<i>Rhizophora mangle</i>	"	mangli
<i>Avicennia africana</i>	Mangrove ou	d: bu hék w: mbagé
<i>Avicennia nitida</i>	mangrove blanche	ndar
<i>Parinari excelsa</i>		d: bu songay w: mampatan
<i>Erythrophlaeum guineensis</i>		d: bu ren w: tali
<i>Combretum micranthum</i>	Kinkeliba	d: bu tik w: seheir
<i>Saba senegalensis</i>		d: bu lanay ou bu hindik w: mada
<i>Khaya senegalensis</i>	Cailcedrat ou	d: bu iirit ou bu kay
	acajou du Sénégal	w: hay (xay)
<i>Parkia biglobosa</i>	Mimosa poupre ou	d: bu gitay ou bu nôk
	Néré	w: ùl
<i>Cola cordifolia</i>		d: ntaba
<i>Daniellia oliveri</i>	Santan	d: bu balin w: pãtã
<i>Terminalia macroptera</i>	Badamier du Sénégal	d: bu anga w: guy demm
<i>Cordyla pinnata</i>	Poire du Sénégal	d: bu tûr w: dimb
<i>Bombax costatum</i>	Kapokier rouge	d: budimb w: yarabi lobé

D'après BERHAUT J. (1967) : la Flore au Sénégal

d: diola w: wolof l: lebou

Ed Clair africaine 485 p.

CHAPITRE DEUXIEME: CONDITIONS CLIMATIQUES

L'évolution du temps sur le bassin de la Casamance est déterminée par la conjonction de facteurs géographiques et aérologiques.

"Les facteurs géographiques s'expriment par la latitude qui confère au territoire des caractères tropicaux, et par la position de finistère ouest-africain qui déterminent des conditions climatiques différentes dans la région littorale et dans l'intérieur. Les seconds facteurs s'expriment par l'alternance sur le pays de trois masses d'air principales dont les déplacements sont facilités par la platitude du relief" (LEROUX M. 1983: Atlas Jeune Afrique Sénégal).

Nous avons abordé dans le chapitre I: Milieu Physique, la platitude du relief et les positions géographiques du bassin de la Casamance; nous passons donc aux facteurs aérologiques.

1. Les conditions aérologiques

Elles sont déterminées par les différents centres d'action et les vents associés qui intéressent le bassin de la Casamance (carte 5).

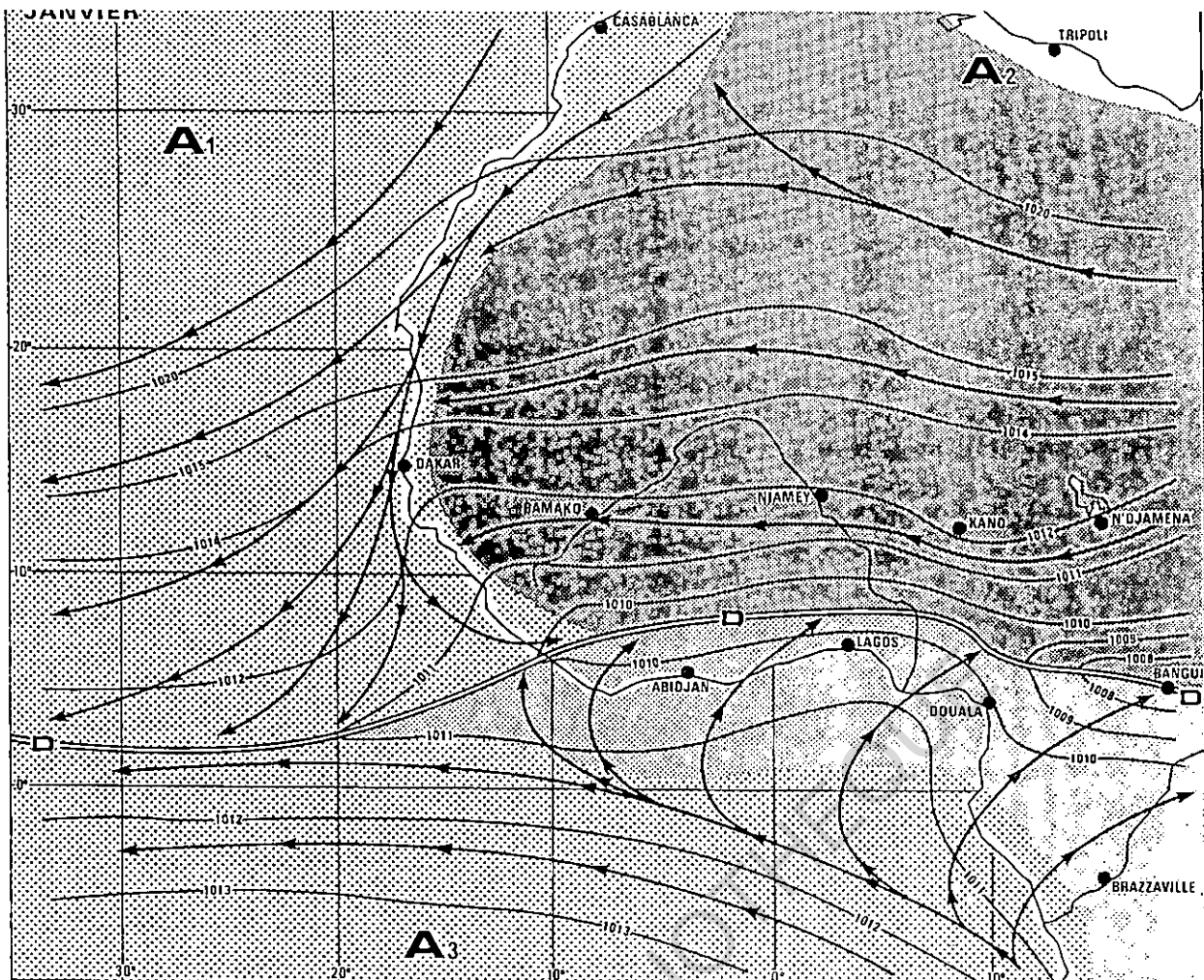
a - Anticyclones et flux

Le Sénégal se retrouve au centre d'un triangle formé par les centres d'action boréaux des Açores et du Maghreb avec celui de l'Hémisphère Sud, l'anticyclone de Sainte Hélène. Cette position centrale dans ce triangle est une situation permanente, quelque soit la migration des centres d'action.

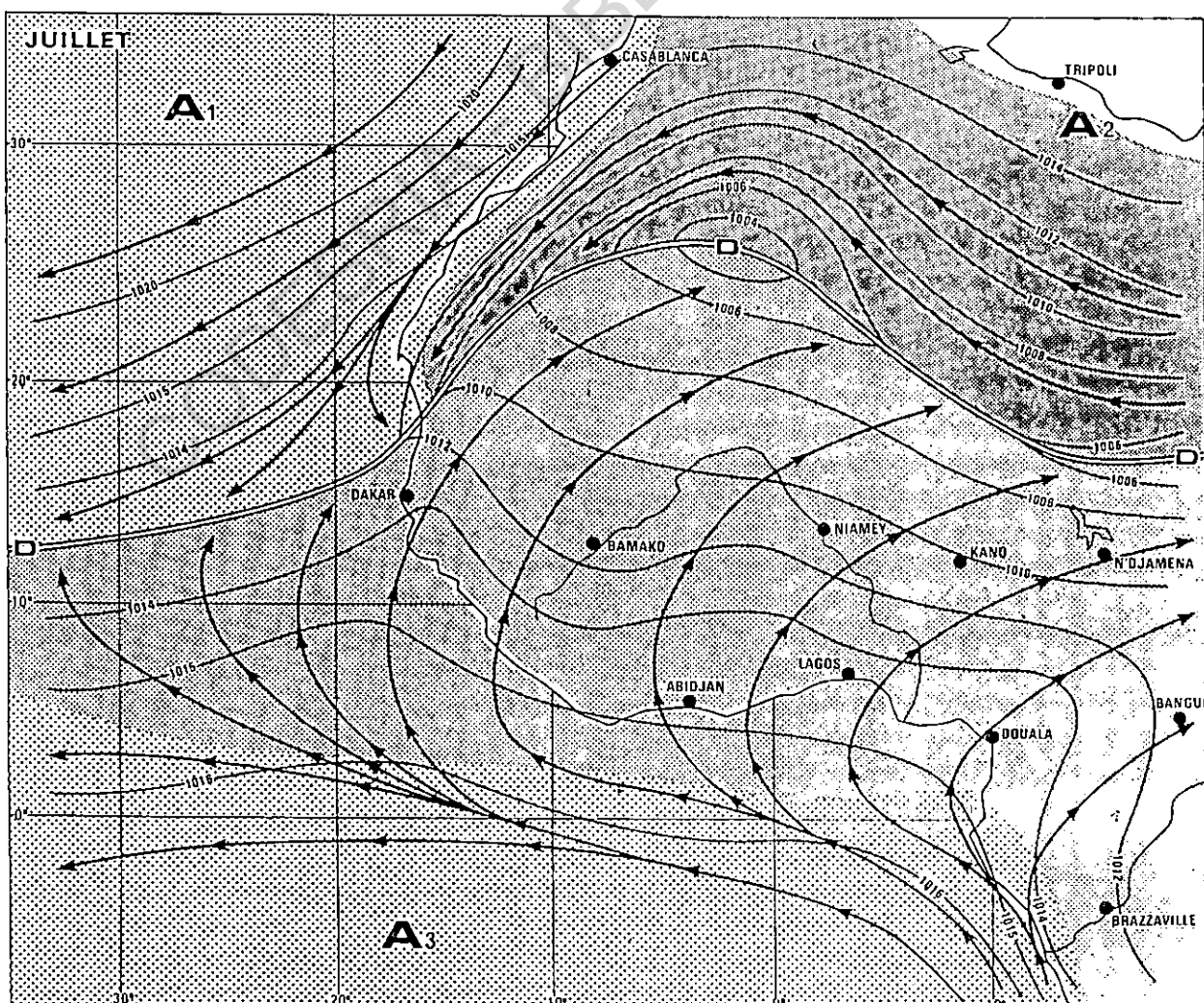
Ainsi la Casamance, à l'instar de tout le territoire sénégalais subit l'action de ces centres à travers les flux qu'ils véhiculent.

** L'Anticyclone des Açores:*

Dans l'Atlantique Nord, au large des côtes marocaines et ibérique, il émet un vent appelé alizé maritime du fait de son parcours océanique. Mais c'est surtout l'alizé maritime continentalisé qui intéresse le bassin à grande échelle car l'alizé maritime n'atteint que les franges côtières. Cependant cet alizé, air frais, est souvent surmonté à certaines périodes de l'année, par des invasions d'air polaire provenant des Moyennes Latitudes. Cet air, arrivé dans le domaine tropical, est souvent à l'origine de précipitations connues sous le nom de pluie de heug (SAGNA P.: Cours de Licence Climatologie 1991).



d'après M. LEROUX 1976 - Atlas climatologique de l'Afrique intertropicale



d'après M. LEROUX 1976 - Atlas climatologique de l'Afrique intertropicale

Ces précipitations importantes en altitude (étage moyen de l'atmosphère) arrivent très faibles au sol du fait de l'importante épaisseur d'air sec qu'elles ont à traverser. Ces invasions d'air polaire accentuent en Hiver la fraîcheur déjà créée par l'alizé maritime et l'alizé maritime continentalisé.

Cependant plus à l'intérieur du bassin, cette fraîcheur disparaît progressivement du fait de l'influence d'un autre flux issu d'une autre cellule anticyclonique des Hautes Pressions Tropicales (HPT).

** L'Anticyclone saharo-libyen:*

C'est le vecteur d'un autre type d'alizé dit continental et que certains auteurs appellent harmattan. Cette alimentation boréale se fait par trois axes privilégiés que sont les couloirs entre les massifs d'Afrique Occidentale: Hoggar, Tibesti et Ennedi. Cette circulation par couloir permet une concentration du flux, ce qui lui confère une certaine vigueur même très loin de son origine. Cet air est chaud et sec du fait surtout du désert qu'il traverse. Il est plus fréquent pendant la saison sèche, sur tout le bassin de l'Est jusqu'à la longitude de Ziguinchor où il est relevé par l'alizé maritime selon un axe qui suit la configuration de la côte sénégalaise (carte n°6).

La limite des flux boréaux est constituée par l'Equateur Météorologique (Eq. Met.) qui les sépare d'un flux issu de l'Hémisphère Sud.

** L'Anticyclone de Sainte Hélène:*

Sa présence est à peu près constante au large des côtes namibiennes entre 20 et 30° de Longitude Sud.

Cette cellule anticyclonique envoie vers l'Equateur un flux d'alizé soufflant SE-NW. Ce vent, dévié aux abords de l'Equateur Géographique, va souffler SW-NE; il s'appelle alors mousson. C'est le principal vecteur de potentiel précipitable, du fait de son parcours océanique combiné aux zones équatoriales chaudes qu'elle traverse. Son épaisseur moyenne est de 2.000 m, mais elle peut atteindre 5.000 m dans certaines situations (SAGNA P. 1991). Dans sa partie la plus septentrionale, l'épaisseur diminue jusqu'à 1.000 m.

Ce flux atteint le bassin de la Casamance par sa partie orientale, région du Fouladou et commence sa remontée à partir d'Avril, selon un axe SW-NE.

Circulations de mousson et d'alizés sont délimitées par des discontinuités (Carte 6 et Figure 1 P.25).

b - Les Discontinuités

Les alizés boréaux issus de deux cellules anticycloniques distinctes¹ circulent séparément vers les Basses Pressions Intertropicales. Cependant l'alizé continental de direction NE-SW à E-W va rencontrer l'alizé maritime qui est essentiellement de direction méridienne.

Ce sont alors deux flux de caractères thermiques différents qui se rencontrent. Le plus chaud, l'alizé continental va passer au dessus du plus froid: la ligne de rencontre en surface, parallèle à l'alizé maritime, est appelée discontinuité d'alizés. Sa position varie en fonction de la vigueur respective des flux en confrontation ; ceci explique souvent les modifications des températures sur le littoral du bassin.

En altitude, cette discontinuité est prolongée par une autre appelée inversion d'alizés.

Les alizés, vents non favorables à la pluviosité, rencontrent la mousson. La discontinuité qui les sépare ainsi est l'Equateur Météorologique appelé parfois au niveau de l'Afrique Occidentale F.I.T (Front Intertropical). Sur le bassin de la Casamance, cette discontinuité évolue vers le Nord ou vers le Sud suivant le dynamisme des vents en place. L'Equateur Météorologique ne s'établit sur le territoire du Sénégal qu'à partir du mois d'Avril jusqu'en Juillet-Août, dans sa phase ascendante et jusqu'en Octobre pour sa descente qui est très rapide.

Le mouvement méridien de l'Equateur Météorologique² à travers le bassin de la Casamance, traduit l'avancée ou le recul du vent de mousson. Il permet de repérer les mois de l'année qui peuvent connaître des précipitations et ainsi de procéder à une délimitation de la saison sèche et de la saison humide. Sur l'ensemble du bassin de la Casamance, ces deux saisons connaissent des durées inégales.

Ainsi suivant la longueur de la saison humide, deux régions climatiques peuvent être identifiées.

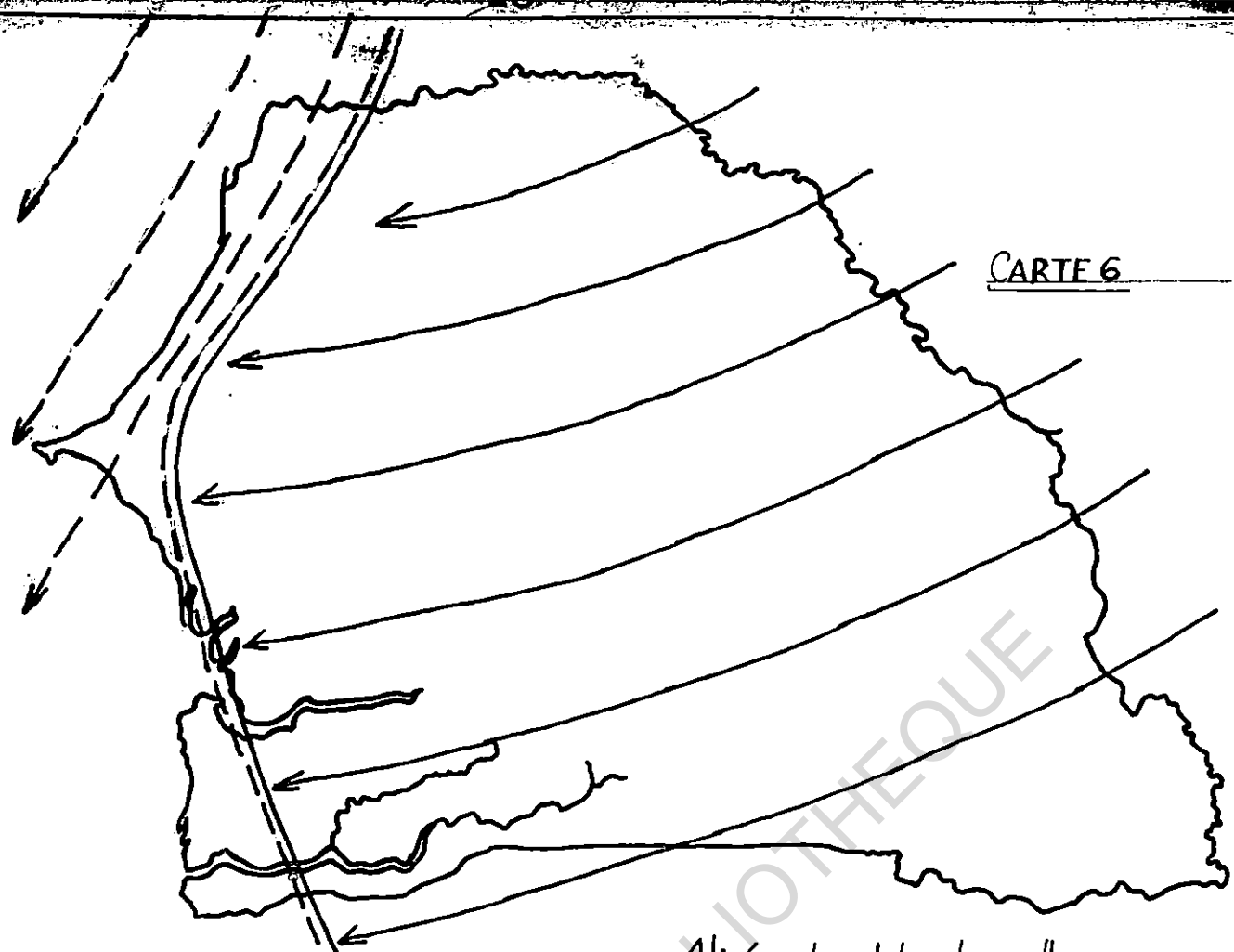
c - Les domaines climatiques

C'est par la partie orientale que l'Equateur Météorologique pénètre dans le bassin. C'est aussi la dernière zone qu'il intéresse durant son retrait: ainsi s'individualisent deux régions:

1 - Elles peuvent souvent se lier pour former une ceinture des IIP.T.

2 - Ce mouvement est lié à l'existence d'un couloir dépressionnaire creusé et allongé au Nord de l'Afrique et pouvant se prolonger jusqu'au niveau de la Péninsule Ibérique (SAGNA P. 1991).

CARTE 6



- > Alizé continental ou harmattan
- - - - -> Alizé maritime
- ===== Discontinuité d'alizés
- ===== Inversion d'alizés

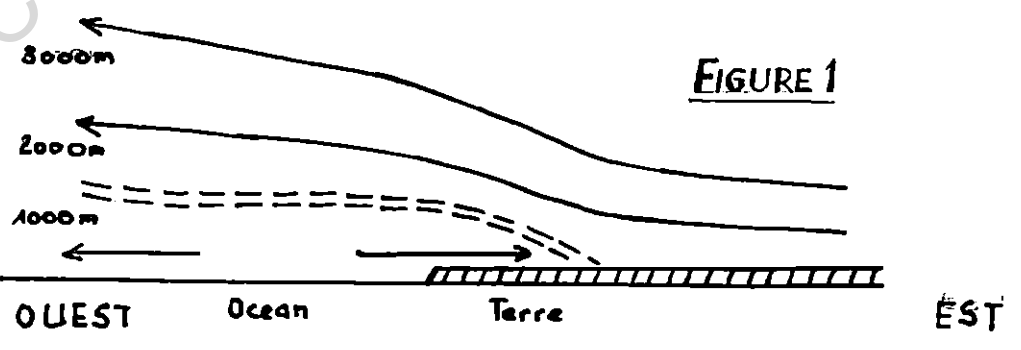


FIGURE 1

La région du Fouladou, où la saison humide est la plus longue et la répartition des quantités de précipitations meilleure.

Elle s'étend de l'Est du bassin jusqu'à la confluence Soungrougrou-Casamance. Sept mois de saison pluvieuse dont 5 à précipitations supérieures à 100 mm. La hauteur moyenne annuelle reçue entre 1968 et 1991 est de 806 mm à Kolda (SABALY I. 1992) alors qu'elle est de 1198.13 mm de 1923 à 1989. Cette seconde moyenne prend en compte la période de bonne pluviosité, antérieure à 1970. Sédhiou beaucoup plus à l'Ouest a une moyenne de 1276.9 mm pour 67 ans, alors que Velingara n'en totalise que 1014.3 mm pour 59 ans (NIANG A. 1991): les quantités baissent d'Ouest en Est et du Sud au Nord. Le mois d'Avril enregistre la plus forte température maximale avec 40.7°C de moyenne pour une période 1968-1991 où la plus faible valeur minimale, 15.7°C, est enregistrée en Décembre. L'amplitude thermique annuelle reste faible avec 5°C à Kolda, situé assez loin de la mer, alors que l'amplitude diurne dépasse 20°C (Figure n°2).

L'éloignement de la mer abaisse l'humidité relative qui est de 56% en moyenne mensuelle avec des pointes de plus de 80% en Août et Septembre. La tension de vapeur (TV) est plus faible que sur la côte avec 21.5 mb.

Le flux de mousson souffle d'Avril à Octobre puis est relayé par l'alizé continental. Ce climat est de type sud-soudanien.

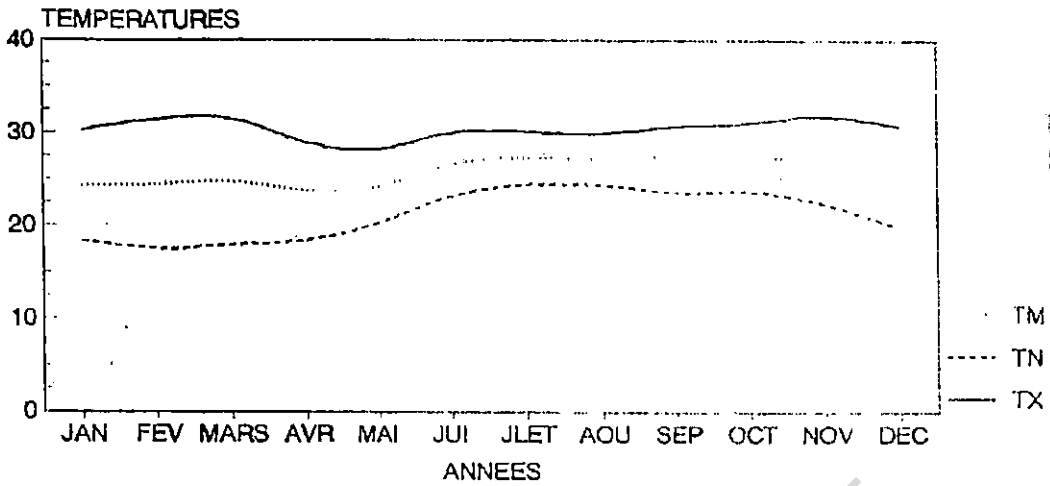
La Basse Casamance

La saison des pluies est plus courte car le FIT n'atteint la zone qu'en Mai-Juin et la quitte la première. Ainsi 5 mois connaissent des pluies importantes et surtout en Juillet-Août-Septembre, qui concentre près de 80% des précipitations de l'année, avec 1/3 pour le seul mois d'Août. La saison des pluies est plus courte que dans le Fouladou mais la Basse Casamance enregistre les plus fortes hauteurs de pluie annuelles du pays, hauteurs comprises entre 1600 et 1800 mm. La position côtière explique l'importance de l'humidité relative (71% au Cap Skiring et 70% à Ziguinchor pour 1988), et la tension de vapeur qui atteint 25 mb en 1988 dans ces 2 stations: Fig 3 et 4.

La température y est alors plus faible: 25.4°C de température moyenne au Cap Skiring et 27.2°C à Ziguinchor pour 27.5°C à Kolda. Le régime thermique est marqué par un maximum principal en Juin à Ziguinchor et en Juillet au Cap; et un minimum secondaire en Janvier: l'évolution thermique est trimodale. La proximité de la mer, un régulateur thermique, atténue les amplitudes diurnes.

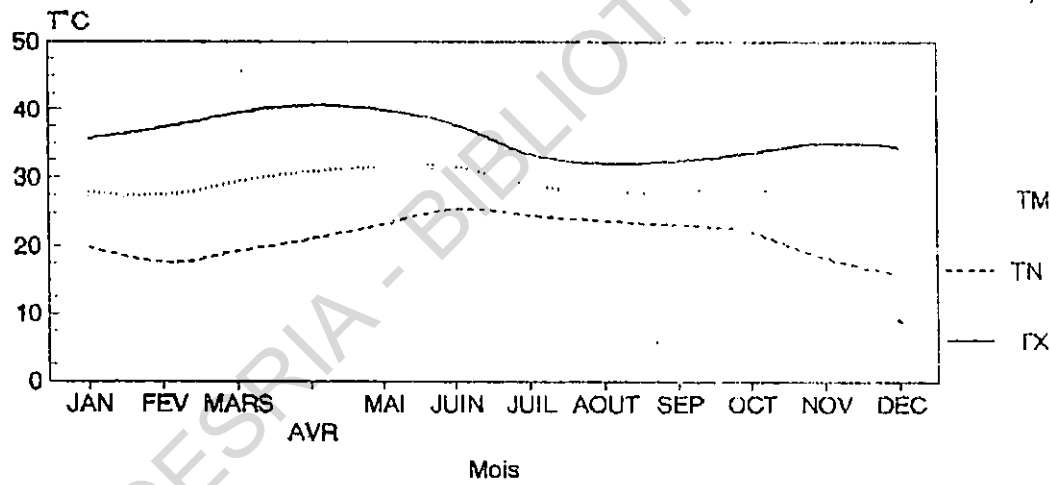
Ces deux régions climatiques ont pu être identifiées en fonction des différences qui existent dans leur total pluviométrique, dans leur régime thermique dans les flux qui les

STATION DU CAP SKIRING Evolution Mensuelle des T° C 1968-1991



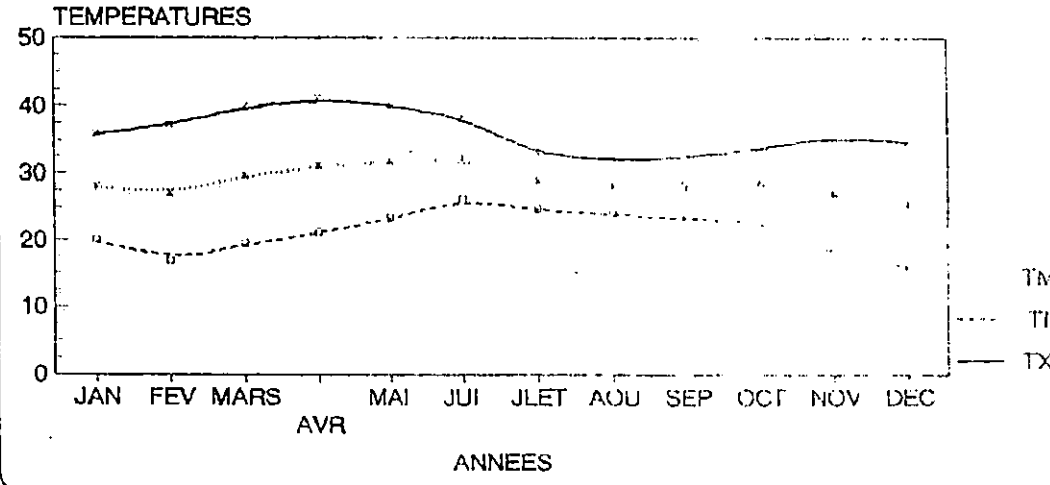
Laboratoire de Télédétection CAP_SKIR

STATION DE ZIGUINCHOR Evolution Mensuelle des T° C 1968-1991



Laboratoire de Télédétection ZIG

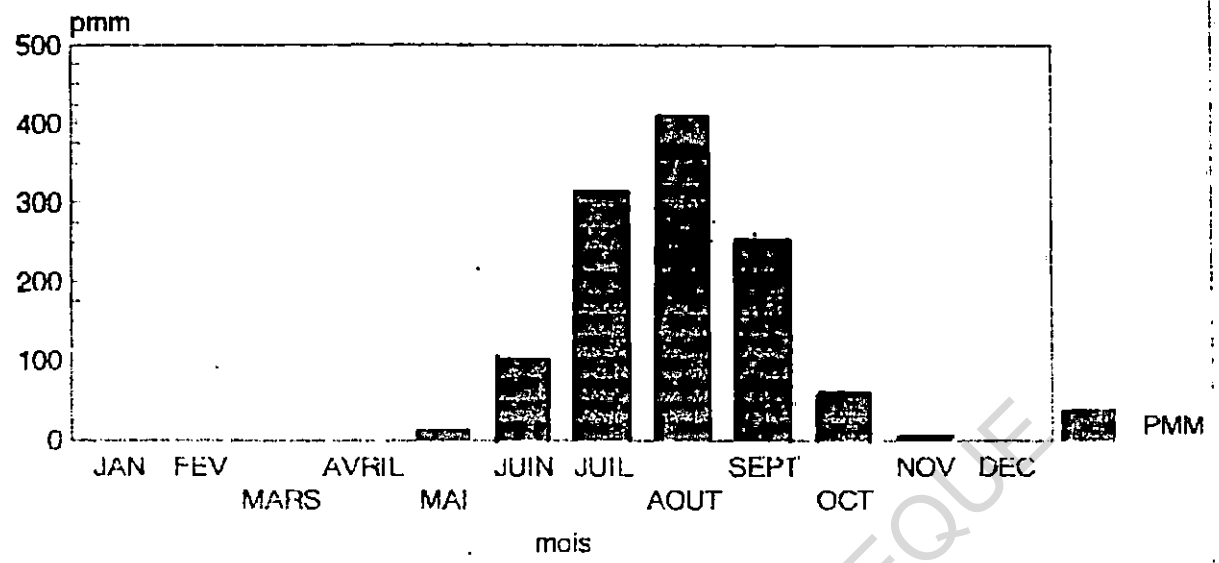
STATION DE KOLDA Evolution Mensuelles des T° C 1968-1991



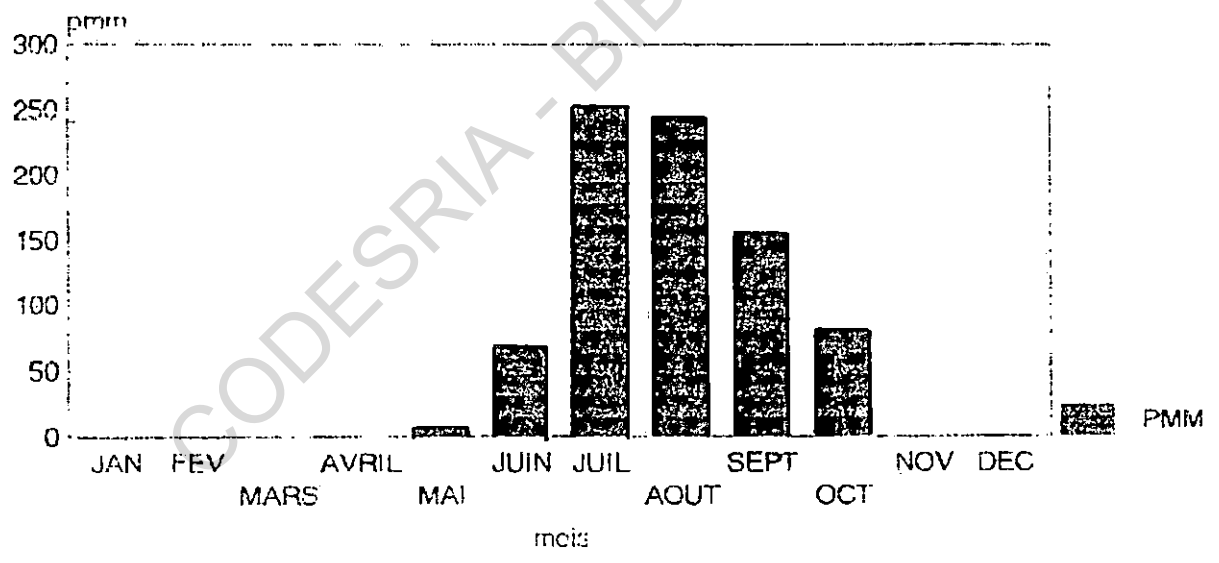
Laboratoire de Télédétection KOLDI

Fig 2

Station de Cap Skiring 1977-1991 Précipitations moyennes mensuelles



Station de Kolda 1968-1991 Précipitations moyennes mensuelles

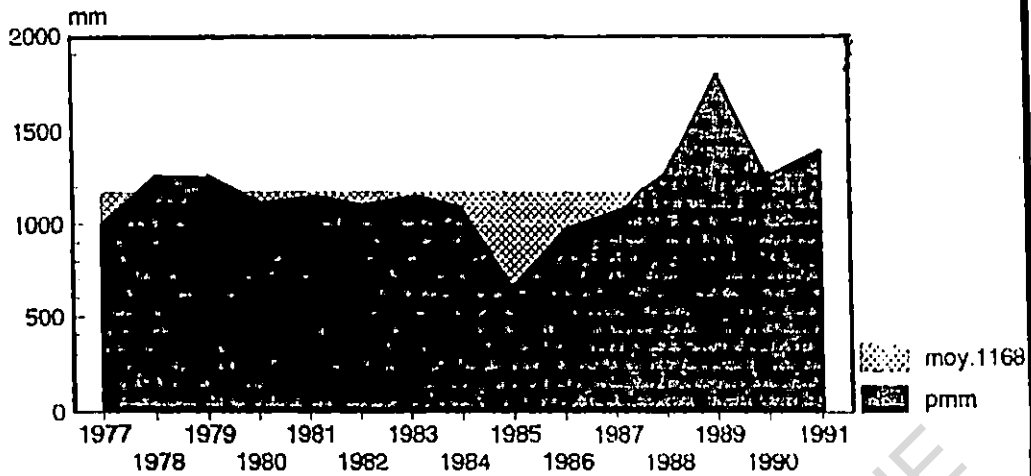


Laboratoire de Télédétection

FIGURE 3

Station de Cap-Skiring 1977-1991

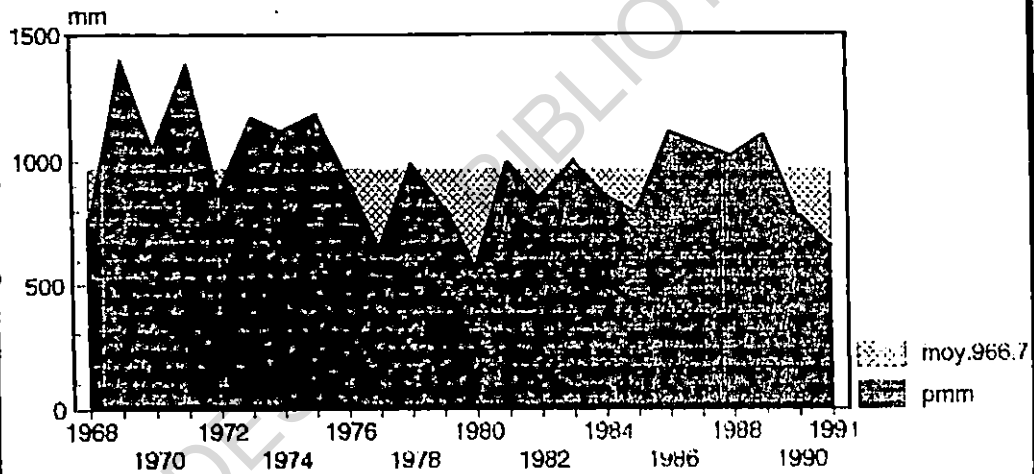
Evolution interannuelle de la pluie



Laboratoire de Télédétection

Station de Kolda 1968-1991

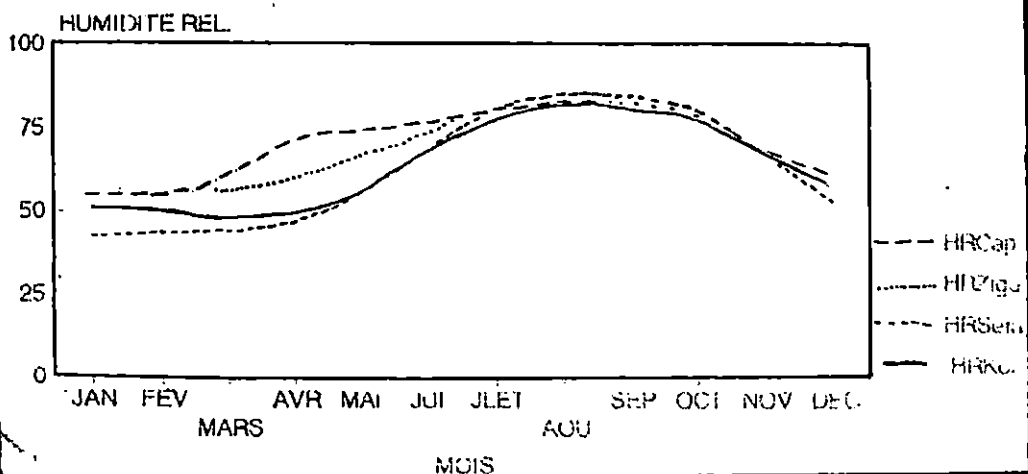
Evolution interannuelle de la pluie



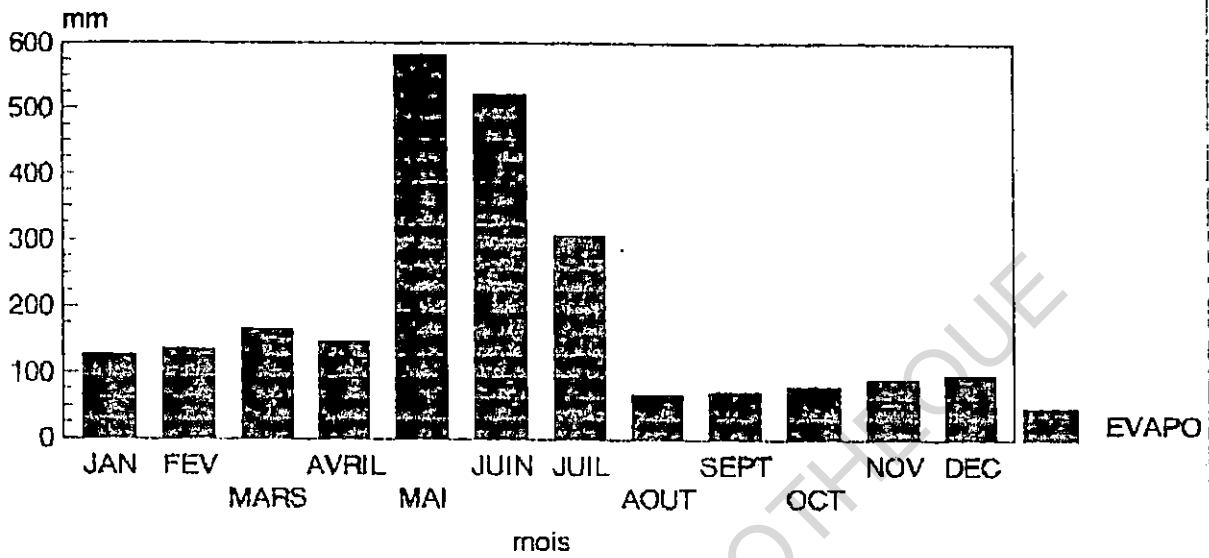
Laboratoire de Télédétection

FIGURE 4

BASSIN DE LA CASAMANCE Evolution Mensuelle de l'H.R.en%



Station de Ziguinchor
1968-1991
Evaporation moyenne mensuelle



Laboratoire de Télédétection

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

balayent. Les flux et les régimes thermiques ayant été étudiés, il convient de voir les conditions qui ont permis une différenciation des régimes pluviométriques.

2. Les conditions pluviogéniques

Les précipitations enregistrées sur le bassin de la Casamance sont essentiellement des pluies de mousson. Cependant le littoral et la frange maritime connaissent durant certains mois d'Hiver, des pluies de Heug, généralement de faible quantité. Mais il arrive souvent que des valeurs élevées soient atteintes, surtout au mois de Décembre: en 1979, on a enregistré à

- Saint Louis	21.1 mm	- Podor	10 mm
- Dakar	50.5 mm	- Louga	30 mm
- Thiès	23.1 mm	- Linguere	15.7 mm
- Kaolack	18.5 mm	- Diourbel	37.6 mm
- Ziguinchor	6 mm	- Kolda	2.2 mm
- Oussouye	11.4 mm	- Matam	0.8 mm
- Mboûr	42.8 mm	- Kedougou	Traces
- Bambey	35.2 mm	- Tamba	0.3 mm

Les processus de formation de ces précipitations ont été abordés dans le sous-paragraphe réservé à l'Anticyclone des Açores.

La mousson, principal vecteur de potentiel précipitable nous permet donc de mieux comprendre la distribution des pluies sur le bassin de la Casamance. Les cartes rassemblées sous la figure 5 page 34 (LEROUX M. Atlas National du Sénégal) montrent sa pénétration matérialisée par la trace au sol de l'Equateur Météorologique. L'épaisseur de la mousson s'accroissant de cette trace au sol vers le Sud, 2 structures s'identifient: la structure inclinée ou structure FIT, stérilisante c'est à dire non favorable à la pluviogénèse et la structure verticale ou structure ZIC qui sépare des vents provenant de 2 hémisphères météorologiques³ différents.

3 - Hémisphères délimités par l'Equateur Météorologique

A partir de cette double structure, LEROUX M. a procédé à un découpage de la mousson en zones pluviométriques A - B - C1 - C2 et D. SAGNA P. a proposé un découpage presque identique en zones 1 - 2 - 3 - 4 et 5 (Figure 6 page 35).

Les zones A et 1 représentent le Nord de la trace au sol du FIT, une zone non pluvieuse; les zones B et C1 correspondent à la zone 2 et représentent la trace au sol et la structure FIT. La zone C2 équivaut à la zone 3 et correspond à la structure ZIC (figure 6). Les autres zones de la mousson n'intéressent à aucun moment le bassin de la Casamance.

La répartition en altitude, non uniforme de la mousson selon un axe méridien, explique les différences dans les quantités de pluie déversées et surtout l'origine et le mode de réalisation de ces pluies. En effet, chaque zone pluviométrique est caractérisée par un type de précipitation.

a - Les lignes de grains:

Ce phénomène pluvio-orageux en zone soudano-sahélienne a été étudiée par une multitude de chercheurs, climatologues et météorologues dont:

LEROUX Marcel 1983

SAGNA Pascal 1988

JANICOT S. 1990.

Les nombreuses études font que l'appellation est aujourd'hui diverse: ligne de grain, ligne d'instabilité, onde d'Est, onde africaine, cyclone de mousson... D'après l'O.M.M.4, la ligne de grain est définie "comme une ligne fictive étendue mobile d'extension parfois considérable le long de laquelle se produit le phénomène de grains. Le grain est considéré comme un phénomène orageux caractérisé par une variation très importante de la vitesse du vent débutant brusquement d'une durée de l'ordre des minutes et s'amortissant plutôt rapidement et souvent accompagné d'averses ou d'orages".

Les précipitations engendrées par les lignes de grains sont essentiellement orageuses au niveau de la structure inclinée où sont enregistrés des orages isolés, d'intensité et d'extension faibles. Ces pluies s'installent progressivement sur le territoire selon un axe SE-NW: "les isohyètes sont alors orientées SW-NE".

Les lignes de grain intéressent en général, le bassin de la Casamance d'Avril à Juin et le NE du bassin en Juillet et Septembre.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

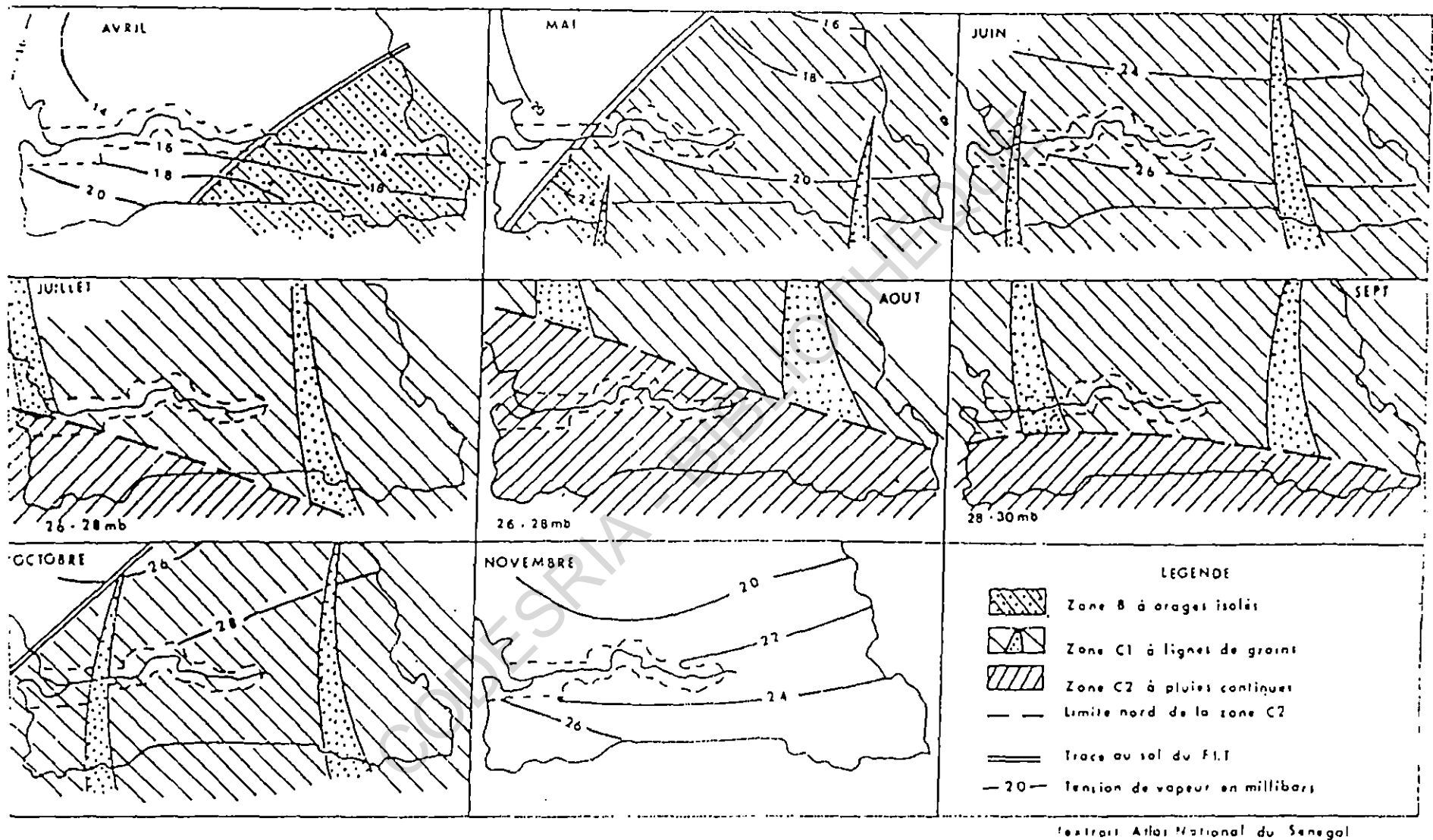


Fig 5 BASSIN DE LA CASAMANCE : LES TYPES DE TEMPS

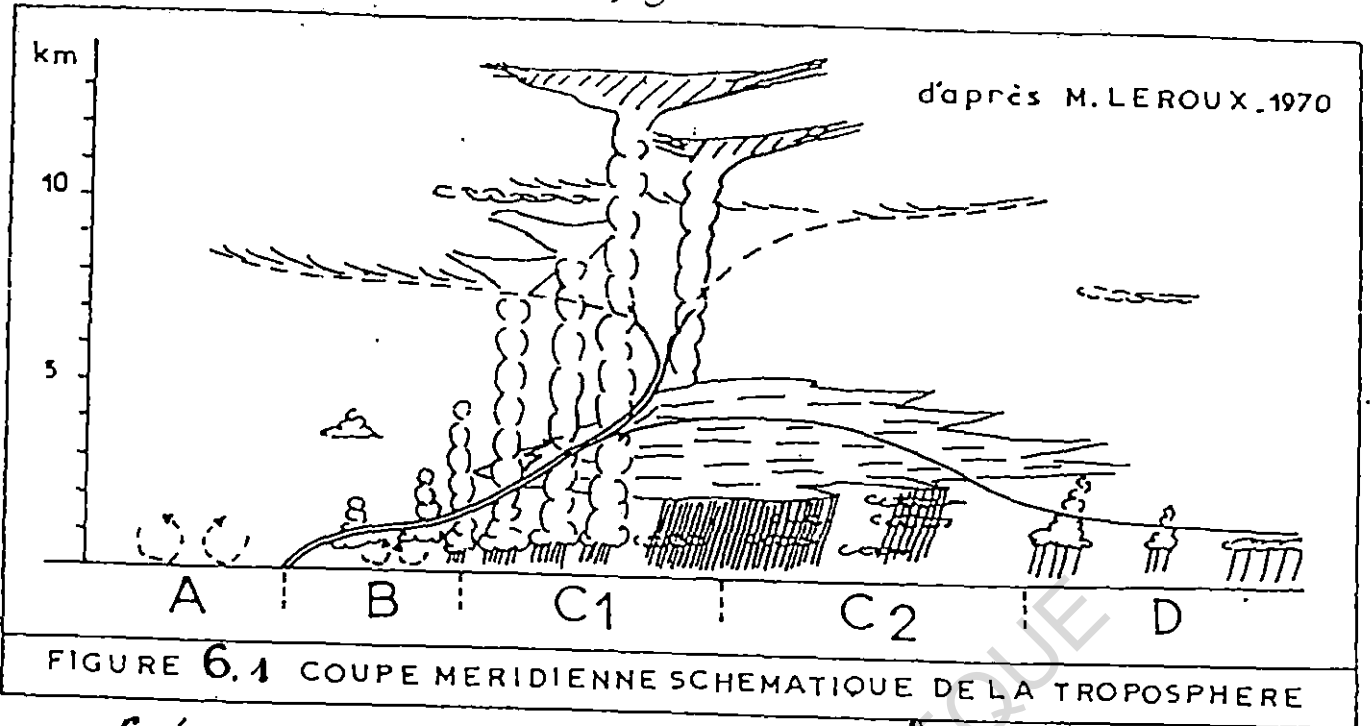
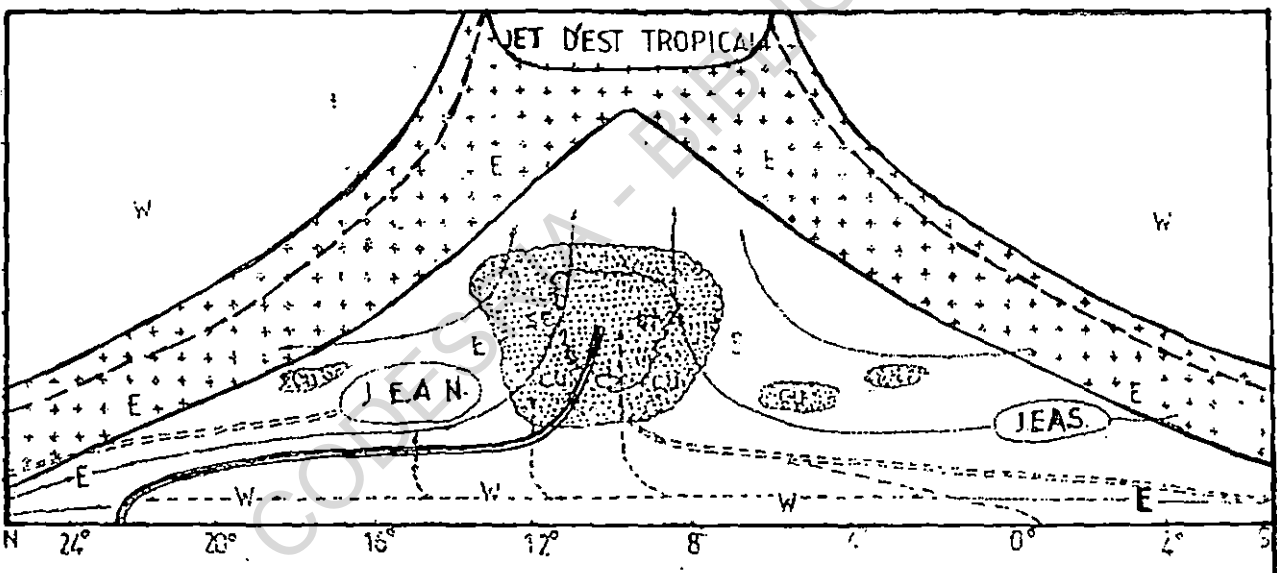


FIGURE 6.1 COUPE MERIDIENNE SCHEMATIQUE DE LA TROPOSPHERE

Découpage des zones pluviométriques



	1	2	3	4	5
Distance	-	1200 Km	450 km	1000 Km	-
Wind	alizé boreal	mousson surmontée par de l'alizé boreal	mousson + alizé	mousson surmontée par de l'alizé austral	alizé austral
Importance	très faible	peu importante	très importante	peu importante	très faible
Clouds	ci cs cc	cu ac as	cu cb sc st	cu ac as	ci cs cc
Weather	-	essentiellement orageuses	Pluies continues	brume	-
Pluviosité	non pluvieuse	Pluvieuse	Pluvieuse	Pluvieuse	non pluvieuse

COUPE DE LA TROPOSPHERE OUEST-AFRICAIN EN AOUT LE LONG DU MERIDIEN 0°

FIGURE 6.2

SAGNA P. (1988)

Notons cependant qu'aux mois d'Avril et de Mai, les précipitations n'intéressent pas encore la frange littorale de la Basse Casamance.

Ex: de 1980 à 1986, aucune station de Basse Casamance n'a enregistré une précipitation supérieure à 45mm, alors que Vélingara Casamance enregistrerait 68.2mm en Mai 1981 et 75.6mm en Mai 1984. En 1992, la première pluie sur la Basse Casamance est tombée le 29 Juin.

Les lignes de grains évoluent d'Est en Ouest, ce qui fait dire que la pluie vient de l'Est. Elles s'affaiblissent progressivement en atteignant le littoral. Ceci explique que la quantité enregistrée est plus importante à l'Est qu'à l'Ouest (carte 7 distribution des lignes de grain de 1981 à 1985).

b - Les pluies continues

Ce sont les types de pluie qui intéressent l'ensemble du bassin de la Casamance au mois d'Août. Cependant dès Juillet et encore en Septembre, elles intéressent la Basse Casamance et le Sud de la Moyenne Casamance. Le Sud de la Haute Casamance les enregistre en Août et Septembre.

Les pluies continues progressent vers le Nord selon un axe SW-NE, les isohyètes sont alors orientées selon un axe NW-SE. Les pluies déversées sont issues de la structure ZIC; elles sont dites pluies continues et sont essentiellement non orageuses. Elles dépassent 200 mm de total mensuel (LEROUX M. 1983).

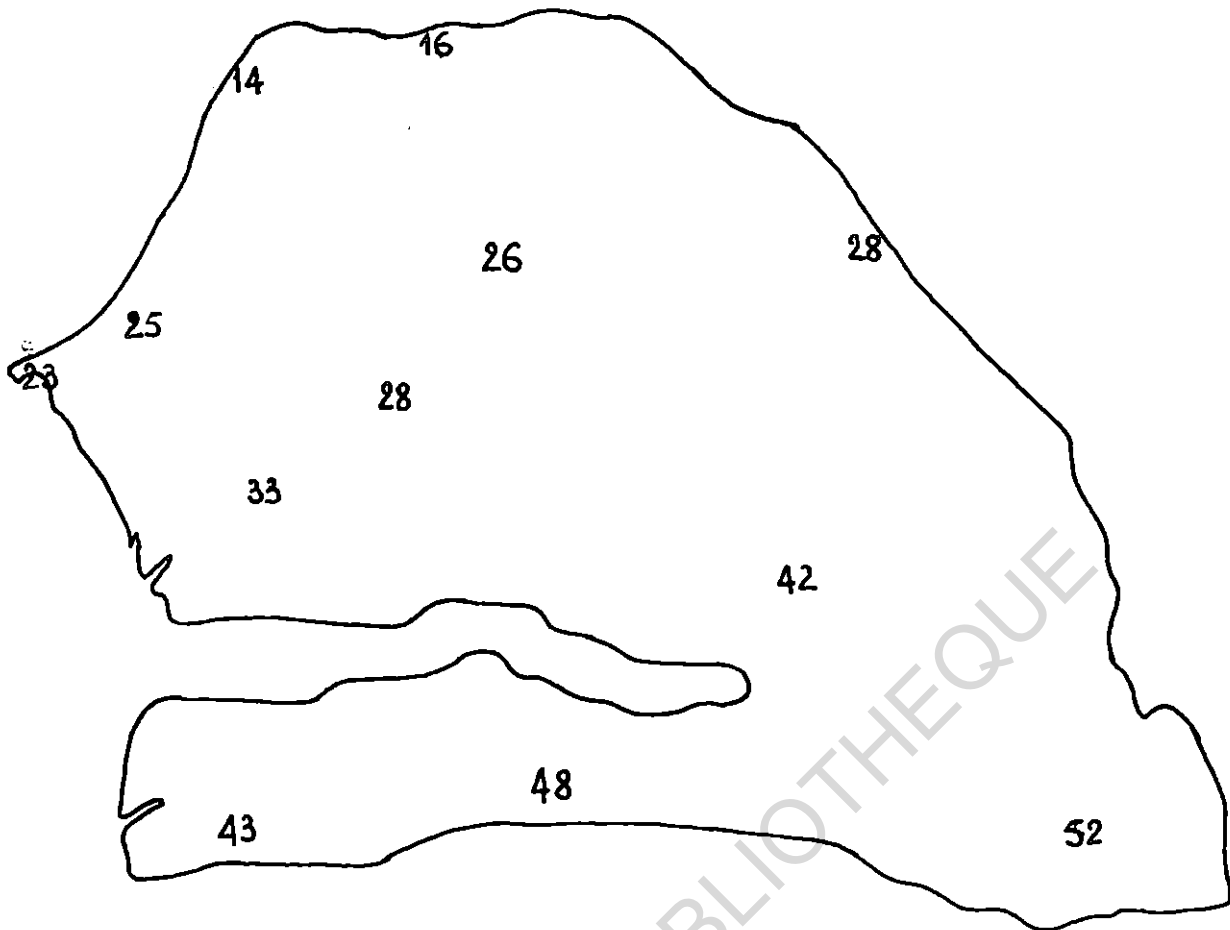
Contrairement aux lignes de grains, la Casamance occidentale est desservie d'abord et ces pluies continues, comme nulle part ailleurs sur le territoire sénégalais, l'arrosent pendant 3 mois. La saison des pluies s'organise en épisodes pluvieux séparés par des phases sèches de quelques jours: c'est ici que l'on trouve alors les plus forts totaux pluviométriques

- Cap Skiring: 1258.9mm en 1978*
- Oussouye: 2385.9mm en 1948*
- Ziguinchor: 2182.5mm en 1924*

Les maxima de précipitations interviennent partout au mois d'Août.

Au mois de Septembre, le retrait s'amorce et le NE du bassin est déjà balayé à nouveau par les lignes de grains: l'orientation des isohyètes change à nouveau.

CARTE 7



CARTE 7: DISTRIBUTION DES LIGNES DE GRAINS

Le nombre de lignes de grains est plus important au Sud qu'au nord, et à l'Est qu'à l'Ouest. Les stations du sud sont les premières et les dernières aussi à être concernées par les lignes de grains.

Les stations côtières du fait de l'alizé maritime sont défavorisées surtout quand le F.I.T. descend.

Au mois d'Octobre, le retrait des "vecteurs de pluie" est brutal: la mousson est repoussée par la coalition des centres d'action boréaux qui ne tardent pas à réinstaller leur influence sur le bassin à l'instar de tout le pays et ceci définitivement en Novembre.

Ainsi se présente sommairement⁵ le climat du bassin de la Casamance. Notre approche insiste volontairement sur les précipitations sur le bassin. Une importante documentation existe sur les autres éléments du climat, dans plusieurs travaux auxquels on pourra se référer.

Cependant, avant de clore ce chapitre, nous voudrions signaler aux lecteurs que rien de définitif n'a été acquis sur la compréhension des mécanismes du climat du bassin de la Casamance. La multiplication des chercheurs et surtout des moyens de travail qui se modernisent de plus en plus, se traduit par une progression de la recherche. Ainsi l'imagerie satellitaire a permis de se rendre compte que Ziguinchor a connu des pluies dues aux lignes de grains en Août 1990 et 1991, ce qui était jusqu'ici tout à fait exclu. C'est dans cet ordre d'idée et à partir de ces images que SAGNA P. (1991) a exclu toute possibilité de scinder en deux (B et CI) la structure FIT de l'Equateur Météorologique.

Rappelons nous cependant que la recherche et les connaissances acquises sur le climat de la Casamance, s'appuient sur les données fournies par les postes d'observation. Il convient de présenter ce réseau de postes d'observation et les données disponibles.

5 - Notre étude voudrait insister sur les aspects quantitatifs et l'étude statistique des précipitations

CHAPITRE TROISIEME: LE RESEAU PLUVIOMETRIQUE ET LES DONNEES DISPONIBLES ;

Le bassin de la Casamance est sillonné par une trentaine de postes d'observation de nature différente: Poste Pluviométrique, Poste Climatologique, Station synoptique.

La multitude des postes est soutenue par une répartition judicieuse et une disposition correcte en longitude des 3 stations synoptiques (carte 8).

1 - L'implantation des postes

Elle a commencé dès le début du siècle avec la station de Sédhiou implantée dès 1905, et s'est poursuivie au rythme d'un à deux postes par décennie jusqu'en 1973 mais de 1930 à 1940 et de 1960 à 1970, 4 postes ont été ouverts par décennie. En 1975, un vaste programme met en place une quinzaine de stations, dans le cadre de la création du réseau hydrométrique national dirigé par la Météorologie Nationale avec la collaboration d'organismes comme l'ISRA (1) et l'ORSTOM (2). Ainsi se dégagent deux groupes de stations:

* Les stations d'avant 1965

Elles ont été presque toutes, implantées sous l'ère coloniale. Elles présentent les données les plus anciennes, avec certaines séries intéressantes, parce que peu ou pas lacunaires comme Kolda et Sédhiou.

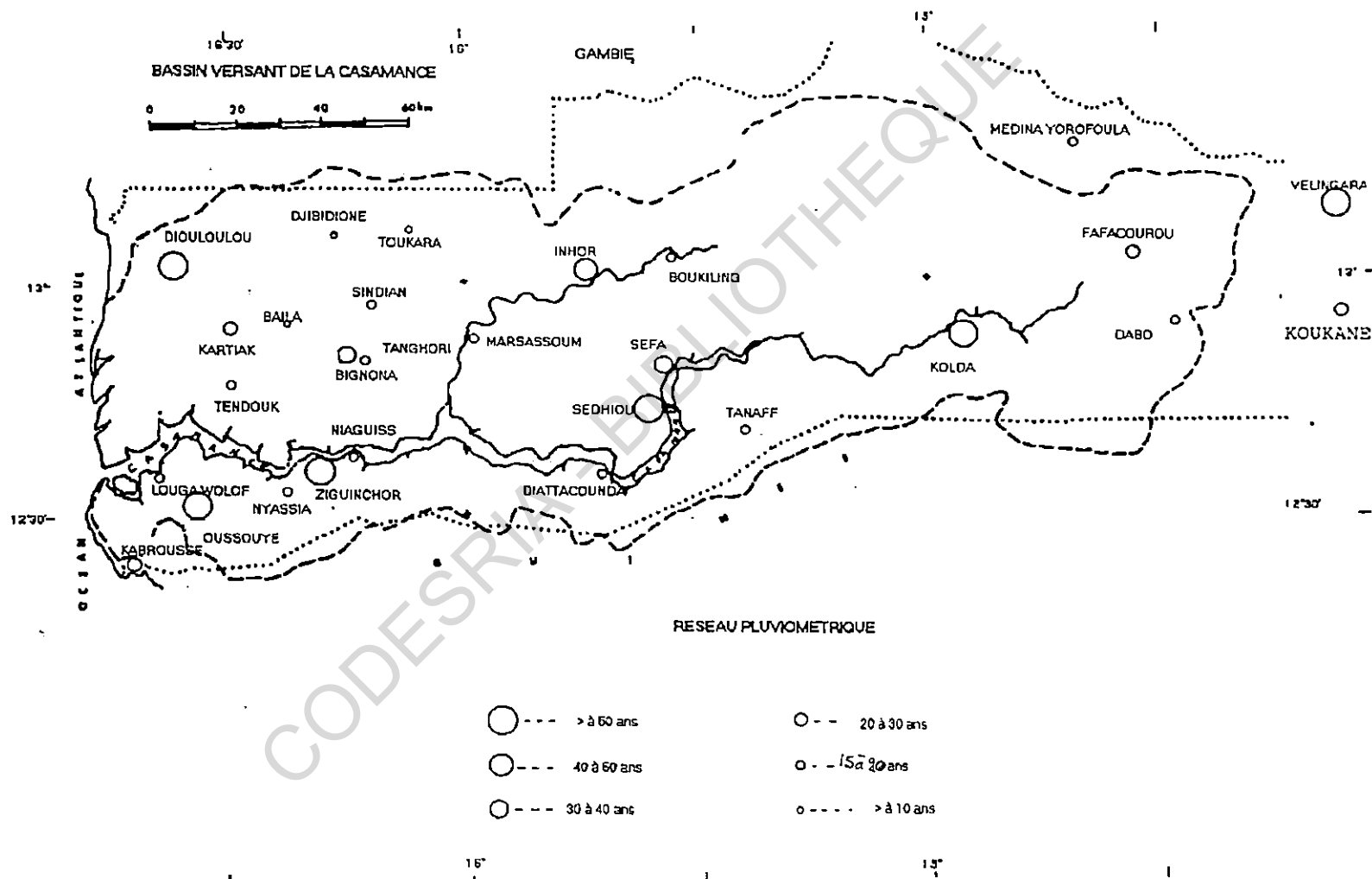
Certaines d'entre elles ont dû cependant être fermées.

* Les stations de la génération de 1975

Nous y associons 2 stations créées en 1973, Sindian et Médina Yorofoulah, et la dernière née des stations du bassin, Cap Skiring créée en 1977. Les séries considérées dans ce T.E.R. s'arrêtent à 1990; ainsi ces stations ne couvrent pas encore une période normale de 30 ans.

Cependant leur installation pas très loin d'anciens postes permet de dégager des liens étroits avec eux par une corrélation interposte. L'intérêt de ceci est que certaines stations anciennes fermées ou lacunaires peuvent être comblées à partir des données des nouvelles stations, et en sens inverse, ces dernières pourraient être remontées dans le temps grâce aux postes anciens.

Période d'observation des postes pluviométriques aux stations de Casamance.



2 - Les données disponibles

Les stations de Casamance fournissent un volume de données très important et assez diversifié. En effet les stations synoptiques que^{sont} celles de Kolda, Ziguinchor et Cap Skirring fournissent des relevés sur l'ensemble des éléments du temps. Les postes pluviométriques présentent des séries assez longues et souvent comblées par des chercheurs: MARENA M. (1986), DACOSTA H. (1989) et NDIAYE M. (1990). Les tableaux 2 et 3 permettent de retrouver les années lacunaires des stations.

En ce qui concerne les précipitations journalières, l'information disponible est riche et la conjonction des postes rapprochés et d'époque d'implantation différente, permet de spéculer sur une période convenable.

Tableau 2: Stations d'avant 1965

STATIONS	Lat.	Long.	Alt.	Période d'Observation	Années lacunaires
KABROUSSE	12 21	16 43	5	1963 à 1990	1966, 1967, 1968, 1982, 1986
DOUSSOUE	12 29	16 32	15	1931 à "	1938, 1939, 1958, 1960
ZIGUINCHOR	12 33	16 16	14,9	1918 à "	1919, 1929, 1981
BIGNONA	12 40	16 16	18	1953 à "	
SEFA-Sedhiou	12 47	15 33		1952 à "	
SEDHIOU	12 48	15 33	15	1905 à "	1915
MARSASSOUM	12 50	15 59	17	1953 à "	1958 à 1974
KOLDA	12 53	14 58	35	1922 à "	1948
KOUNKANE	12 56	14 05	33	1963 à "	1989
INHOR	13 01	15 42	15	1944 à 1985	1951, 1959, 1964
DILOULOU	13 02	16 35	12	1935 à 1990	1961, 1983
FAFACOUROU	13 04	14 34	27	1962 à "	1956 à 1990
VELINGARAC	13 09	14 06	38	1932 à "	1959
DIEMBERING	12 28	16 47	7	1963 à "	1964 à 1968, 1972 à 1990, 80 et 86
KARTIACK				1931 à 1959	1938, 1937, 1951

STATIONS	LAT	LONG.	ALT.	Période d'Observat ^s	ANNEES LACUNAIRES.
CAP SKIRING	12° 24	16 45	11	1973 à 1990	1984 1985
NYASSIA	12 29	16 23	17	1975 à 1990	1983
NIAGUISSE	12 32	16 10	24	1975 à "	
LOUDIAWLOF	12 32	16 36	13	1975 à "	
DIATTACOUNDA	12 34	15 41	15	1975 à "	
TANAF	12 39	15 25	23	1975 à "	
TENDUCK	12 44	16 27	15	1975 à "	1982 1983
TENGHDRY	12 45	16 12	12	1975 à "	1983
DIENDE	12 47	15 34	29	1975 à "	1977 1978
DILOLACOLON	12 49	14 52	29	1975 à "	1975 1984
DABO	12 53	14 28	43	1975 à "	
SINDIAN	12 58	16 12	25	1973 à "	1974 1977 1983 1990
BONCONTO	13 01	14 56	42	1975 à "	1977 1983
BOUNKILING	13 03	15 42	23	1975 à "	1978
MEDINA <small>Yoro</small>	13 13	14 43	23	1973 à "	1975
KOUBALAN				1975 à "	1977 1981 de 1987 à 1990

Tableau 3: Les stations de la génération 1975

DEUXIEME PARTIE

**ETUDE DES HAUTEURS
DE PLUIE
EXCEPTIONNELLES**

Après un rapide survol sur les facteurs conditionnels de l'écoulement du bassin de la Casamance, notre étude va maintenant porter sur l'objet même de ce T.E.R à savoir les hauteurs de pluie exceptionnelles et comportera deux grandes parties (IIe et IIIe). La deuxième partie comportera deux chapitres dont le premier exposera assez rapidement notre méthode de travail et présentera les données de base que nous avons constituées. Le second chapitre sera consacré à l'ajustement des lois statistiques aux échantillons des maxima annuels.

Mais avant d'en arriver là, nous voudrions répondre à une question: pourquoi cette étude ?

PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE

En matière d'aménagement hydro-agricole en Casamance, les options sont tournées vers la petite hydraulique, en l'occurrence des digues anti-sel à l'échelle des Communautés rurales ou parfois d'un village, contrairement au bassin du Fleuve Sénégal où les choix sont portés sur les grands ouvrages. L'un des paramètres-clés du dimensionnement des digues et diguettes a toujours été, compte tenu de leur taille très faible, l'averse de fréquence décennale. Or l'examen des chroniques journalières des précipitations met en évidence la fréquence des épisodes pluvieux pouvant s'étendre à plus de 20 jours consécutifs. Les hauteurs de pluie recueillies durant ces épisodes pluvieux peuvent être considérables, dépassant de loin l'averse décennale. Il en résulte donc un risque supplémentaire qu'il importe de préciser afin d'optimiser la construction des digues anti-sel.

La démarche adoptée est purement statistique et porte sur l'analyse des hauteurs maximales enregistrées en un nombre de jours consécutifs au niveau stationnel. Un essai de régionalisation sera tenté.

CHAPITRE PREMIER : METHODOLOGIE.

Les observations pluviométriques ont commencé en 1905 en Casamance (Sédhiou) et au fil des ans le réseau pluviométrique s'est étoffé (DACOSTA H. 1989). Notre étude se fonde sur l'information ainsi accumulée et publiée sous forme de recueil de précipitations journalières, en deux volumes couvrant la période allant respectivement de l'origine des stations à 1965 et de 1966 à 1980.

Pour la période 1981-1990 nous avons consulté les relevés originaux journaliers de la Météorologie Nationale moyennant un prix forfaitaire.

Constitution de pluies maximales d'un à 20 jours consécutifs.

Sur la base de ces relevés journaliers, nous avons constitué des séries de hauteur de pluie maximale en 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20 jours.

La détermination de la hauteur maximale journalière ne pose aucune difficulté puisqu'elle est fournie par les relevés. Par contre pour les autres hauteurs recherchées, il fallait procéder à des combinaisons permettant de déterminer la hauteur maximale pour chaque durée puisque nous n'en retenons qu'une par année. C'était la partie la plus fastidieuse lors de la constitution des huit échantillons de hauteur maximale par année et par station.

La taille des échantillons diffère selon chaque station parce que nous n'avons pas fixé une taille commune et avons préféré traiter l'ensemble de l'information disponible de l'origine des stations à 1990.

La durée pour la constitution des échantillons aurait pu être raccourcie avec la création d'un programme permettant la détermination automatique de ces hauteurs par l'ordinateur. Nous avons créé des fichiers informatisés de l'ensemble de ces données nouvelles pour une meilleure conservation et un traitement à la machine pour l'étude statistique.

Nous présentons les séries constituées pour la station de KOLDA au tableau 4 et en annexe tous les autres fichiers.

Un examen attentif des séries ainsi constituées montre l'importance de ces hauteurs exceptionnelles. Par exemple:

jours	1	2	3	4	5	10	15	20
Oussouye 1948	266.3	355.5	444.7	533.2	541.4	683.7	785	884.1
Sedhiou 1975	96.4	123.8	193.6	227.3	254.6	376.9	501.9	598.3

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TABLEAU 4: Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs à Kolda

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 6 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1922	108	147.1	159.9	178.1	201.1	233.8	261.8	301.3
1923	63	88	92.5	112.3	112.3	201	241	272
1924	100.9	110.3	129.3	141.1	187.2	255.2	353.5	449.3
1925	173.5	181.7	214.3	234.8	243	312	387.3	436.6
1926	68.2	98	111	137	146.5	239	360.5	391
1927	146	199	203	232	236	344.5	416	438
1928	85.1	85.1	109.4	144.6	144.6	199.5	260.5	294.8
1929	128.7	130.2	180.8	199.2	200.7	321.9	377.8	485.5
1930	48.5	73.3	98.7	98.7	112	147.2	170.3	206.5
1931	142.5	142.5	142.5	155.5	178.5	319	35.5	360.5
1932	94.8	94.8	94.8	104	131	146.8	217.3	262.3
1933	80	99.3	108.8	108.8	145	217.7	227.4	297.6
1934	115	127	127	145	159.5	218.8	245	288.5
1935	75.2	113	114.8	126.5	156	219.8	282.9	408.6
1936	65.1	105.7	113.3	171.8	176.3	286.1	364.9	464.8
1937	69.8	94.8	106.1	143.3	176.6	224.6	300.1	361.9
1938	118.2	128.2	145.7	155.7	163.7	202.7	239.2	294.2
1939	75	107	135	164	191	335	390	405
1940	110.5	133	138	184.5	194.7	262.1	276.9	307.7
1941	95	125	134.1	173.7	181.1	265.1	305.3	410.3
1942	77.1	115	115	138.5	138.5	213.9	264.1	307.1
1943	113.5	144.7	148.7	170.4	189.4	283.5	327.7	392.7
1944	106.5	109.2	129.6	130.4	176.3	220.4	264.8	311.2
1945	77.8	96.8	108.7	115.2	173.8	213.8	300.6	376.9
1946	100.7	105.4	124.7	145	151.8	212.4	271.6	337.7
1947	99.3	99.3	134.3	149.9	172.6	261.1	331.2	338.5
1948								
1949	101.6	103	146.4	146.9	146.9	218.2	242.5	296.9
1950	72.9	109.5	149	159	195	281.7	403.1	414.3
1951	114.3	118.6	121.1	138.4	195	195.7	253.5	301.8
1952	113.8	147.6	174.7	195.7	209.3	319.7	435.8	469.1
1953	159.8	163	179.7	187.2	199	285.5	334.8	359.3
1954	93	96.2	107	107.5	125.8	180.1	293.8	369.2
1955	69.5	99.4	128.1	150.4	150.4	229.3	254.9	336.7
1956	144	171.9	188.6	216.5	216.5	252.1	269.7	285.1
1957	162.1	201.3	225.3	286.5	325.7	387.6	465.8	528.2
1958	164.5	192.6	207.6	290.8	355.4	493.1	661.2	803.2
1959	66.5	84.9	129.1	144.9	179.2	233.4	331.1	358.1
1960	70.5	81.6	91.6	95.9	144.7	217.6	236.6	264.3
1961	81.6	83.2	107.6	107.6	125.9	203.1	287.3	320.2
1962	75.3	91.3	100.3	113.5	124.8	203.1	248.8	313.7
1963	202.5	220.7	235.5	246.9	249.2	321.7	356.7	391.4
1964	112.4	122.5	193	203.1	207.9	340.3	354.5	372.3
1965	86.5	151.9	177.1	250.1	255.1	319.2	356.1	402.3
1966	92.7	114.6	116.8	125.5	136.3	215	273.6	286.2
1967	107.8	132.5	151.3	151.3	155.9	232.1	274.6	337.5
1968	55	77.6	88.2	117.7	119.6	161.7	212.1	222.4
1969	219.2	224.4	249.1	268.9	281.4	376.9	459.6	492.9
1970	86.1	97.5	97.5	149.5	163.1	264.3	318.3	356.9
1971	123	130.2	133.2	144.3	178.2	291.5	335.1	386.3
1972	78	84.8	115.8	122.6	131.8	174.1	220.4	256.8
1973	122.9	163	182	228.6	268.7	343	385.5	474.1
1974	73	134.3	136	137.5	137.5	202.7	256.9	313.5
1975	112.2	124.4	185.6	199.8	212	299	346.5	454.1
1976	73	91.2	111.8	111.8	139.7	206.9	302.5	344.1
1977	114.7	133.2	169.4	171.1	176.2	226.1	256.7	272.2
1978	51.5	73.7	91.3	113.9	123.7	203.7	231.1	310.9
1979	88.6	98.4	100.9	113.5	128.3	177.9	216.7	272.2
1980	43.9	50.2	56	74.7	81.2	107.1	157.3	190
1981	45	77.7	92	103.8	131.5	199.6	252.9	349.1
1982	62.4	68.3	84	114.8	125.3	199.5	222.4	273.5
1983	157	222.2	222.2	223.7	223.8	231.3	254.3	255.4
1984	78	86	100.3	108.3	108.3	157	193.9	241.3
1985	74	93	98.2	111.9	121.3	156.7	184.8	265.7
1986	77	83.3	102.6	107	112	210.1	240.8	348.8
1987	71.1	96.9	103.7	105	113.8	152.3	227.6	253.6
1988	72.5	111.2	141.5	180.2	208.6	311.3	373.3	410.8
1989	53.5	86.5	104.3	107.7	125.5	202.1	227.1	247.1
1990	72.5	74.1	74.4	91.3	92.9	136.6	191.3	236.9
Somme	6633.3	8021.8	9189.8	10485.3	11589.4	16476.8	19874.7	23638.9
Moyenne	97.5	118.0	135.1	154.2	170.4	242.3	292.3	347.6

CHAPITRE DEUXIEME: AJUSTEMENT DES MAXIMA ANNUELS

Le traitement des tableaux de 8 échantillons que nous avons constitués suivant les maxima de pluie annuelle en 1, 2, 3, 4, 5, 10,¹⁵ et 20 jours consécutifs, débute par une nouvelle saisie de l'ensemble des données sous le logiciel "DIXLOI".

C'est l'ORSTOM qui est à la base de ce logiciel qui comprend 11 lois statistiques applicables à l'hydrologie.

Ces lois sont la loi de Gauss ou loi-normale, la loi de Gumbel par les Moments, la loi de Gumbel par le maximum de vraisemblance, la loi de Galton ou log-normale, les lois de Goodrich et de Fréchet, celles de Pearson III et Pearson V, la loi log-gamma, celle des Fuites et celle de Polya.

Notre travail portant sur les pluies exceptionnelles, c'est à dire sur des valeurs extrêmes, nous avons choisi parmi les 11 lois, cinq que nous avons ajustées à nos échantillons.

Nous essayons d'abord de présenter ces cinq lois avant d'en venir aux résultats.

1 - Les lois de distribution ou lois de probabilité⁶

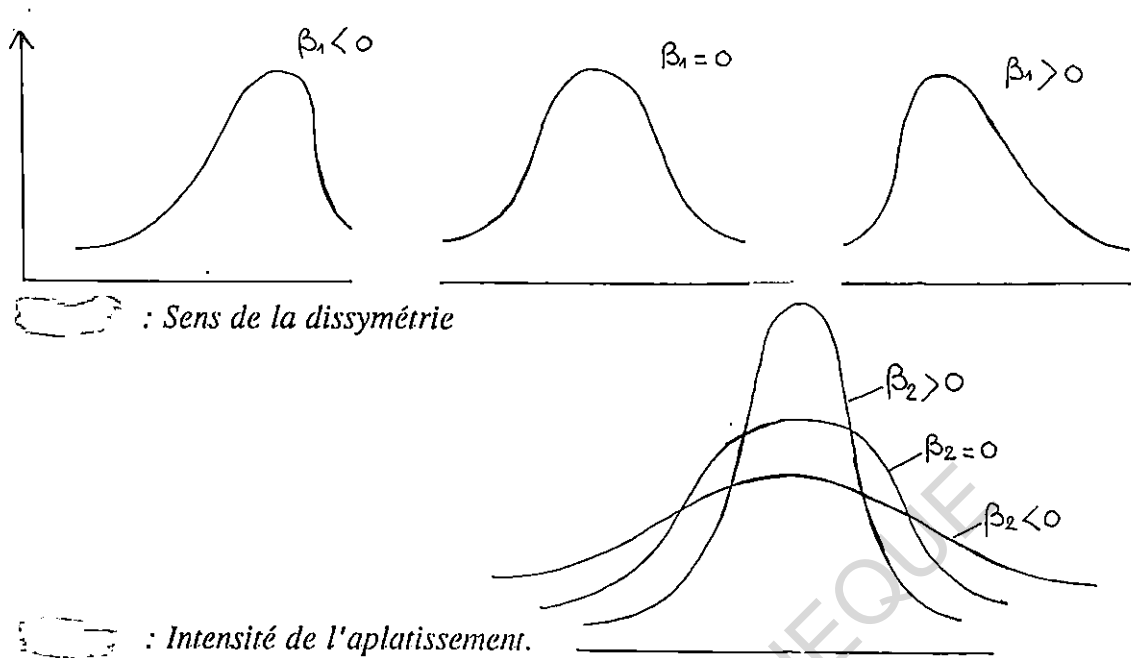
a. Définition:

Une loi de probabilité se définit d'une part par sa formulation mathématique, qui distingue les différents types de lois et d'autre part des paramètres qui entrent dans la formulation mathématique et qui sont estimés d'après l'échantillon observé.

En hydrologie, on utilise le plus souvent cinq à six lois ne dépendant que de 2 ou 3 paramètres au plus:

- les paramètres de forme β_1 et β_2 qui caractérisent l'aplatissement ou l'assymétrie de la loi de distribution

6 - Cette partie a été empruntée à LABORDE JP(1979) et à BRUNET-MORET(1968)



- les paramètres d'échelle : ce paramètre caractérise les variations de la variable X
- les paramètres de position : ce paramètre situe dans quelle zone s'effectuent les variations de X . On utilise bien souvent une des valeurs centrales de la population (moyenne, médiane).

b. Quelques lois de distribution

La loi de Gauss ou loi-normale

Expression mathématique

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du, \quad u = \frac{x - \bar{X}}{\sigma_x}$$

U est appelée variable réduite de Gauss

L'intervalle de définition est donc : $X \in]-\infty, +\infty[$

La loi de Gauss est symétrique ($\beta_1=0$) et présente un aplatissement moyen ($\beta_2=0$). Le paramètre de tendance centrale X est à la fois la moyenne, le mode et la médiane.

La fonction de densité est représentée par la courbe "en cloche" symétrique par rapport au mode $U=0$ et avec des points d'inflexion pour $U \pm 1$.

Pour la détermination des paramètres on retient que

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum x_i \quad \sigma_X = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (x_i - \bar{X})^2}$$

Pour le calcul de la valeur de X pour une fréquence donnée on utilise la table de l'intégrale de Gauss, qui donne les valeurs de U en fonction de la probabilité de trouver une valeur supérieure ou égale à U (fréquence au dépassement, $F1(X)=0,10$ (décennale humide); la table donne pour $F1(X)=0,10$ $U=1,2817$.

On utilise ensuite l'équation $X = \sigma U + \bar{X}$.

Pour la fréquence décennale sèche $F1(X)=0,90$ $U=1,2817$.

La loi de Galton ou log-normale

Plusieurs formulations sont possibles et nous en retiendrons celle qui fait le plus le parallèle avec la loi de Gauss:

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{u^2}{2}} du \quad \text{avec} \quad u = a \log(x - x_0) + b$$

U est le logarithme de la variable réduite de Gauss.

L'intervalle de définition $X \in]x_0, +\infty[$

Les coefficients β_1 et β_2 sont toujours positifs:

. la loi de Galton est dissymétrique, étendue vers la droite.

. la loi de Galton est plus "pointue" que celle de Gauss.

Ces deux coefficients ne dépendent que de l'écart-type.

Détermination des paramètres:

X_0 est le paramètre de position; son calcul est lourd et on le résoud par approximations successives^{ou} par une méthode^{graphique}. Il faut ensuite calculer a et b qui sont des coefficients de l'équation de la droite $U = a \log(X - X_0) + b$

par les moments:

$$a = \frac{1.517}{\sqrt{\log \left[1 + \frac{6^2}{(\bar{x} - x_0)^2} \right]}}$$

$$b = \frac{1.1513}{a} - a \log(\bar{x} - x_0)$$

par le maximum de vraisemblance:

$$a^2 = \frac{1}{\frac{\sum \log^2(x_i - x_0)}{N} - \frac{\sum^2 \log(x_i - x_0)}{N^2}}$$

$$b = \frac{-a \sum \log(x_i - x_0)}{N}$$

Calcul de la valeur de X pour une fréquence donnée: on utilise ici la table de l'intégrale de Gauss pour obtenir la valeur de U correspondant à la fréquence étudiée $F(X)$. On calcule ensuite la valeur de X avec $U = a \log(X - X_0) + b$.

La loi de Gumbel

Sous sa forme simple et généralement utilisée, on a:

$$F(x) = e^{-e^{-U}} \quad \text{avec} \quad U = \frac{x - x_0}{s}$$

U est la variable réduite de Gumbel.

L'intervalle de variation est donc $X \in]-\infty, +\infty[$

X_0 est le paramètre de position (mode)

s est le paramètre d'échelle différent de zéro et positif

le coefficient d'asymétrie est constant et égal à 1.139, ce qui correspond à une dissymétrie étendue vers la droite

le coefficient d'aplatissement β_2 est constant et égal à 2.4;

la loi de Gumbel est plus pointue que la loi de Gauss et sa distribution présente un comportement asymptotique.

Dans le logiciel DIXLOI, la loi de Gumbel se présente suivant 2 méthodes:

. par la méthode des moments, d'emploi très fréquent et de calcul simple:

$$S = 0.78 \sigma \quad X_0 = \bar{X} - 0.577 S \quad \text{ou} \quad X_0 = \bar{X} - 0.45 \sigma$$

$$\sigma(x) = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

. par la méthode du maximum de vraisemblance qui ne s'utilise que lorsqu'on dispose de moyens de calculs automatiques.

La loi de Gumbel, loi à deux paramètres se prête aisément à des ajustements graphiques.

Calcul de la valeur de X pour une fréquence donnée:

L'avantage de la loi de Gumbel est qu'en pratiquant une double anamorphose sur l'échelle des probabilités, on linéarise la répartition théorique de la variable.

L'équation de la droite sera alors $Y = a(X - X_0)$

On peut donc tracer la droite d'ajustement sur du papier diagramme Gumbel, papier qui comporte une double échelle en abscisse, $F(X)$ et Y , en calculant 2 ou 3 valeurs de X pour 2 ou 3 valeurs correspondantes de Y .

Ex: si la droite passe par $U = 0 \implies X = X_0$

et pour $U = \pm 1 \implies X = X_0 \pm S$

ensuite on pourra chercher Y sachant que $a = \frac{1}{0.78\sigma}$

Les distributions exponentielles généralisées:

Le logiciel DIXLOI en contient deux:

* La loi de Fréchet

$$F(x) = e^{-e^{-U}} \quad U = \frac{\log(x - x_0) - S}{\delta}$$

$X \in]x_0, +\infty[$

C'est une loi à 3 paramètres: x_0 (de position), S (d'échelle) et δ (de forme). Elle dérive directement de la loi de Gumbel par changement de variable de X en $\log(X - x_0)$. La fonction de distribution est alors à dissymétrie positive. Pour l'ajustement graphique, la loi de Fréchet est à la loi de Gumbel ce que la loi de Galton est à la loi de Gauss.

* La loi de Goodrich

$$F(x) = \frac{\sigma + 1}{2} - \sigma e^{-\left(-U\right)^{\frac{1}{\delta}}} \quad \text{avec} \quad U = \frac{x - x_0}{S}$$

F = fréquence au non dépassement: lorsque U croît de 0 à $+\infty$, $F(U)$ croît de 0 à 1, c'est à dire lorsque S étant positif X croît de x_0 à $+\infty$, ou lorsque S étant négatif X croît de $-\infty$ à x_0 , $F(X)$ croît de 0 à 1.

x_0 est le paramètre de position = borne inférieure de l'intervalle de définition de la variate si S est positif (ou borne supérieure si S est négatif).

S est le paramètre d'échelle, différent de zéro ayant les mêmes dimensions que x_0 et X .

δ est le paramètre de forme différent de zéro.

En résumé la distribution exponentielle généralisée correspond

- . à la loi de Goodrich si S et δ sont positifs
- . à la loi de Fréchet si S positif et δ négatif

. aux lois de Jenkinson si le produit $s\delta$ est négatif (ROCHE M. 1964).

c - Choix des lois

Nous avons ainsi sommairement présenté quelques lois statistiques employées en hydrologie. Celles que nous avons choisies pour les ajustements de maxima annuels (Gauss, Gumbel Moments, Gumbel Maximum Vraisemblance, Galton et Goodrich) répondent à une certaine conformité aux valeurs extrêmes: ceci découle d'une connaissance à priori. Il nous évitera d'ajuster certaines lois que nous ne retiendrons finalement pas.

Cependant nous avons ajusté l'ensemble de ces lois à quelques uns de nos échantillons et le résultat nous a conforté dans notre choix des cinq lois ci-dessus énumérées.

BRUNET-MORET Y (1969) a mis au point un graphique (fig7) en étudiant l'évolution des paramètres de forme β_1 et β_2 selon les différentes lois de distribution: en abscisse le coefficient d'asymétrie β_1 et en ordonnée le coefficient d'aplatissement β_2 . La loi adéquate sera choisie là où les courbes sont plus proches. Il faut cependant noter l'imprécision de cette méthode due à l'absence d'intervalle de confiance sur les courbes $f(\beta_1, \beta_2) = 0$

La longueur du calcul des β_1 et β_2 fait que cette méthode est peu utilisée tout au moins à la main.

Une méthode graphique permet de choisir telle ou telle loi plutôt qu'une autre. Elle consiste à porter dans un graphique les valeurs de l'échantillon en fonction de leur fréquence expérimentale puis d'y superposer les lois théoriques envisagées. C'est cette méthode qui est utilisée le plus souvent dans le cadre des T.E.R. (NDOUR M. 1990; NDIAYE E.H.M., 1990)

Cependant ce choix paraît subjectif et peut être influencé par les échelles choisies.

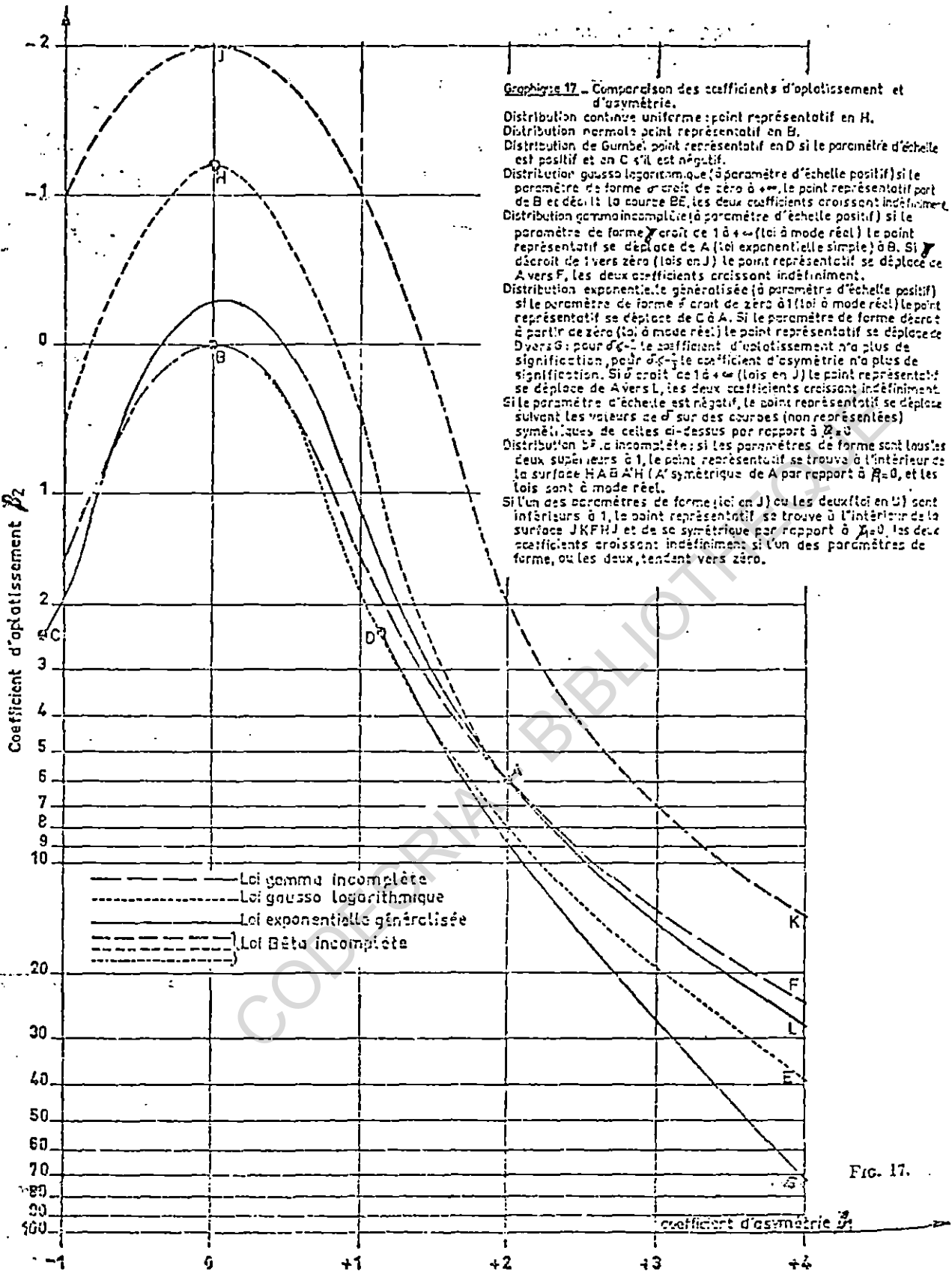


Fig. 17.

Fig. 7. - Evolution de β_1 et β_2 selon différentes loi de distribution.

2 - Tests d'ajustement:

Ce sont des tests d'adéquation de plus en plus utilisés grâce aux calculs par ordinateur.

"Ne connaissant qu'un échantillon de la population à étudier on choisit la formulation mathématique de la loi de probabilité d'après cet échantillon, ensuite on calcule ses paramètres numériques. On peut alors se demander quelle est la probabilité pour que la loi retenue représente effectivement la distribution de la population-mère dont l'échantillon est à priori représentatif" (LABORDE J.P 1979).

En testant cette hypothèse, on court 2 risques :

- risque de première espèce : de rejeter à tort l'hypothèse alors qu'elle est vraie.

La probabilité de ce risque est appelé niveau de signification à $\alpha\%$. Elle est définie par la valeur du test, α étant toujours exprimé en probabilité au dépassement de cette valeur numérique.

- un risque de 2ème espèce qui est d'accepter à tort l'hypothèse, alors qu'elle est fausse. La probabilité de ce risque est β .

On appelle puissance d'un test la valeur $1 - \beta$ qui dépend de la formulation du test et décroît avec la taille de l'échantillon et le niveau de signification α .

Avec de petits échantillons et le niveau de signification habituellement et arbitrairement utilisé de 5%, le second risque devient très grand.

En fait en ce qui concerne les tests d'adéquation, leur puissance n'est pas calculable: on ne peut que comparer les tests entre eux pour savoir lequel sera le plus puissant.

Les qualités requises pour un test d'ajustement, c'est d'utiliser au mieux, avec la plus grande puissance possible, toutes les valeurs de l'échantillon dont on dispose et avec le même poids pour chaque élément de l'échantillon et ensuite de tenir compte du fait que l'hydrologue calcule les valeurs des paramètres d'une loi d'après l'échantillon dont il dispose.

Plusieurs tests existent mais ne répondent pas à la fois aux deux exigences ci-dessus. On peut citer le test de Cramer, celui d'Anderson, de Kolmogorov. Le test du CHI^2 de PEARSON est le plus pratique et le plus utilisé bien qu'il ne soit pas très puissant (ROCHE M. 1963, LIORZOU A. 1970).

Le test d'Anderson est plus efficace mais plus fastidieux à mettre en oeuvre. Il favorise les valeurs extrêmes et considère individuellement chaque élément de l'échantillon. Il faut enfin citer le test de BRUNET-MORET publié dans les cahiers de l'ORSTOM en 1978. Il est construit pour des données hydrologiques. "Ce test calcule la surface comprise entre les courbes des distributions expérimentales et théoriques. Il favorise la loi qui s'ajuste le mieux aux valeurs extrêmes" (BRUNET-MORET Y. 1978). En effet l'ajustement de plusieurs lois à un échantillon montre que toutes les lois ont un même comportement au niveau des valeurs moyennes et que les différences s'observent plutôt autour des valeurs extrêmes. Or ce sont précisément ces valeurs qui représentent des événements rares dont la connaissance de la fréquence est importante. La loi qui prend en compte ces valeurs extrêmes décrit donc mieux la série ainsi étudiée et permet une meilleure estimation des valeurs recurrentielles d'où la préférence accordée au test de BRUNET-MORET.

Le logiciel "DIXLOI" met à notre disposition le test de BRUNET-MORET associé à la fréquence au dépassement et le test du CHI^2 . Ce dernier présentant partout des valeurs nulles, nous avons opté pour la combinaison des 2 premiers pour l'ajustement aux maxima annuels. Après cette présentation très rapide des lois d'ajustement, nous donnons ci-dessous les résultats de l'ajustement des 5 lois aux échantillons de pluies maximales annuelles d'1 à 20 jours consécutifs.

3 - Résultats des ajustements:

En nous fondant sur la valeur de test la plus faible et la fréquence de dépassement la plus élevée nous avons opéré un choix de lois jugées les plus adéquates. Le tableau 5 présente les résultats obtenus pour toutes les stations. Trois lois retenues pour chacun des 8 échantillons par ordre d'adéquation, la loi retenue par station et enfin une loi retenue pour l'ensemble des échantillons.

La loi de Galton (4e loi) présentait la plus grande fréquence d'apparition, se plaçant le plus souvent en tête et, dans le cas contraire, se glissant dans le tiercé de tête. A partir de la loi jugée la meilleure, nous avons dressé les tableaux des récurrences sèches et humides (tableaux 6 à 13).

L'ajustement que nous venons de faire a concerné les valeurs maximales pour 1 à 20 jours consécutifs pour chaque station prise isolément. Ceci présente deux inconvénients majeurs. D'abord l'ajustement n'est pas aisé à réaliser sur les stations à courte durée comme celles de Diembéring, Koubalan ou Dabo, que nous avons dû écarter à cause de leurs grosses lacunes, ensuite on a noté d'importantes fluctuations d'échantillonnage dues à la diversité de la taille des échantillons (ex Sédhiou 84 années d'observation, Cap Skiring

Tableau 5: Lois adéquates par station pour les valeurs brutes

Stations	Max 1j	Max 2j	Max 3j	Max 4j	Max 5j	Max 10j	Max 15j	Max 20j	Loi retenue
Kabrouse	4-2-5	4-2-5	4-2-5	4-2-3	5-4-2	4-2-3	4-2-5	4-5-2	4
Cap Skirring	4-2-5	4-5-2	4-5-2	4-5-2	4-5-2	2-4-3	4-5-2	5-2-3	4
Diembeing	5-2-3	4-5-2	4-2-5	4-2-3	4-2-3	2-5-4	4-5-2		4
Loudia Wddj	4-5-2	4-2-5	4-2-3	4-2-3	2-5-4	4-5-2	4-2-5	5-4-2	4
Oussouye	4-2-5	4-2-3	4-5-2	4-2-5	4-2-3	4-2-3	4-5-2		4
Niaguise	4-2-3	2-4-3	4-2-5	2-4-3	4-2-5	2-4-3	4-2-5	2-3-4	2 ou 4
Nyassia	1-4-2	2-4-3	4-2-3	4-5-3	1-4-5	4-3-2	4-2-3	4-5-3	4
Ziguinchor	5-4-2	4-5-2	4-5-2	4-5-2	4-5-2	4-5-2	5-1-4	4-5-3	4
Diakoulou	4-2-3	4-5-3	4-5-2	1-5-4	4-2-3	2-4-3	2-4-3	2-4-3	4
Tendouck	2-4-3	2-4-3	5-4-2	1-2-3	5-1-4	5-1-4	1-5-4	5-1-4	5
Bignona	2-4-3	4-3-2	4-5-2	4-5-2	4-2-5	4-2-3	2-4-3	2-4-3	4
Tenghory	5-1-4	5-1-3	4-5-3	4-3-2	5-3-2	5-1-4	5-1-4	4-5-1	5
Marsassoum	4-5-2	4-3-2	2-4-3	5-4-2	5-4-2	4-2-5	4-2-3	4-2-3	4
Boumbing	5-2-3	4-5-2	5-4-2	4-2-3	5-2-3	4-2-5	4-2-5	2-4-3	4
Juhor	1-5-4	4-2-5	3-2-4	2-3-4	2-3-4	5-4-3	4-5-2	4-5-2	4
Diattacounde	4-2-3	3-4-2	4-2-3	5-4-1	1-5-4	3-4-2	4-2-3	4-2-5	4
Sedhiou	4-5-2	4-2-3	4-2-3	4-2-5	4-3-2	5-4-2	5-4-1	4-2-3	4
Sefa	4-3-2	4-2-5	4-5-2	4-2-3	4-2-5	4-2-3	4-2-3	4-2-3	4
Tanaf	4-2-3	4-2-3	1-5-4	5-1-4	5-1-4	4-1-5	1-4-5	5-1-4	4
Kolda	4-2-3	2-4-3	3-2-4	4-2-3	2-4-3	4-2-3	2-4-3	2-4-3	2 ou 4
Fafacouren	1-5-4	1-5-4	5-1-4	1-5-4	4-2-3	4-2-5	1-5-4	1-5-4	1 ou 4
Dabo	4-2-3	5-4-2	5-2-3	3-2-1	5-4-2	5-4-3	4-2-3	4-2-5	5
Velingara	4-5-2	4-5-2	4-5-2	4-5-2	4-2-5	4-2-5	4-5-2	4-2-5	4
Koukane	2-3-4	4-2-5	4-2-3	5-4-2	4-3-2	4-2-3	3-5-4	2-4-3	4
1 = loi de GAUSS 2 = loi de GUMBEL Moments 3 = loi GUMBEL MV 4 = loi de GALTON 5 = loi Goodrich									
Loi choisie à partir des lois par stations = 4 (loi de GALTON)									

14 années) et enfin en les considérant séparément, les relations interpostes se trouvent négligées et l'information réduite.

Compte tenu de tout cela, nous allons tenter dans la IIIe partie de ce TER de globaliser l'information fournie par l'ensemble ou la plupart des stations. Nous rechercherons ainsi une loi statistique à validité régionale, ce qui permettrait une réduction de l'erreur d'échantillonnage et de rendre plus consistante la détermination des valeurs récurrentielles.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TABLEAU 6: HAUTEURS RECURRENTIELLES DE LA PLUIE MAXIMALE JOURNALIERE

STATION	RECURRENCES SECHES					MED. 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS	0.5				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
ZIGUINCHOR	42.3	48	57.3	66.4	106.2	37.3	110.8	161.2	180.3	186.2	204	221	
KOLDA	40.7	45	52.1	59.1	91.2	36.5	97.5	141.6	160.8	166.9	185.7	204.3	
SEDHIOU	54.2	56.5	60.7	65.2	90.8	33.2	98.8	142.4	164.9	172.4	196.3	221.4	
CAP SKIRING	71.7	73.8	77.8	82.5	111.2	50.2	129.4	196.7	238.3	252.8	300.9	354.5	
DILOULOU	43.9	48.7	57.1	65.8	109.7	48.9	119.3	185.1	214.9	224.5	254.4	284.8	
BIGNONA	51	54.3	59.9	65.7	94.2	34.2	100.2	141.4	159.7	165.5	183.6	201.8	
KABROUSSE	48.7	52.5	59.1	66.3	105.3	49.5	116.4	180.1	211.8	221.1	255.2	289.5	
NIAGUISSE	55.8	58.1	62.2	66.5	88.9	26.2	94.3	129.1	145.5	150.8	167.6	184.8	
NYASSIA	60.1	62.5	66.5	70.5	89.1	18.7	92.1	117.7	128.2	131.5	141.7	151.8	
OUSSOUYE	53.1	56.8	63.5	70.7	109.3	49.2	119.9	181.9	212.3	222.2	253.7	286.3	
TENDOUCK	50.5	51.8	54.8	58.6	83	26.1	87.8	123	136.7	140.9	153.1	164.7	
TENGHORY	40.3	45.6	54.2	62.2	91	22.2	90.2	117.2	124	125.9	131.3	136	
INHOR	37.2	41.6	48.8	55.8	86.1	26.2	89.1	127.6	141.9	146.3	159.7	172.5	
DABO	45.7	48	52.3	57.2	88.9	45	102.2	165.8	203.2	216	258.2	304.5	
DIATTACOUNDA	50.6	52	54.9	58.4	82.5	35.1	94.4	148.6	183	195	235.4	281	
DILOULACOLON	42.8	44.3	46.9	49.8	66.5	23.1	72.1	101.3	116.8	121.9	138.5	156.1	
SEFA	35.9	39.6	45.7	52	80.9	29.9	85.5	124.8	141	146.1	161.7	177.1	
BOUNKILING	66.5	66.7	67.4	68.5	80.5	19.7	86.7	113.3	127.5	132	146.2	160.3	
MARSASSOUM	52.2	53.6	56.7	59.6	83.6	42.6	97.2	152.5	189.5	202.5	246.8	297.2	
VELINGARA	50.5	51.5	53.7	56.4	76.8	41.4	90.5	139.2	173.7	186	228.2	277	
KOUNKANE	46	47.6	50.5	53.6	70	18.7	74.2	100.6	113.4	117.6	130.7	144.4	
TANAFF	39.8	44.2	51.5	58.7	91.1	33.1	95.5	137.8	154.5	159.7	175.5	190.9	
LOUDIAWOLOF	49.4	54.4	62.4	70.2	103.1	31.4	106.3	146.7	161.4	165.9	179.5	192.4	
FAFACOUROU	49.3	50.7	53.2	56	71.2	18.3	75.6	101.2	114.1	118.4	132	146.3	

TABLEAU 7: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES DEUX JOURS

STATION	RECURRENCES SECHES					MED. 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS	0.5				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
ZIGUINCHOR	58.9	66.1	77.8	89.2	138.7	46.6	144.2	206	229.4	236.5	258.1	278.9	
KOLDA	57.2	61.9	69.5	77	111.2	39.1	117.9	164.6	185.5	192	212	231.9	
SEDHIOU	44.6	50.8	60.9	70.9	114.5	40.9	119.4	175.1	196.3	202.8	222.6	241.7	
CAP SKIRING	111.1	112	114	116.7	141.4	62	164.3	238.7	300.7	328.8	406.3	507.2	
DILOULOU	62.4	67.9	77.4	87.5	139.7	61.3	152.4	233.1	271	283.3	321.9	361.4	
BIGNONA	59.3	63.3	70.4	77.8	115.5	48	124.4	180.7	206.6	215	241.2	267.8	
KABROUSSE	71.4	75.2	82.1	89.5	130.1	53.4	142	208.5	241.5	252.6	287.4	323.6	
NIAGUISSE	62.5	66.7	73.6	80.4	111.4	34.4	117	160	178.6	184.5	202.7	220.7	
NYASSIA	73	76.4	82.1	88.1	117.2	33.2	123.1	165.3	183.9	189.8	208.2	226.7	
OUSSOUYE	76.2	80.7	88.6	141.8	153.5	55.9	153.5	224	258	269	304	340	
TENDOUCK	63.3	64.9	68.5	73.5	107.7	39	115.9	168.7	190.3	196.9	216.7	235.4	
TENGHORY	56.6	64.6	76.5	86.7	118.8	24.1	116.9	143.9	150	151.7	156.4	160.4	
INHOR	49.4	54.3	62.3	70.2	104	32.1	107.7	150.1	166.1	171	185.7	199.9	
DABO	66.5	67	68.5	71.1	98.9	43.1	113.5	175.3	208.1	218.7	251.6	284.5	
DIATTACOUNDA	47.8	52.5	60.2	68	104.5	37.7	110.4	160.2	180.8	187.2	207.1	226.8	
DILOULACOLON	39.8	44	51	57.8	88	29.6	91.7	130.4	145.2	149.8	233.8	277.3	
SEFA	55.5	57.9	62.2	67	94.7	41.6	104.3	152.5	178.3	186.9	214.6	244	
BOUNKILING	71.7	72.8	75	77.7	96.8	32.8	107.6	150.8	179.5	189.5	223.5	262.1	
MARSASSOUM	55.3	58.5	64.4	71	108.4	48.9	120.4	185.8	220.1	231.4	268	306.7	
VELINGARA	61.2	62.4	65	68.1	92.3	45.9	108.1	168.1	210.7	225.9	278.3	339.2	
KOUNKANE	61.6	63	65.5	68.2	83.8	21.3	88.8	115.3	129	133.6	148.2	163.6	
TANAFF	52.7	57.7	65.9	73.9	108.7	34.2	112.7	156.6	173.2	178.3	193.8	208.7	
LOUDIAWOLOF	82.2	84.6	89.2	94.4	127.5	46.2	150	205.8	243.4	256.2	298.2	344.2	
FAFACOUROU	30.2	37.6	48.6	58.5	93.1	27.6	93.1	127.7	137.6	140.4	148.6	156	

TABLEAU 8: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES TROIS JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES					MED. 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS	0.5				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
ZIGUINCHOR	69.4	77.5	90.6	103.5	158.7	51.9	164.7	233.5	259.2	267.1	277.1	313.8	
KOLDA	66.5	71.8	80.5	89	128	42.1	135.1	189.2	212.6	220	242.9	265.6	
SEDHIOU	65	70.8	80.6	90.5	136.1	47.1	143.3	205.1	230.5	238.4	262.8	286.9	
CAP SKIRING	118.9	120.5	123.7	127.9	163.4	79.1	191	288.9	364.4	391.9	488.8	604.5	
DILOULOU	82	87.2	96.6	106.8	163.1	68	179.2	272.8	319.7	335.2	384.4	435.9	
BIGNONA	85.7	87.7	91.8	96.5	129	64.8	146.9	214.7	258.3	273.4	324.1	380.8	
KABROUSSE	82.6	89.1	97.4	106.6	158.8	70.9	176	266	313.3	329	379.4	432.7	
NIAGUISSE	82.3	84.9	89.7	94.9	124.3	45.9	134.3	183.8	209.7	218.3	245.9	274.9	
NYASSIA	90.6	93.3	98.1	103.1	133.2	38.2	142.5	193.9	220.5	229.3	257.6	287.4	
OUSSOUYE	96.9	100.8	108	116.1	162.9	66	179.3	262.4	307.1	322.1	370.3	421.7	
TENDOUCK	81.2	83.1	87.4	93.2	130.6	41	138.6	194.3	216.4	223.1	243	261.8	
TENGHORY	91.6	94.1	99.1	104.9	134.5	27.5	137.5	173.7	185.8	189.3	199.7	209.2	
INHOR	63.6	68.5	76.7	84.8	122	37.6	127.4	176.6	196.3	202.5	221.2	239.6	
DABO	73	73.6	75.3	78.3	110.9	50.1	127.9	200	238.5	250.9	289.3	327.7	
DIATTACOUNDA	61.2	65.6	73.5	80.8	119.2	42.4	127	183.2	208.1	216.1	240.9	266	
DILOULACOLON	45.1	48.5	55.3	62.9	100.7	34.8	104	149.3	164.1	168.5	181.1	192.6	
SEFA	69	71.4	76	81	110.6	43.4	121.2	173.8	202.3	211.9	242.7	275.5	
BOUNKILING	86.3	86.8	88.1	89.9	106.8	35.6	121.7	176.9	222.7	240	302.1	379.1	
MARSASSOUM	56.3	61.2	69.7	78.7	124.6	52.6	135.2	205.5	238	248.5	281.5	315.1	
VELINGARA	69.7	71.4	74.8	79	109.6	56	128.1	199.8	248.6	265.9	324.8	392.3	
KOUNKANE	63.6	66.2	70.7	75.3	97.2	23.6	101.2	132.2	145.5	149.7	162.7	175.6	
TANAFF	54.1	60.4	70.7	80.8	124.2	39.1	128.7	183.4	203.7	210	228.9	247.1	
LOUDIAWOLOF	92.1	94.6	99.4	105	141.5	52.5	157.2	231.2	275.3	290.3	340.2	395.2	
FAFACOUROU	44.7	52.2	63.5	73.5	108.7	28.1	108.7	143.9	153.9	156.8	165.2	172.7	

TABLEAU 9: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES DE QUATRE JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES				MED. 0.5 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01	0.02	0.05	0.1				0.9	0.95	0.96	0.98	0.99
	100 ANS	50 ANS	20 ANS	10 ANS				10 ANS	20 ANS	25 ANS	50 ANS	100 ANS
ZIGUINCHOR	85.3	94.2	108.6	122.6	182.3	55.7	188.5	262.5	289.8	298.2	323.5	393.6
KOLDA	76.6	82.5	92.2	101.2	145.4	49.4	154.1	213.8	240	248.3	273.9	299.2
SEDHIOU	23.4	32.3	49.9	61.3	127.1	70.2	138.7	230.3	269.8	282.3	320.8	359.1
CAP SKIRING	133.5	135	138.3	142.5	177.8	75.6	204.4	301.4	375.3	402.2	496.8	609.2
DILOULOU	86.9	93	104	115.9	182.3	81	201.8	313.1	369.4	387.9	447.1	509.2
BIGNONA	92.3	95.7	102.1	109.4	152.8	68	169.7	248.6	292.6	307.4	355.6	407.4
KABROUSSE	82.1	89.3	101.9	115.2	183.4	77.6	199.2	303.7	352.1	367.8	416.8	467
NIAGUISSE	96.1	99.5	105.6	112	145	42.7	153.1	203.8	227.6	235.3	259.5	284.3
NYASSIA	89.7	96.6	107.9	118.8	166.2	45.4	171.3	230.5	252.6	259.4	279.9	299.6
OUSSOUYE	103.1	108.4	117.8	128	184.2	77	201.1	293.4	340	355.4	404.2	455.2
TENDOUCK	103.6	104.2	105.9	109	141.7	44.1	158.9	231.5	270.2	282.6	321.3	359.9
TENGHORY	97.5	101.3	108.7	117.3	160.8	40.4	165	218.1	235.8	241.1	256.2	270.1
INHOR	69.7	75.3	84.6	93.8	135.5	43.4	141.3	195.9	217.5	224.3	244.8	264.8
DABO	55.5	62.1	72.9	83.5	132.1	51.9	140.8	208.4	237.6	246.8	275.2	303.5
DIATTACOUNDA	56.4	63.3	74.7	85.7	133.6	45	138.8	199	221.5	228.5	249.4	269.6
DILOULACOLON	39.8	49	62.8	75	118.2	35	118.3	161.3	173.6	177.1	187.3	196.5
SEFA	83.7	86.1	90.7	95.8	126.4	43.4	137.7	193.8	224.7	235.1	268.8	305
BOUNKILING	89.3	91	94.2	98.1	123.9	38.8	136.1	191	224.8	236.5	275.6	319.1
MARSASSOUM	57.2	64.7	77	89.3	144.1	53.9	151.4	223.1	251.3	260	286.7	312.6
VELINGARA	71.9	74.6	79.6	85.4	122.6	59	139	211.6	229	269.3	317.6	370.6
KOUNKANE	71	73.3	77.4	81.8	107.3	30.9	115	158.3	180.4	187.7	211.2	235.8
TANAFF	65.1	71.9	83	93.8	139.7	39.9	144.1	201.6	222.3	229.3	248.8	267.5
LOUDIAWOLOF	101.8	105.3	111.8	118.9	159.7	53.4	172.7	243.1	279.9	292.1	331.3	372.7
FAPACOUROU	40.3	47.6	60.2	72.6	119.6	34.6	120.1	165.7	178	181.6	191.5	200.3

TABLEAU 10: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES DE CINQ JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES				MED. 0.5 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01	0.02	0.05	0.1				0.9	0.95	0.96	0.98	0.99
	100 ANS	50 ANS	20 ANS	10 ANS				10 ANS	20 ANS	25 ANS	50 ANS	100 ANS
ZIGUINCHOR	94.7	103.8	118.9	133.7	199.7	64.3	208.1	293.5	326.7	337	368.3	398.7
KOLDA	87.2	93.7	104.2	114.5	161	52.4	170.4	235.6	263.9	272.9	300.5	327.9
SEDHIOU	93.1	98.4	107.6	117.1	165.1	52.8	175.4	246.8	279.1	289.4	321.7	354.4
CAP SKIRING	139	141.8	147.4	154	199.3	73	221.9	319.5	380.9	402.2	473.6	553.6
DILOULOU	86.3	94.7	109.3	124.5	201.3	85	218.1	333.3	385.6	402.4	454.9	508.2
BIGNONA	96.4	101.3	110	119.4	170.4	69.1	185.3	267.8	308.9	322.4	365.2	409.6
KABROUSSE	92.6	101.8	117.4	133.3	208.9	77.5	222	328	372.8	387	430.7	474.2
NIAGUISSE	105.5	108.7	114.5	120.9	157	54.3	169	230	261.9	272.5	306.3	342.1
NYASSIA	101.4	109.7	123.1	135.9	189.2	48.3	193.8	258	280.9	287.9	308.8	328.6
OUSSOUYE	106.9	113.8	126.1	139.1	207.1	83.6	224.2	329.9	380.1	396.4	447.6	500.2
TENDOUCK	101.2	106.6	116.6	127.3	175.2	43.3	179.4	231	247.2	251.9	265.5	277.6
TENGHORY	106.9	110.5	117.7	126.2	171.5	43.5	176.9	234.3	254.1	260	277.1	292.9
INHOR	80.6	85.8	94.7	103.8	147.7	48	155.9	217.9	244.7	253.1	279.3	305.5
DABO	78.1	80.1	84.9	91.6	139.8	55.8	152.8	230.1	262.9	272.9	303.1	331.8
DIATTACOUNDA	66.5	73	85.9	98.6	153.3	49.7	159	228.2	254.1	262	286.1	309.3
DILOULACOLON	56.6	62.7	72.8	82.6	125.4	44	130.4	184.3	204.7	211	230	248.4
SEFA	86.1	89.7	96.1	103	140.2	46.8	150.6	211.1	241	250.8	281.9	314.2
BOUNKILING	102.7	103.1	104.6	107.2	135	43.5	149.5	211.2	244	254.6	287.4	320.2
MARSASSOUM	61.2	70.2	84.9	99.3	162.8	60.2	170	251.5	282.6	292.2	321.2	349.4
VELINGARA	75.5	79.4	86.4	94.1	137.5	59.7	151.6	225	263.1	275.8	316.2	358.8
KOUNKANE	77	80.6	86.8	92.9	120.9	28.2	125	162.3	177.3	182	196.3	210.4
TANAFF	63.3	71	83.6	95.9	149.3	47.6	154.9	222.7	248.1	255.9	279.5	302.3
LOUDIAWOLOF	111.4	116	124.2	133	180.6	59	193.8	271.4	309.7	322.3	362.1	403.5
FAPACOUROU	24.3	37.2	57	74.6	136.8	49.5	136.8	198.9	216.5	221.6	236.3	249.5

TABLEAU 11: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES DE DIX JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES				MED. 0.5 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01	0.02	0.05	0.1				0.9	0.95	0.96	0.98	0.99
	100 ANS	50 ANS	20 ANS	10 ANS				10 ANS	20 ANS	25 ANS	50 ANS	100 ANS
ZIGUINCHOR	136.7	150.5	172.8	194.4	286.1	84.1	295.3	408.1	449.5	462.1	500.2	536.7
KOLDA	125.8	134.9	149.8	164.5	231.5	68.4	242.3	336.6	376.8	389.5	428.8	467.8
SEDHIOU	117.8	129.3	147.9	165.9	242	69.5	249.5	342.8	376.9	387.4	418.8	448.7
CAP SKIRING	227.7	229.1	240.1	251.3	305.1	59	314.9	391.1	423.7	434.1	466.1	498.1
DILOULOU	146.8	154.9	169.6	185.9	279.2	123.6	309.9	472.6	558.3	586.7	678.4	775.5
BIGNONA	119.3	131.4	151.2	170.6	255.5	83.4	265.6	373.2	414.2	426.9	465.2	502.2
KABROUSSE	133.5	148.1	172.1	195.8	300.8	104.2	314.2	449.7	502.3	518.6	568.1	616.2
NIAGUISSE	129.7	138.7	153.5	168	234.4	83.2	246.9	338.5	378.3	391	429.8	468.4
NYASSIA	168.2	176	189.2	202.5	265.4	65	275.9	363	399.5	411	446.4	481.5
OUSSOUYE	157.5	167.9	185.8	204.5	298.2	108.7	318.7	457.4	520.2	540.3	603	666.6
TENDOUCK	125.5	136.5	155.3	173.8	245.5	58.8	245	316.7	336.1	341.6	357.2	371
TENGHORY	106.2	122.7	149.1	173.6	259.4	66.4	256.2	336	355.7	361.3	376.8	390.4
INHOR	130.2	135.9	146	157	215.6	67.8	231	325.8	371.9	387	434.7	484.2
DABO	127.2	128.1	131	135.9	189.8	76.7	217.9	337.3	400.8	421.2	484.8	548.3
DIATTACOUNDA	118.2	126.5	140.5	154.5	217.9	64.1	227.1	311.4	345.2	355.8	387.9	419.5
DILOULACOLON	89.1	97	109.9	122.6	180.7	69.9	190.7	271.9	306.7	317.8	351.9	385.7
SEFA	126.9	132.5	142.2	152.5	205.9	65.9	219.1	301.4	340.2	352.8	392.3	432.8
BOUNKILING	127.6	132	139.8	148	192	62.2	204.3	273.4	307.1	318	352.7	388.6
MARSASSOUM	105.7	113.2	126.6	141.2	221.8	99.7	245.1	379.1	446.6	468.8	539.7	613.7
VELINGARA	116.2	121.2	130.2	140.2	196.6	82	215.7	311.6	362.1	378.8	432.5	489.1
KOUNKANE	104.3	110.3	120.1	129.6	170.1	39	174.4	224.7	243.3	249	266.2	282.8
TANAFF	100	110.2	126.6	142.5	206.2	63	216.9	300.1	330.6	339.9	368	394.8
LOUDIAWOLOF	181.5	183.9	188.9	195.2	243.9	97.5	277.1	397.8	484.7	515.8	623.2	748.1
FAPACOUROU	68.3	77.6	92.7	107.5	172.1	60.2	179.2	261.7	292.9	302.6	331.6	359.8

TABLEAU 12: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES QUINZE JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES				MED. 0.5 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
ZIGUINCHOR	174.4	191.1	218.1	244.2	354.7	98.8	365.2	500.7	550.1	565.2	610.5	653.9
KOLDA	164.9	175	191.7	208.1	283.2	83	296.6	401	445.9	460	504.1	547.8
SEDHIOU	136.6	151.5	175.6	199.1	299.4	90.4	309.7	434.7	481	495.2	538	578
CAP SKIRING	265.1	277	295.5	312.8	381	60.4	384.7	461.6	487	494.6	517.1	538
DILOULOU	159.3	175.8	202.8	229.5	350.9	135.5	372.7	541.6	614.4	637.5	708.7	779.3
BIGNONA	141.9	154.7	176.5	198.8	305.5	117.5	325.1	475.1	539.5	559.8	622.6	685.4
KABROUSSE	171.5	190.5	221.2	251	378.5	121.7	391.9	549.7	608.1	626.1	680	731.7
NIAGUISSE	188.5	196.2	210	224.7	302.5	114.4	324.4	446.3	505.8	525.2	586.5	649.7
NYASSIA	231.7	236.6	245.8	256.2	321.1	87.4	346.3	471	541.8	565.8	644.3	729.6
OUSSOUYE	178.4	197.3	228.1	258.2	388.4	124.1	403	566.4	627.9	646.9	704	759
TENDOUCK	165.3	175.1	193.6	214	309.4	85.1	315.6	425.2	459.5	469.6	498.6	524.7
TENGHORY	146.7	257.7	178	199.6	295.1	82	299.5	404.7	436.4	445.6	472	495.7
INHOR	164.6	172	185.2	199.3	276	91.2	297	422.2	483.8	504	568.1	634.7
DABO	164.6	168.9	176.9	185.9	241.5	71.9	262	367.6	426.6	446.6	511.7	583
DIATTACOUNDA	165.8	169.9	177.9	187.4	252.9	102.8	285.9	428.5	518.8	550.2	655.7	774
DILOULACOLON	125.1	133.2	146.5	159.6	219.4	70.3	219.4	313.2	349.2	360.4	395.4	430.2
SEFA	145.4	155.6	172.7	189.7	267.3	79.6	278.7	381.9	423.3	436.3	475.8	514.7
BOUNKILING	170.1	175.1	183.8	192.9	238.9	62.7	249	317.8	349.2	359.3	390.7	422.7
MARSASSOUM	126.6	136.5	154.2	173.3	276.2	120.4	303.6	470.8	552.6	579.4	664.2	752.3
VELINGARA	158	163	172.2	182.6	243.1	91.7	265.5	372.5	430.9	450.4	513.6	581
KOUNKANE	146.6	152.5	162.1	171.6	214	41.8	219.5	274.3	295.7	302.3	322.5	342
TANAFF	108.6	121.9	143.5	164.6	256	83	265.7	381.2	424.4	437.8	477.9	516.7
LOUDIAWOLOF	207.1	25.7	231.2	247.9	340.5	115.6	367.4	521.6	599.2	624.7	706.1	791.3
FAFACOUROU	66.5	85.3	113.4	138.4	226.5	70.2	226.5	314.6	339.6	346.8	367.7	386.4

TABLEAU 13: HAUTEURS RECURRENTIELLES DES PLUIES VINGT JOURS CONSECUTIFS

STATION	RECURRENCES SECHES				MED. 0.5 2 ANS	ET	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
ZIGUINCHOR	213.3	234	267.6	300.1	437.4	126.5	450.8	618.9	680.3	699.1	755.4	809.3
KOLDA	200.3	211.7	230.4	248.8	332.7	94.1	347.5	464.5	514.8	530.8	580	628.8
SEDHIOU	168.4	185	212.4	239.6	361.3	120.1	377.2	536.2	598.5	617.9	676.7	734.1
CAP SKIRING	363.5	364	365.5	367.9	406.3	101.5	460.4	713	994.4	1112.7	1588.9	2270.7
DILOULOU	186.4	205	236.5	268.7	423.7	173.4	465.7	671.4	765.6	795.4	887.6	979.7
BIGNONA	158.2	175.6	205	234.8	374.5	154.2	398.3	590.2	670.5	695.8	773.4	850.5
KABROUSSE	208.7	230.5	265.9	300.2	446.4	135.8	460.8	641.5	707.9	728.3	789.4	848.1
NIAGUISSE	194.5	209.1	233	265.6	364	121	382	532.8	597.3	617.7	680.8	743.3
NYASSIA	281.7	286.9	296.5	307.3	373	83.7	396.7	519.6	587.4	610.3	684.7	764.9
OUSSOUYE	231.8	251.2	283.2	315	458.3	141.7	478	666.1	740.5	763.7	834.2	903.2
TENDOUCK	151	176.4	216.5	253	378.5	96.3	372.9	487.5	515.1	522.9	544.7	563.6
TENGHORY	192.6	204.3	225.6	248	345.6	82.2	349.7	455.6	487.1	496.3	522.5	545.9
INHOR	190.3	198.6	213.7	230.2	323.9	120	353.5	514.4	597.8	625.5	714.2	807.8
DABO	180.4	187.2	199.2	212.4	284.4	95	305.4	424.3	484	503.6	566.1	631.3
DIATTACOUNDA	199.7	204.7	214.2	225.3	298.1	102.5	330	479.9	569.6	600.5	702.8	815.8
DILOULACOLON	152.3	161.2	175.8	190.1	255.6	76	266.4	358.4	397.7	410.1	448.5	486.6
SEFA	178.7	191.1	211.6	231.9	322.5	91.1	334.6	452.4	498.5	512.9	556.4	598.9
BOUNKILING	216.5	221.9	231.2	241	289.5	58.9	299.9	371.2	403.2	413.5	445.4	477.8
MARSASSOUM	140.3	156	182.5	209.4	335.3	128.3	356	529.9	602.2	625	695	764.4
VELINGARA	179.1	185.9	198	211.1	282.9	98.1	304.5	421.7	480.7	500.1	561.8	626.2
KOUNKANE	172.4	177.7	186.5	195.5	238.7	49.1	246.6	307	332.8	340.9	366.1	391.2
TANAFF	165.1	179.5	202.5	224.7	317.6	82.1	325.7	438.7	479.3	491.7	528.7	564.2
LOUDIAWOLOF	258.8	266.8	281.6	297.7	390.2	115.3	419.2	579.8	663.4	691.2	780.3	874.5
FAFACOUROU	58.8	83.2	119.9	154.4	267.2	91.5	267.2	382	414.5	424	451.2	475.6

TROISIEME PARTIE

**RECHERCHE D'UNE
LOI STATISTIQUE
REGIONALE**

CODESRIA - BILBO

L'ajustement de lois de distribution aux échantillons de valeurs maximales d'un à vingt jours consécutifs avait laissé entrevoir la prépondérance de la loi de Galton, qui convenait assez souvent. Cependant notre objectif reste la recherche d'une loi qui conviendrait à l'ensemble du bassin de la Casamance.

C'est dans cette optique que nous préconisons la nécessité de regrouper les informations fournies séparément par les postes pour constituer une station-année. Il s'agit d'une station fictive dont la durée d'observation correspondrait à la somme des durées des stations agglomérées. Cependant, une telle agglomération des observations n'est permise qu'avec la satisfaction de deux conditions:

- L'isotropie de la loi statistique c'est à dire l'adéquation d'une même loi pour l'ensemble des postes.*

- L'indépendance statistique des stations qu'une étude corrélatoire pourrait vérifier.*

En ce qui concerne la première condition, il a été établi que la loi de Galton était la plus fréquente mais que d'autres lois apparaissent très souvent et même en première position. C'est l'exemple de la station de FARACOUROU à laquelle s'ajuste mieux la loi de GAUSS (tableau 5).

L'isotropie de la loi n'est donc pas établie.

Pour ce qui est de l'indépendance des stations, il est nécessaire de faire une étude basée sur des corrélations interpostes.

CHAPITRE PREMIER: CORRELATIONS INTERPOSTES

Les corrélations interpostes présentent un double intérêt en ce sens qu'elles permettent, dans le cas de corrélation assez forte de combler les lacunes de stations où l'observation a été discontinuée ou brève et de procéder à leur extension au delà de leur période d'observation. Dans le cas de corrélation faible et statistiquement non significative, l'indépendance des stations sera établie.

Le logiciel "STATITCF" au laboratoire de Morphologie de l'UCAD permet de dégager les relations entre les séries en fournissant le coefficient de corrélation pour deux échantillons considérées et à partir de leur période commune. Nous avons aussi utilisé le Hewlett-Packard 15C plus simple à manipuler et dont les résultats sont identiques à ceux obtenus à l'ordinateur.

Le tableau 14 présente les résultats auxquels nous avons abouti en faisant 2 à 2 la corrélation des pluies maximales journalières des stations géographiquement proches. Les différents paramètres ont été relevés afin de permettre de mieux saisir la relation entre les deux postes. Ces paramètres sont:

\bar{x} = moyenne de la série

σ = écart - type de la série

a = coefficient de régression

b = terme constant

r = coefficient de corrélation

L'équation de la droite d'ajustement est de la forme:

$$Y = ax + b$$

Elle permet de combler les lacunes avec X = variable de la série complète, Y = valeur à chercher pour la série lacunaire (DACOSTA H. 1989).

Avant d'interpréter les résultats du tableau 14, il importe de dire quelques mots sur la signification du coefficient de corrélation. Elle dépend de sa valeur et de la taille de l'échantillon.

STATION 1	STATION 2	Nbre de couples	a	b	r
Diouloulou	Kartiack	16	0.45	77.66	0.56
Oussouye	Cap Skirring	12	0.88	42.05	0.43
Oussouye	Loudia Wola	16	0.63	45.81	0.48
Oussouye	Diembering		1.36	-10.98	0.50
Oussouye	Kabrousse	12	0.11	104.92	0.07
Ziguinchor	Niaguissé	15	0.23	75.39	0.25
Ziguinchor	Nhyassia	14	0.26	116.53	-0.43
Kartiack	Tendouck	0			
Bignona	Sindian	14	0.46	37.73	0.58
Bignona	Tenghory	15	0.44	46.97	0.71
Bignona	Tendouck	14	0.45	48.78	0.49
Inhor	Boukiting	10	0.47	38.96	0.59
Sedhiou	Dialtaounda	16	-0.17	108.69	-0.10
Sedhiou	Diendé	8	0.12	64.40	0.12
Sédhiou	Tanaf	16	0.19	79.83	0.11
Sedhiou	Séfa	36	0.33	54.44	0.31
Kolda	Dioulacolon	14	-0.09	79.03	-0.11
Fafacourou	Dabo	6	0.87	34.88	0.48
Velingara	Kouunkané	26	0.26	54.67	0.36

Tableau 14 : Correlations interpostes (max. 1 jour)

En ce qui concerne la valeur "il y a présomption de corrélation si le coefficient de corrélation r est supérieur à 0,87 (LABROUSSE C. 1969). Ce coefficient de corrélation est toujours compris entre -1 et +1.

Cependant la taille de l'échantillon reste prépondérante car "tout coefficient de corrélation calculé à partir d'un échantillon, tiré au sort, de couple X,Y, comporte en effet une zone d'indétermination, d'autant moins large que l'effectif de l'échantillon est plus important. La valeur vraie d'un coefficient de corrélation ne pourrait donc être déterminée qu'en étendant le calcul à une population infinie "(LIORZOU A.1966). La valeur calculée de r est donc une estimation de la valeur vraie qu'on ne saurait déterminer. Cette valeur calculée est variable suivant la taille de l'échantillon, LIORZOU propose un abaque (figure 8) qui permet de saisir la signification ou non du coefficient de corrélation. L'utilisation est très simple et le résultat immédiat: on porte la valeur calculée de r sur l'échelle de gauche (point A), et sur celle de droite les deux points B et B' correspondants à la valeur de n (nombre de couples).

En joignant AB et AB' on détermine sur l'échelle du milieu, les points C et C' délimitant la zone dans laquelle (avec une probabilité de 95 %) se trouve la valeur vraie du coefficient de corrélation.

Si le segment CC' n'englobe pas la valeur 0, qui caractérise l'indépendance des deux caractères, la corrélation est alors significative. Cependant si le 0 est compris dans le segment CC', les trois hypothèses possibles (corrélation négative, indépendance, corrélation positive) demeurent présentes.

L'étude corrélatrice que nous avons faite, a fourni dans l'ensemble des valeurs assez faibles du coefficient de corrélation, mais pour des couples dont l'effectif varie entre 6 et 36.

La corrélation BIGNONA-TENGHORY donne un coefficient de 0,72 pour une période commune de 15 couples ce qui écarte l'indépendance entre ces deux stations car LIORZOU (1966) dit que "si une corrélation significative a été obtenue à partir d'observation de qualité médiocre, elle existe, à fortiori, entre les valeurs vraies ".

Nous avons testé nos résultats avec l'abaque de LIORZOU, ce qui nous a permis de mieux saisir la signification des valeurs que nous avons calculées, de nous prononcer sur l'indépendance entre certaines stations et de procéder à l'élimination de stations en interdépendance avec d'autres dont la série est plus longue.

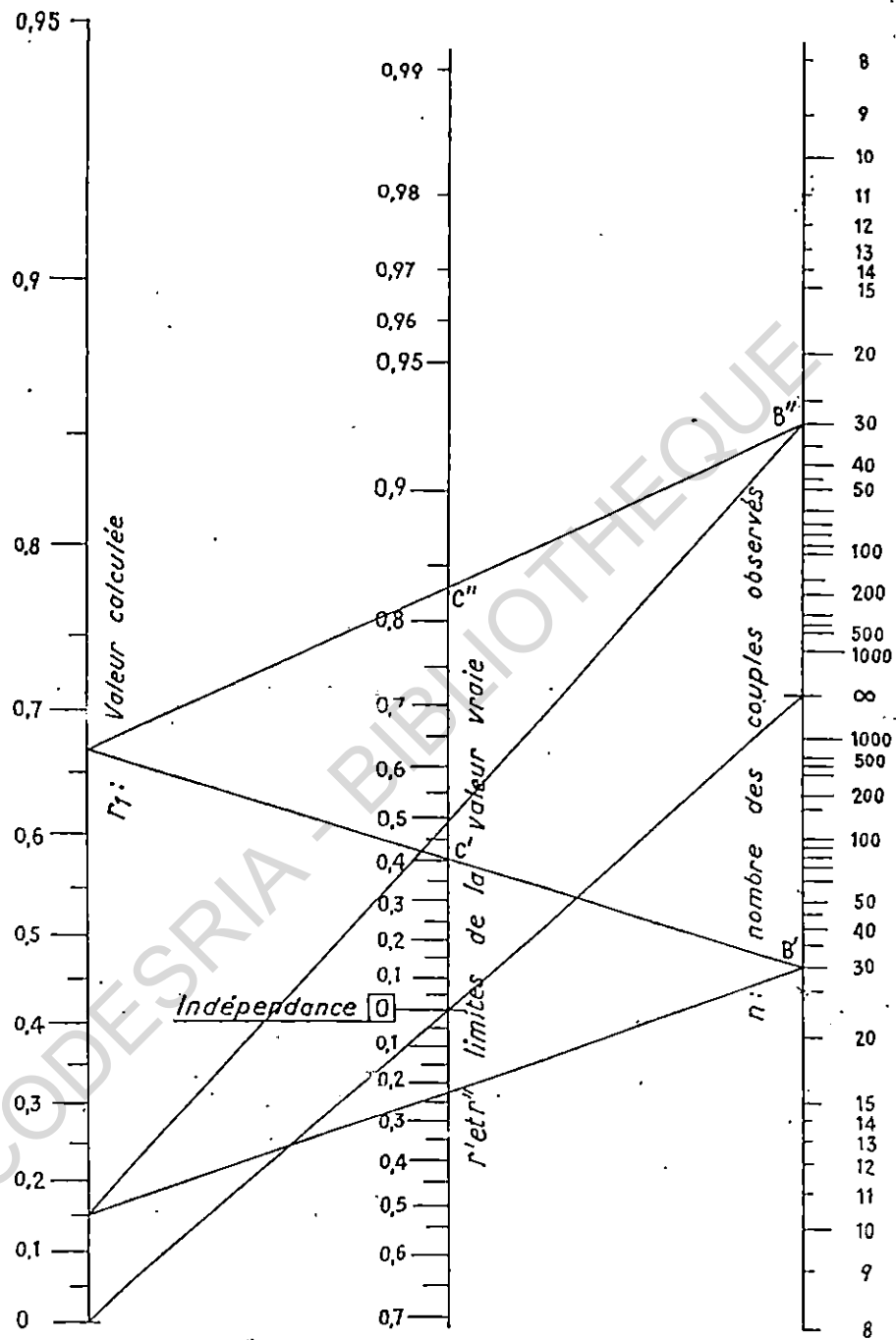
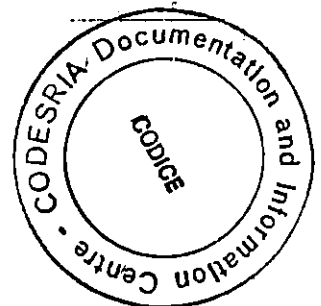


FIG. 8 - Zone d'indétermination du coefficient de corrélation



Nous avons alors éliminé KARTIACK pour garder DIOULOULOU, TENGHORY pour BIGNONA , et BOUNKILING pour INHOR et LOUDIA-WOLOFF pour OUSSOUYE. Dans le souci de réduire l'écart entre les tailles des échantillons, nous avons aussi supprimé toutes les stations à période d'observation inférieure à 15 ans.

Les stations du tableau 15 ont été alors retenues et considérées comme indépendantes. Elles totalisent 670 années d'observation.

Si l'isotropie de la loi statistique avait été établie sur les échantillons brutes des stations on aurait pu passer à l'agglomération de cet ensemble de données et procéder au traitement statistique par "DIXLOI".

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

STATIONS	Nbre d'années d'observation	STATIONS	Nbre d'années d'observation
DILOULOU	53	SEFA	36
FAFACOUROU	24	INHOR	38
LOUDIA WOLOF	16	MARSASSOUM	20
KABROUSSE	23	ZIGUINCHOR	70
DIATTACOUNDA	16	KOLDA	68
BIGNONA	36	KOUNKANE	26
TANAF	16	VELINGARA	57
NIAGUISSE	16	OUSSOUYE	56
NYASSIA	15	SEDHIOU	84
Total	215	Total	455
18 Stations		670 années	

Tableau 15: Stations retenues pour les valeurs réduites

CHAPITRE DEUXIEME: LES VALEURS REDUITES

L'isotropie de la loi statistique n'étant pas établie, même à l'intérieur des 8 échantillons d'une station comme c'est le cas des stations de KOUNKANE, DIATTACOUNDA, TANAF...(tableau 5) nous avons opté pour un changement de variable dénommée valeur réduite.

1- La constitution des valeurs réduites

Elles s'obtiennent en divisant chaque valeur par la moyenne de la série maximale journalière. Cette moyenne de la pluie maximale journalière est le diviseur des 8 échantillons constitués précédemment.

Ainsi nous obtenons les valeurs réduites par la formule mathématique suivante:

$$p_i = \frac{P_i}{P_l}$$

avec P_i = pluies observées l'année i en une station donnée

P_l = moyenne des pluies maximales en 1 jour observées à cette station

p_i = valeur réduite

Chaque station à l'instar des valeurs réelles observées, aura 8 échantillons (tableau 16 et annexe 2) de valeur réduites.

Ces échantillons de valeurs réduites vont être traités par le logiciel DIXLOI.

KOLDA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1922	1.108	1.509	1.640	1.827	2.063	2.398	2.685	3.090
1923	0.646	0.903	0.949	1.152	1.152	2.062	2.472	2.790
1924	1.035	1.131	1.326	1.447	1.920	2.617	3.626	4.608
1925	1.779	1.864	2.198	2.408	2.492	3.200	3.972	4.478
1926	0.699	1.005	1.138	1.405	1.503	2.451	3.697	4.010
1927	1.497	2.041	2.082	2.379	2.421	3.533	4.267	4.492
1928	0.873	0.873	1.122	1.483	1.483	2.046	2.672	3.024
1929	1.320	1.335	1.854	2.043	2.058	3.302	3.875	4.979
1930	0.497	0.752	1.012	1.012	1.149	1.510	1.747	2.118
1931	1.462	1.462	1.462	1.595	1.831	3.272	0.364	3.697
1932	0.972	0.972	0.972	1.067	1.344	1.506	2.229	2.690
1933	0.821	1.018	1.116	1.116	1.487	2.233	2.332	3.052
1934	1.179	1.303	1.303	1.487	1.636	2.244	2.513	2.959
1935	0.771	1.159	1.177	1.297	1.600	2.254	2.902	4.191
1936	0.668	1.084	1.162	1.762	1.808	2.934	3.743	4.767
1937	0.716	0.972	1.088	1.470	1.811	2.304	3.078	3.712
1938	1.212	1.315	1.494	1.597	1.679	2.079	2.453	3.017
1939	0.769	1.097	1.385	1.682	1.959	3.436	4.000	4.154
1940	1.133	1.364	1.415	1.892	1.997	2.688	2.840	3.156
1941	0.974	1.282	1.375	1.782	1.857	2.719	3.131	4.208
1942	0.791	1.179	1.179	1.421	1.421	2.194	2.709	3.150
1943	1.164	1.484	1.525	1.748	1.943	2.908	3.361	4.028
1944	1.092	1.120	1.329	1.337	1.808	2.261	2.716	3.192
1945	0.798	0.993	1.115	1.182	1.783	2.193	3.083	3.866
1946	1.033	1.081	1.279	1.487	1.557	2.178	2.786	3.464
1947	1.018	1.018	1.377	1.537	1.770	2.678	3.397	3.472
1949	1.042	1.056	1.502	1.507	1.507	2.238	2.487	3.045
1950	0.748	1.123	1.528	1.631	2.000	2.889	4.134	4.249
1951	1.172	1.216	1.242	1.419	1.465	2.007	2.600	3.095
1952	1.167	1.514	1.792	2.007	2.147	3.279	4.470	4.811
1953	1.639	1.672	1.843	1.920	2.041	2.928	3.434	3.685
1954	0.954	0.987	1.097	1.103	1.290	1.847	3.013	3.787
1955	0.713	1.019	1.314	1.543	1.543	2.352	2.614	3.453
1956	1.477	1.763	1.934	2.221	2.221	2.586	2.766	2.924
1957	1.663	2.065	2.311	2.938	3.341	3.975	4.777	5.417
1958	1.687	1.975	2.129	2.983	3.645	5.057	6.782	8.238
1959	0.682	0.871	1.324	1.486	1.838	2.394	3.396	3.673
1960	0.723	0.837	0.939	0.984	1.484	2.232	2.427	2.711
1961	0.837	0.853	1.104	1.104	1.291	2.083	2.947	3.284
1962	0.772	0.936	1.029	1.164	1.280	2.083	2.552	3.217
1963	2.077	2.264	2.415	2.532	2.556	3.299	3.658	4.014
1964	1.153	1.256	1.979	2.083	2.132	3.490	3.636	3.818
1965	0.887	1.558	1.816	2.565	2.616	3.274	3.652	4.126
1966	0.951	1.175	1.198	1.287	1.398	2.205	2.806	2.935
1967	1.106	1.359	1.552	1.552	1.599	2.381	2.816	3.462
1968	0.564	0.796	0.905	1.207	1.227	1.658	2.175	2.281
1969	2.248	2.302	2.555	2.758	2.886	3.866	4.714	5.055
1970	0.883	1.000	1.000	1.533	1.673	2.711	3.265	3.661
1971	1.262	1.335	1.366	1.480	1.828	2.990	3.437	3.962
1972	0.800	0.870	1.188	1.257	1.352	1.786	2.261	2.634
1973	1.261	1.672	1.867	2.345	2.756	3.518	3.954	4.863
1974	0.749	1.377	1.395	1.410	1.410	2.079	2.635	3.215
1975	1.151	1.276	1.904	2.049	2.174	3.067	3.554	4.657
1976	0.749	0.935	1.147	1.147	1.433	2.122	3.103	3.529
1977	1.176	1.366	1.737	1.755	1.807	2.319	2.633	2.792
1978	0.528	0.756	0.936	1.168	1.269	2.089	2.370	3.189
1979	0.909	1.009	1.035	1.164	1.316	1.825	2.223	2.792
1980	0.450	0.515	0.574	0.766	0.833	1.098	1.613	1.949
1981	0.462	0.797	0.944	1.065	1.349	2.047	2.594	3.581
1982	0.640	0.701	0.862	1.177	1.285	2.046	2.281	2.805
1983	1.610	2.279	2.279	2.294	2.295	2.372	2.608	2.619
1984	0.800	0.882	1.029	1.111	1.111	1.610	1.989	2.475
1985	0.759	0.954	1.007	1.148	1.244	1.607	1.895	2.725
1986	0.790	0.854	1.052	1.097	1.149	2.155	2.470	3.577
1987	0.729	0.994	1.064	1.077	1.167	1.562	2.334	2.601
1988	0.744	1.141	1.451	1.848	2.139	3.193	3.829	4.213
1989	0.549	0.887	1.070	1.105	1.287	2.073	2.329	2.534
1990	0.744	0.760	0.763	0.936	0.953	1.401	1.962	2.430

2- Distribution statistique des valeurs réduites

Nous avons d'abord testé des ajustements sur les échantillons des stations à période d'observation assez longue et de position géographique assez distante. Ceci nous a permis de constater que la loi de Galton s'ajustait mieux à toutes ces stations prises séparément.

Nous avons ainsi vérifié l'isotropie de la loi de distribution ce qui nous permet d'agglomérer nos échantillons et de procéder à une nouvelle étude statistique sur les 8 échantillons de la station-année ainsi constituée. Ces nouveaux échantillons ne tiennent plus compte de la position géographique d'une station.

Les graphiques 9, 10, 11, et 12 présentent des résultats intéressants.

Les échantillons des valeurs réduites suivent la même loi statistique sur toute l'étendue du bassin de la Casamance jusqu'aux zones limitrophes: c'est la loi de Gumbel

En effet ce sont les deux lois de Gumbel par les Moments et Gumbel par le Maximum de vraisemblance qui s'ajustent le mieux aux échantillons de valeurs réduites pour les durées de 1 à 20 jours consécutifs (figures 9, 10, 11 et 12).

On a constaté cependant, que le test du CHI^2 qui a été employé pour les ajustements de valeurs réduites, mais, en première position la loi de Galton pour l'échantillon des valeurs réduites des pluies de 10 jours consécutifs. Mais le graphique (figure 9) montre plus nettement la meilleure adéquation de la loi de Gumbel par les Moments.

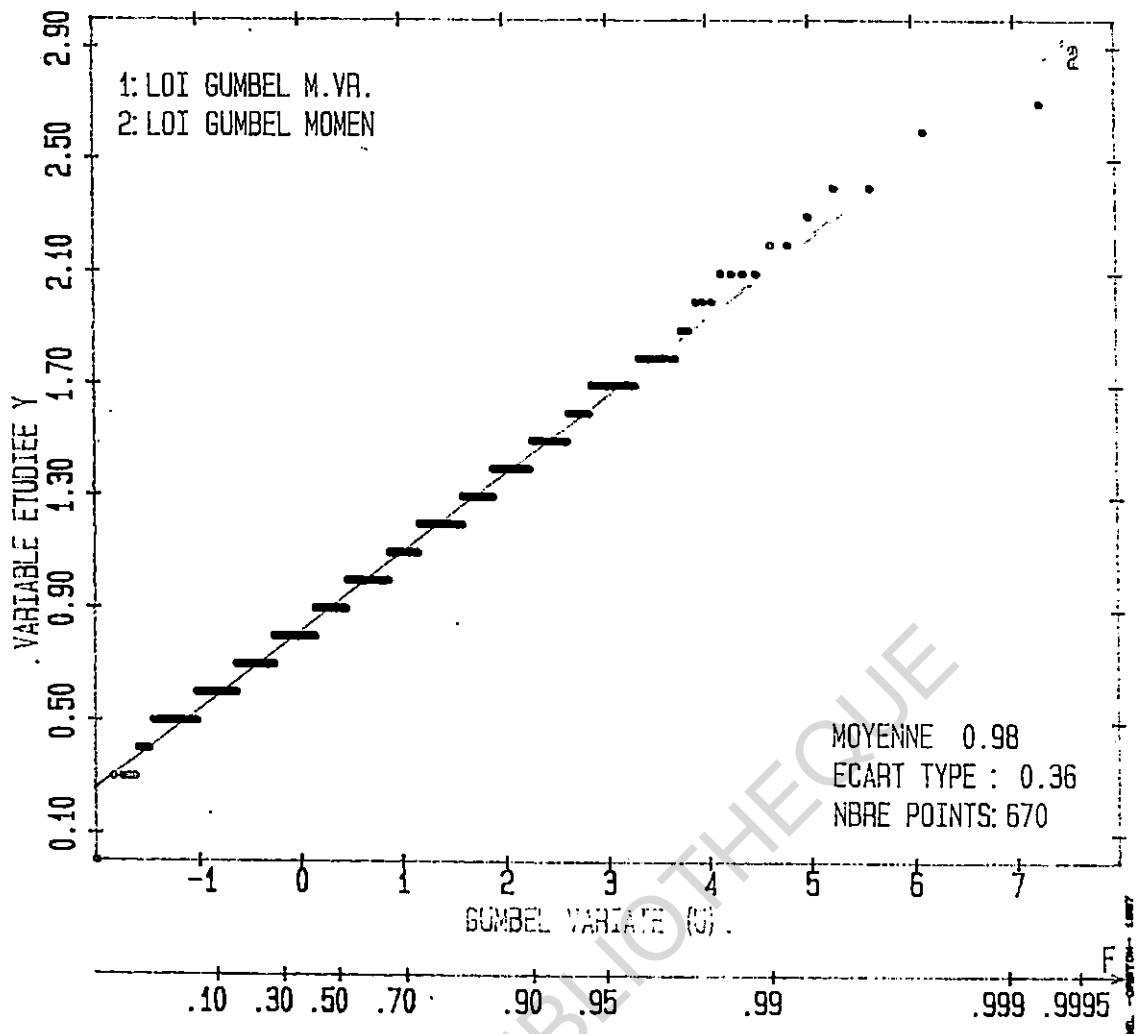
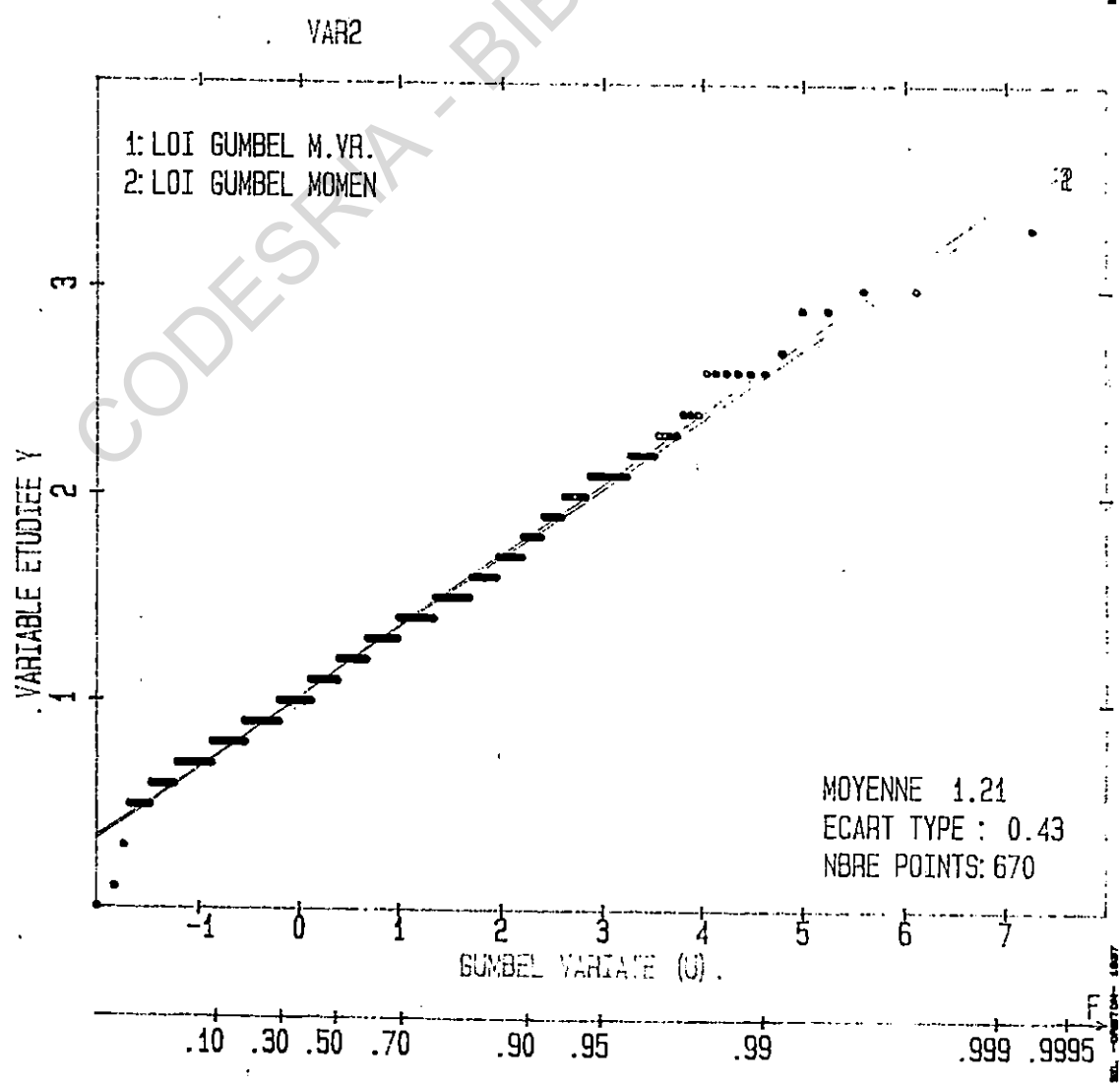


Fig 9



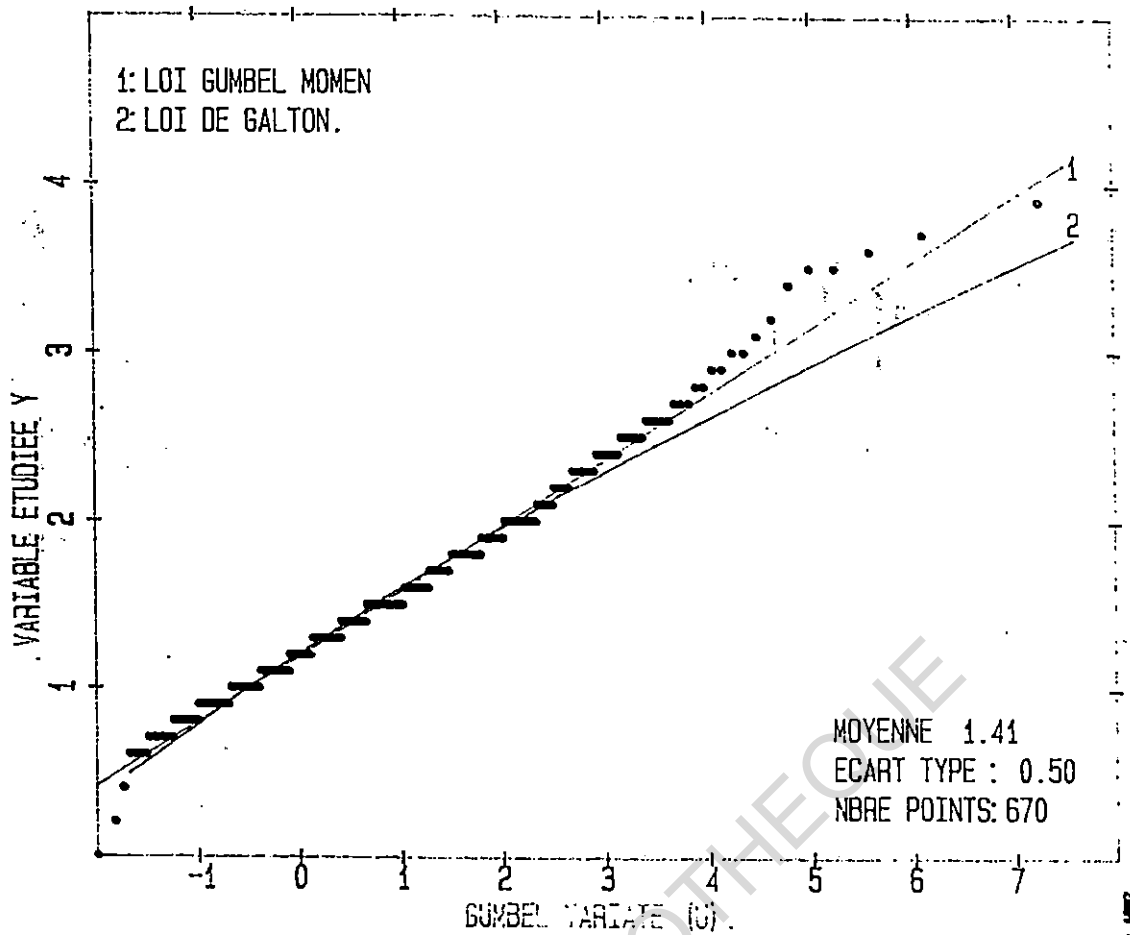
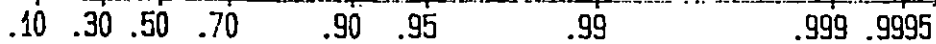
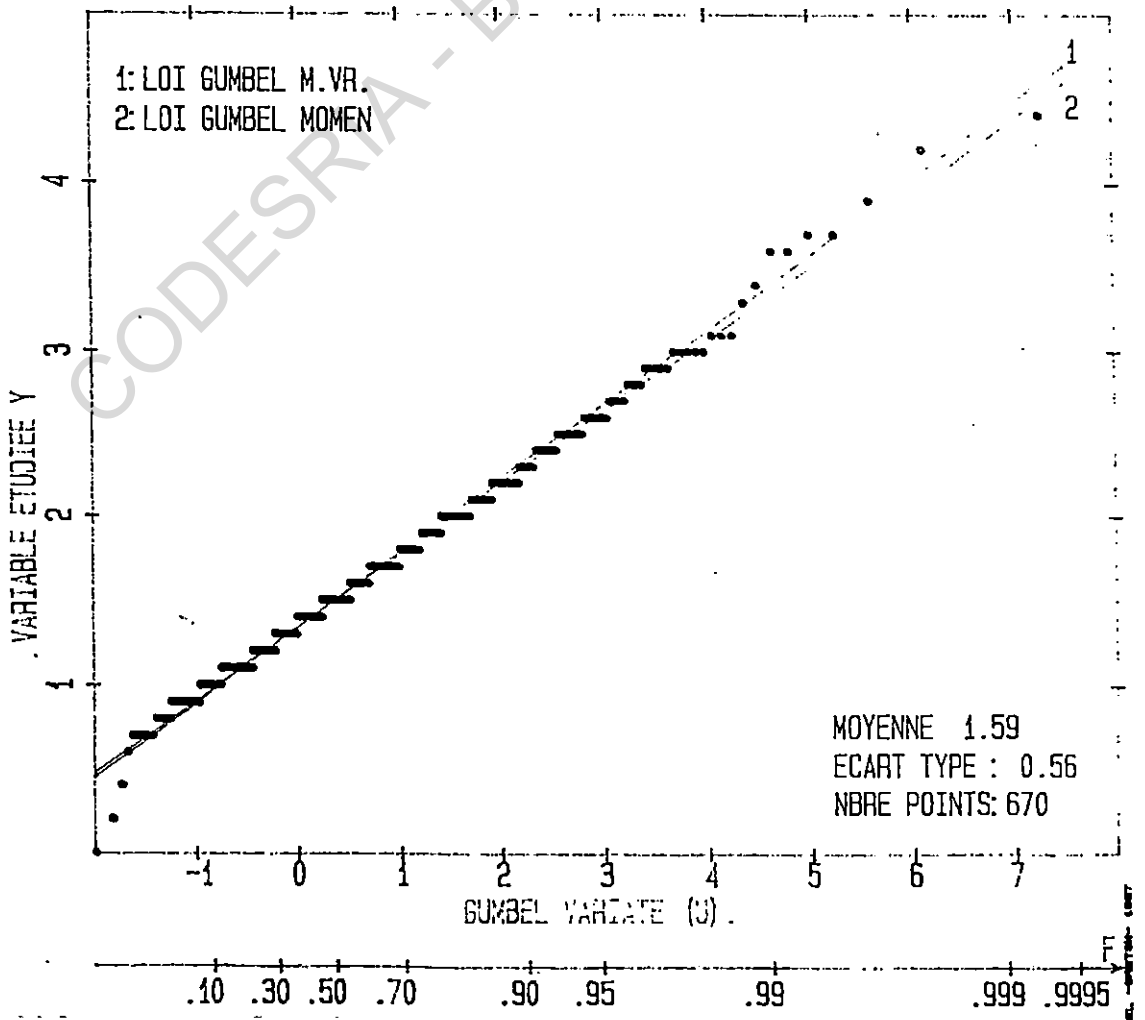
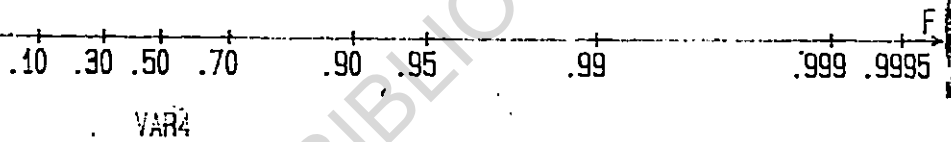


Fig 10



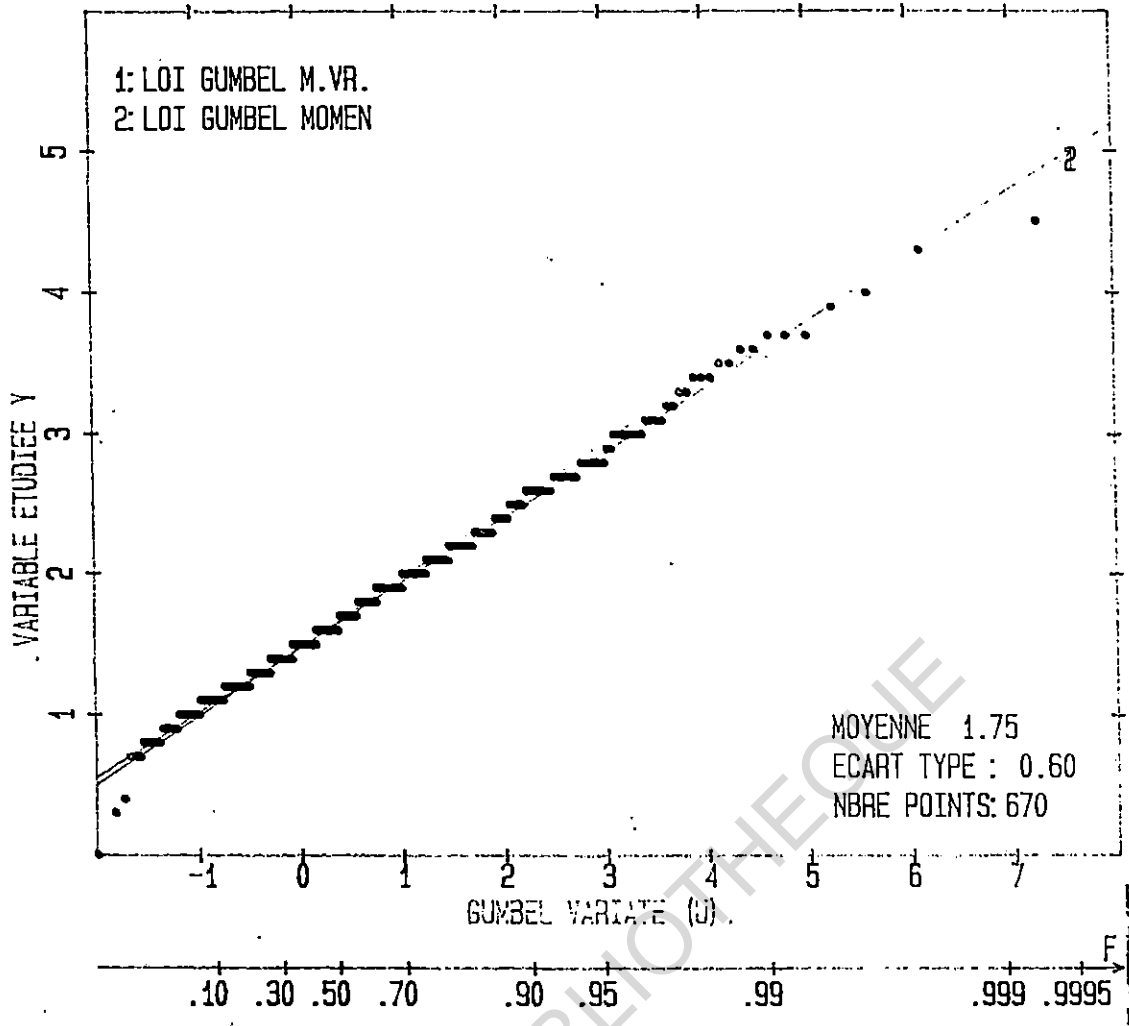
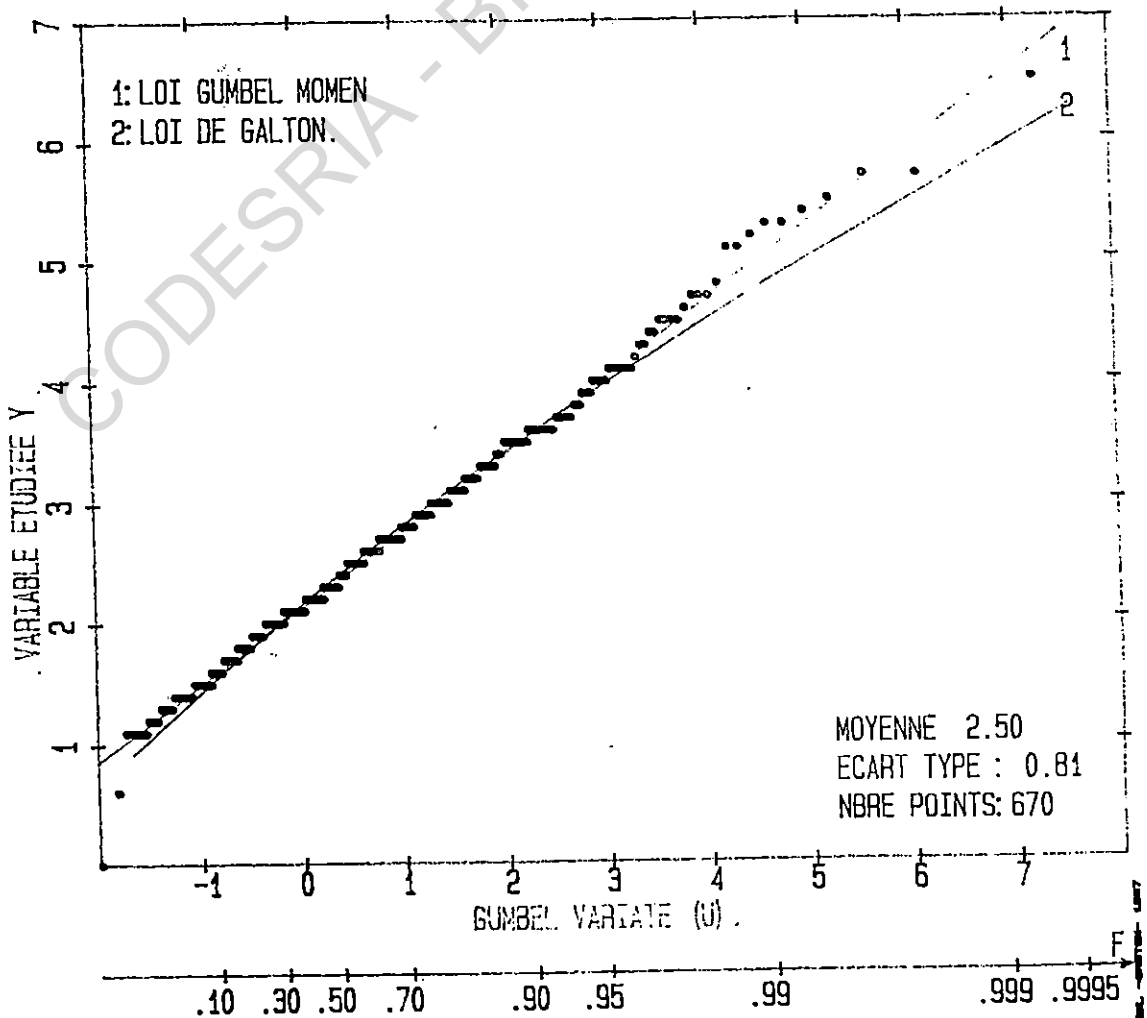


Fig 11



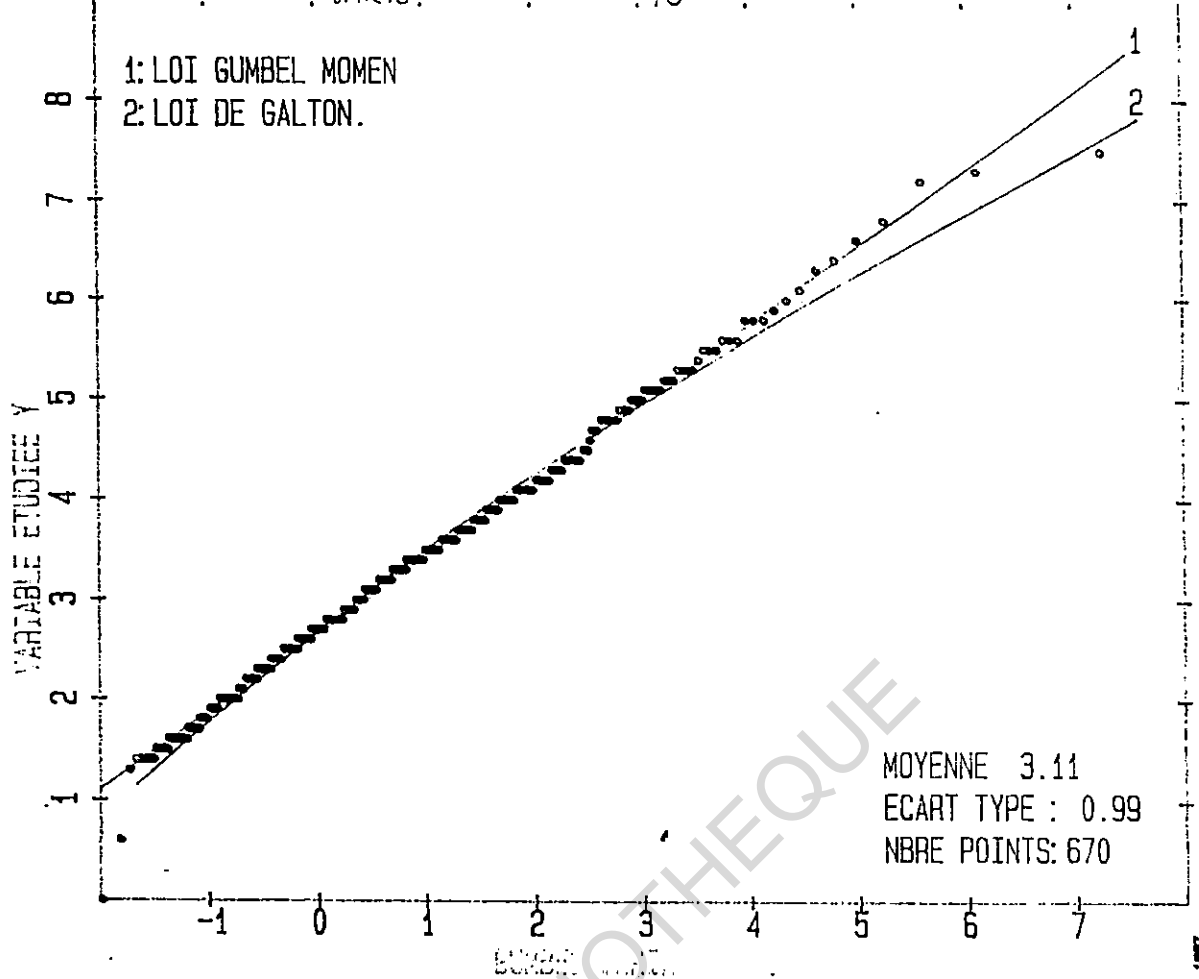
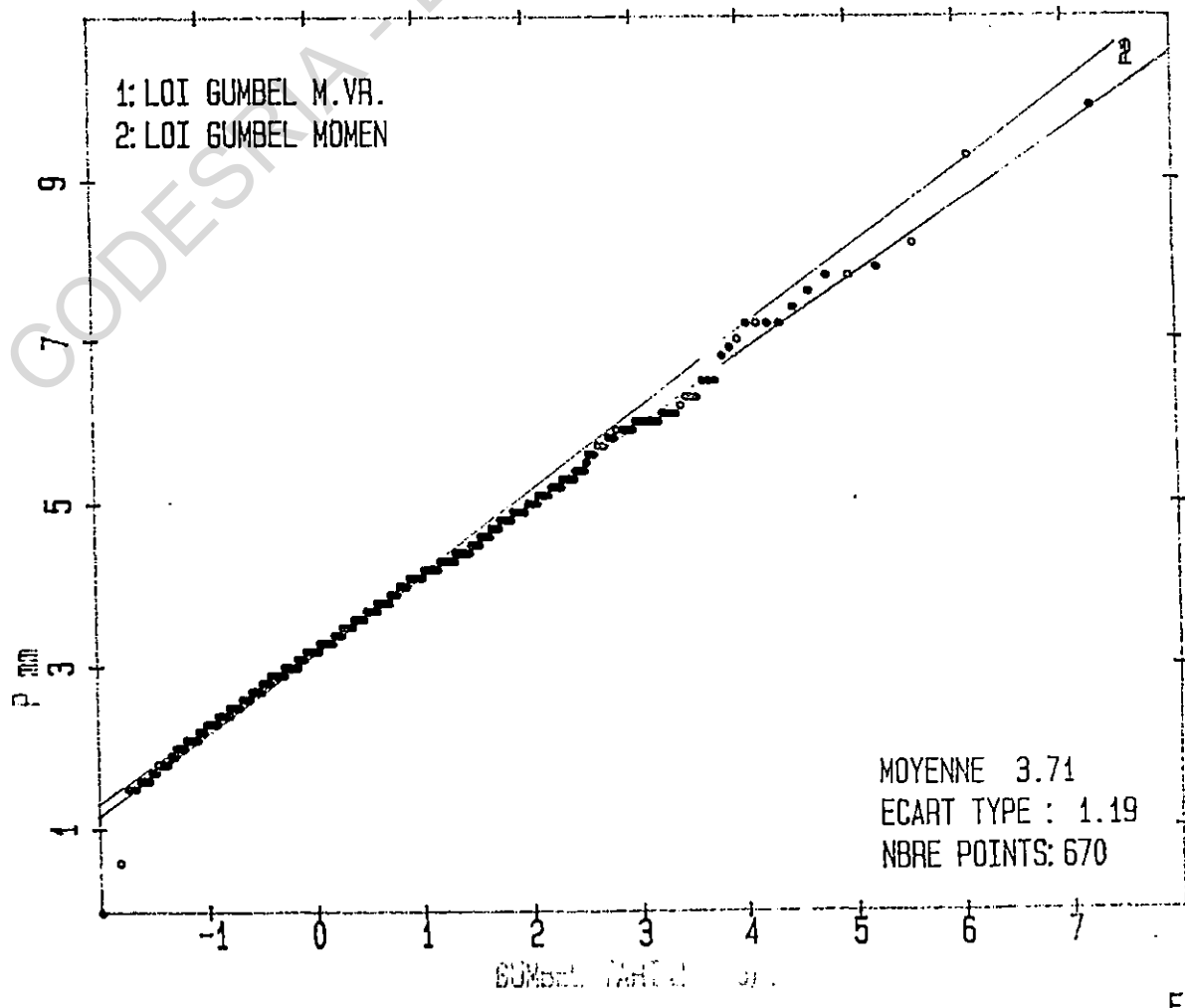


Fig 12

.10 .30 .50 .70 .90 .95 .99 .999 .9995

F

Distrib. stat. valeurs reduites pluies max. 20



F

CHAPITRE TROISIEME: PREDETERMINATION DES^v EXCEPTIONNELLES DE PLUSIEURS JOURS CONSECUTIFS

Compte tenu de la distribution cohérente des échantillons de valeurs réduites par rapport à la loi de Gumbel, nous avons alors dressé le tableau 17 qui présente les valeurs récurrentielles des valeurs réduites pour les durées de 1 à 20 jours en fonction des fréquences retenues.

Le tableau 17 présente un intérêt certain car il permet quelque soit la position géographique où l'on se trouve de déterminer la quantité de pluie pouvant tomber selon les durées de 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, et 20 jours consécutifs en connaissant la valeur moyenne de la pluie maximale journalière.

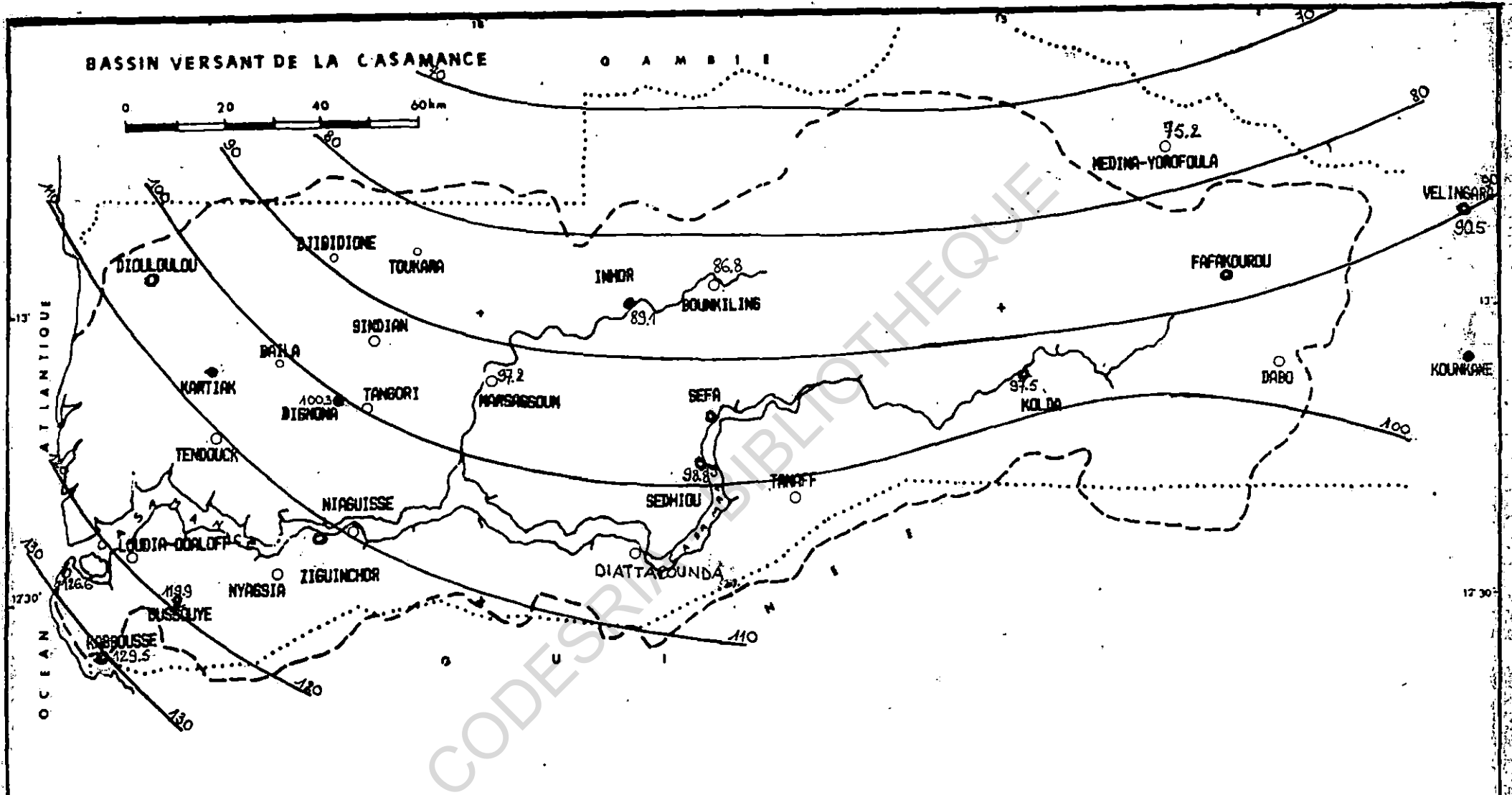
Pour rendre efficace cette prédétermination, il a fallu dresser une carte des isohyètes de la moyenne de la pluie maximale journalière (carte 9) qui permet la détermination de la valeur maximale pour un point du bassin. Le tracé des isohyètes s'appuie sur les stations longue durée dont la détermination de la moyenne est plus consistante du fait de l'importance de la série observée. En effet ALBERGEL J., 1988 et DACOSTA H., 1989 ont montré que le nombre des fortes averses a beaucoup diminué durant la sécheresse actuelle. Par conséquent, il paraît plus prudent d'axer le tracé de ces isohyètes, dont la connaissance est indispensable pour la détermination des hauteurs exceptionnelles de durée donnée, sur les stations de période d'observation suffisamment longue. Le tableau 18 présente la valeur moyenne des pluies maximales journalières pour chaque station pluviométrique.

En multipliant la valeur obtenue pour le point choisi sur le bassin de la Casamance par la fréquence retenue et correspondant à la durée choisie, on obtient la quantité réelle qui aurait pu être enregistrée par un appareil de mesure.

Notons que deux valeurs permettent cette prédétermination:

- La moyenne de pluie journalière P_l dont la détermination est aisée à partir des relevés de pluies journalières et plus rapidement à partir de la carte des isohyètes de pluie maximale journalière.

- La fréquence fournie par l'ajustement de la loi de Gumbel aux échantillons de valeurs réduites. Cette fréquence est une valeur réduite, indépendante de la position géographique du point sur le bassin car elle est extraite ou obtenue d'un échantillon de 670 valeurs, ce qui représente une très grande précision.



CARTE 9: Isohyètes de la moyenne des pluies maximales journalières

BASSEL M.(1992)

L'équation mathématique est la suivante:

$$P = p \times Pl$$

P = valeur extrême de la pluie de n jours consécutifs en une station

p = valeur réduite

Pl = moyenne des pluies maximales de 1 jour .

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TABLEAU 17: VALEURS FREQUENTIELLES DES VALEURS REDUITES D'UN A VINGT JOURS CONSECUTIFS

DUREE EN JOURS	RECURRENCES SECHES					MED. 2 ANS	E.T	MOY.	RECURRENCES HUMIDES				
	0.01 100 ANS	0.02 50 ANS	0.05 20 ANS	0.1 10 ANS	0.5 2 ANS				0.9 10 ANS	0.95 20 ANS	0.96 25 ANS	0.98 50 ANS	0.99 100 ANS
1 JOUR	0.389	0.435	0.511	0.585	0.924	0.36	0.981	1.456	1.659	1.723	1.922	2.119	
2 JOURS	0.5	0.555	0.645	0.734	1.14	0.434	1.211	1.777	2.021	2.098	2.336	2.572	
3 JOURS	0.537	0.592	0.656	0.76	1.332	0.501	1.414	2.068	2.349	2.438	2.713	2.986	
4 JOURS	0.678	0.749	0.864	0.978	10.498	0.555	1.589	2.313	2.624	2.723	3.028	3.33	
5 JOURS	0.771	0.847	0.971	1.093	1.65	0.595	1.747	2.523	2.857	2.963	3.289	3.613	
10 JOURS	1.032	1.156	1.358	1.555	2.405	0.811	2.497	3.559	3.955	4.078	4.445	4.8	
15 JOURS	1.477	1.603	1.81	2.014	2.944	0.994	3.108	4.404	4.962	5.139	5.684	6.225	
20 JOURS	1.759	1.91	2.157	2.4	3.51	1.186	3.705	5.253	5.918	6.129	6.78	7.426	

TABLEAU 18: MOYENNE DES PLUIES MAXIMALES JOURNALIERES

STATION	MOYENNE P1 MAX.
BIGNONA	100.3
DILOULOU	119.4
DIEMBERING	126.6
FAFACOUROU	82.9
INHOR	89.1
BONCONTO	75.5
DIATTACOUNDA	94.5
KARTIACK	142.5
KOLDA	97.5
KOUNKANE	64.3
MARSASSOUM	97.2
OUSSOUYE	119.9
SEFA	85.5
ZIGUINCHOR	126.3

STATION	MOYENNE P1 MAX.
TENGHORY	90.3
TENDOUC	87.8
TANAF	95.5
SINDIAN	78.4
CAP SKIRING	129.5
BOUNKILING	86.8
KABROUSSE	116.5
DILOULACOLON	72.1
LOUDIA WOLOF	106.3
NIAGUISSE	94.3
NYASSIA	92.2
SEDHIOU	98.8
VELINGARA	90.5

CONCLUSION

Au terme de cette étude des hauteurs exceptionnelles de pluies d'un à vingt jours consécutifs sur le bassin versant de la CASAMANCE, nous avons subi une véritable initiation dans la formulation, en apparence abstraite, et la résolution des problèmes de grand intérêt pour le développement du monde rural. Nous avons dans un premier temps, caractérisé les facteurs conditionnels de l'écoulement qui jouent un rôle extrêmement important en déterminant la réaction du bassin et expliquent leur comportement différentiel.

Cette étude nous a permis de constater l'importance des hauteurs de pluies susceptibles d'être recueillies en une station, notamment en Basse Casamance mais aussi sur l'ensemble du bassin et qui justifiait cette recherche. Même si la constitution des échantillons de hauteurs maximales sur les durées retenues a été fastidieux, les résultats obtenus permettent de tirer certaines conclusions qui nous semblent dignes d'intérêt.

L'analyse statistique des données brutes a permis d'en déterminer les valeurs fréquentielles pour chaque station prise séparément. L'inégale étendue des échantillons pris en compte (durée d'observation inégale entre stations) explique les différences notables relevées parfois pour des stations voisines. Mais cette analyse a montré la possibilité de l'existence d'une loi statistique susceptible de s'appliquer à toutes les stations, du fait de la fréquence avec laquelle les lois de Galton, et Gumbel, sous ces expressions, se présentaient au niveau des tests d'adéquation.

Le passage aux valeurs réduites a permis de mettre en évidence, après vérification de l'isotropie de la loi et l'indépendance des stations, un résultat très important: les valeurs réduites de la pluie de plusieurs jours consécutifs en une station donnée sont déterminées par le produit de deux quantités:

- la valeur réduite p , dépendant uniquement de la durée et de la fréquence de la pluie, et indépendante de la position géographique de la station. Cette quantité, compte tenu de l'étendue de l'échantillon ayant servi à sa détermination, 670, est connue avec une grande précision.
- la moyenne P_1 ne dépendant que de la station considérée. cette quantité est connue également avec une précision convenable, surtout pour les stations ayant une période d'observation assez longue. C'est pour cette raison que le tracé de la carte de ce paramètre a été fait sur la base de ces dernières. A l'instar de la pluviométrie annuelle, on observe un gradient atlantique en ce qui concerne la distribution spatiale de la moyenne de la pluie maximale journalière. Celle-ci décroît de l'Ouest vers l'Est.

Il serait intéressant d'étendre une telle étude à l'espace national donnant ainsi aux aménagistes une information supplémentaire en plus de la connaissance de l'averse de fréquence décennale pour le dimensionnement des petits ouvrages en milieu rural.

Nous espérons que ce modeste travail, avec les imperfections inhérentes à tout travail de "novice", pourra servir ou contribuer un tant soit peu à une meilleure prise de décision lors de la conception et l'exécution des ouvrages d'art en Casamance, pour le bien de ses populations laborieuses.

BIBLIOGRAPHIE

- ALBERGEL J. (1988): Génèse et prédétermination des crues au Burkina Faso Ed. ORSTOM coll. Etudes et Thèses Paris 6.
- ASECNA, CIEH, ORSTOM (1976): Précipitations journalières de l'origine des stations à 1965. République du Sénégal Paris.
- ASECNA, CIEH, ORSTOM (1990): Précipitations journalières de 1966 à 1980. République du Sénégal Paris.
- ATLAS Jeune Afrique (1983): Le Sénégal 2ème Edition.
- ATLAS NATIONAL DU SENEGAL (1977): Presses IGN Paris.
- AUBREVILLE A. (1948): La Casamance. Phytogéographie forestière, latéritisation. CRDO Dakar n° 7897.
- BRUNET-MORET Y. (1969): Etude de quelques lois statistiques utilisées en Hydrologie. Cahiers ORSTOM Série Hydrologie vol. 6 n° 13.
- BRUNET-MORET Y. (1970): Etude Hydrologique en Casamance Rapport définitif 52 p 102 fig 104 tab ORSTOM Paris.
- BRUNET-MORET Y. (1974): Distribution Exponentielle généralisée Cahiers ORSTOM Série Hydrologie vol 11 n° 4
- DACOSTA H. (1989) Pluies et écoulements sur le bassin de la Casamance Thèse de 3ème cycle 278 p. 54 tab. 69 fig. Université C. A. D. Dakar.
- DIOP E. S. (1986): Estuaires Holocènes Tropicaux: du Saloum à la Mélaçorée. Thèse de doctorat d'Etat Strasbourg.
- FAUCK R., TURENNE J. F. , VIZIER J. F. (1963): Carte pédologique de la Haute Casamance ORSTOM
- KALK Y. (1978): Evolution des zones à mangroves du Sénégal au Quaternaire récent. Etudes géologiques et géochimiques. Thèse de 3ème cycle. 117 pages, ULP, Strasbourg.
- LABORDE J. P. (1979): Elément d'Hydrologie de surface Fascicule Institut Nationale Polytechnique de Lorraine.
- LAHAYE J. P. (1980): Etude des Hauteurs de pluies exceptionnelles en un et plusieurs jours consécutifs en Haute Volta. in La Météorologie 6ème série n° 20-21 Mars Juin 1980.
- LEBORGNE J. (1988): La pluviométrie au Sénégal et en Gambie Labo de climatologie Dépt. Géo UCAD Dakar
- LEROUX M. (1970): La dynamique des précipitations en Afrique Occidentale. Thèse de 3ème cycle Université Dakar.
- LEROUX M. (1983): Le climat de l'Afrique Tropicale Ed. H. Champion / Slatkine, Paris / Genève T 1 636 pages Tome 2; 250 cartes.
- MARIUS C. (1985): Mangrove du Sénégal et de la Gambie Ecologie, Pédologie, Géochimie, Mise en valeur et Aménagement. Thèse de doctorat Es Sc. Nat. 309 pages + photos.
- MONTOROI J. P., ZANTE P. (1989): La mise en valeur des terres dégradées par la salinisation en Basse Casamance Séminaire Institut Ecologique. Mexico 15 pages ORSTOM DKR.
- MICHEL P. (1973): Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie. Etude géomorphologique 3 tomes 752 p Paris.
- NIANG A. (1991): La Casamance et son bassin "Etude hydrologique Mémoire de maîtrise Dépt. Géo. UCAD 153 pages.
- SABALY I. (à paraître): Mémoire de maîtrise Dep. Géo. UCAD. Les îles septentrionales de la Basse Casamance
- Etude géomorphologique
- SAGNA P. (1988): Etude des lignes de grains en Afrique de l'Ouest Thèse de doctorat de 3ème cycle UCAD DAKAR.

- SAGNA P. (1991): Dynamique des précipitations soudano-sahéliennes. Application à la pluviométrie du Sénégal de 1983 à 1990 vol. 4 de l'Association Internationale de climatologie Actes du colloque de Fribourg (11-14 sept) SUISSE.
- SAGNA P. (1991): Cours de climatologie Certificat de licence Dép. Géo. UCAD Dakar.
- SALL M. M. (1991): Cours de géomorphologie tropicale Certificat de spécialisation en géographie physique Dép. Géo. UCAD Dakar.
- TANDIA A. A. (1988): Synthèse Hydrogéologique de la région de Casamance. Contributions des techniques isotopiques à la connaissance des nappes d'eau souterraines. Mémoire de DEA Dép. de Géologie Fac. des sciences UCAD Dakar.
- VIELLEFON J. (1975): Carte pédologique de la Basse Casamance à 1/10.000 ORSTOM.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE I

STATISTIQUES DES HAUTEURS DE PLUIES

EXCEPTIONNELLES DE 1 A 20 JOURS CONSECUTIFS

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SEDHIOU : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1905	71	74	88.2	113	113	162.4	249.2	261.2
1906	86	104.4	125.8	139.2	151.6	257.3	340.5	421.3
1907	103.8	191.4	213.2	214.5	232.1	351.4	386.3	438.2
1908	71.9	100.9	158.1	166	182.7	267.6	336	411.8
1909	80	91.8	92.5	106.7	112	146.4	185.5	236.7
1910	114.4	127	138.2	169.8	190.3	281.7	332.1	409.5
1911	84	90.9	128.1	151.4	169.9	268.2	314.6	345.7
1912	76.6	57.9	74.1	76.7	110.9	140.2	163.1	224.7
1913	78.7	100.4	103.9	113.9	127.4	175.8	223.2	245.8
1914	150	150	200	200	207	297.3	343	433.3
1916	80	115	151	151	166	267	372	430
1918	120	132	162	165	165	255	285	372
1919	160	200	228	233.5	243.5	343	398.5	554.5
1920	128	253	282	298	345	426	507.6	775.6
1921	207	235	319	337	337	441.5	515.5	745.5
1922	159.2	159.2	235.5	263.1	263.1	351.3	495.7	598.7
1923	62.5	79.3	86.6	90	132.8	164.7	196	229.6
1924	72.8	104	129	129	146.8	195.8	267.6	353.3
1925	88	95.5	108	113.2	131.7	231.4	280.6	312.7
1926	137.5	151.8	156.8	163.8	201.3	271.3	350.8	420.9
1927	113.7	128.9	158.9	196.3	221.5	279	338.1	353.5
1928	83.6	97.1	145.1	165.2	169.1	269.1	353.9	406.4
1929	81.5	123.3	192.7	200.1	249.7	286.3	339.8	446.5
1930	92	96.1	96.1	112	112.7	186.7	197.3	246.7
1931	98.2	120.9	154.7	163.9	173.3	210.6	244.9	263.7
1932	128	164.2	183.9	212.8	213.4	340.4	438.4	590.2
1933	97.1	136.7	136.8	188.7	205.1	285.3	329.8	407.3
1934	94.6	151.3	160.2	192.3	206.6	276.6	288.6	413.3
1935	117.7	163.4	169.9	204	217.6	280.4	330.6	403.6
1936	90.4	119.5	152.2	154.3	156.7	252.3	389.2	457.5
1937	116.1	116.8	116.8	116.8	116.8	176.6	221.8	304.2
1938	135.4	190.9	197.9	203.9	249.9	342.9	418.2	473.9
1939	62.1	74.1	83	107	126.5	196	240.5	285.9
1940	124	134	135.5	138.1	146.3	196.5	280	334.8
1941	62	97	98.3	113.5	122.3	159.7	179.3	211.3
1942	88	115	163.8	215.8	255	328.4	394.5	480.6
1943	72.4	89.6	105.3	116.9	132.3	249.8	348.4	414.9
1944	63.9	112.6	112.6	113.9	131.3	171.3	210.1	230.7
1945	68.6	105.6	118.8	143.7	160.3	245.3	327.4	417.9
1946	124	132	151.2	201.3	222.7	263.5	304.6	427
1947	116.5	179.5	179.5	207	215	260.1	349.9	427.6
1948	60.5	96.5	139	157.4	163.4	223.7	277.8	299.8
1949	96.6	67.6	153.5	169.5	170.5	273.4	313.2	385.9
1950	67.2	115.6	159.7	172.1	192.1	252.4	298	361.2
1951	86	148.2	166.2	166.2	171.2	261.8	346.2	379.3
1952	62.3	65	94.4	96.9	115.6	186.1	253.1	297
1953	120.6	132.1	155	164.6	193.9	236.7	354.9	465.8
1954	123.7	136.3	147.4	153.6	164.6	246.5	349.4	432.9
1955	143.7	158.3	175.5	220.6	239.5	401	499.9	620
1956	174.8	191	197.7	197.7	210.2	311.9	474.9	520.6
1957	65.8	78.3	105.3	121.8	149.5	201.5	273.6	289.8
1958	117.4	128.4	138.6	172.4	178.6	299.8	428.5	553.1
1959	102.7	112.9	145.5	145.5	149.6	230.3	280.8	338.4
1960	147.8	160.5	178	202.2	267	364.1	396.6	494.4
1961	224.7	233.4	245.8	261	280.8	344	385.3	453.3
1962	75.6	90.8	99.5	106.7	140.4	222.3	393.8	358.5
1963	83.9	141.8	147.8	206	226.7	291.8	385.7	440
1964	65.8	126.5	155.5	177.3	185.8	277.2	290.8	404.6
1965	125.2	137.7	173.7	218.6	223.2	291.1	398.8	456.2
1966	98.7	98.7	121.5	143	165.2	257.1	298.7	331.1
1967	130.8	130.8	191	204.5	211.7	292.8	343.2	432
1968	85.3	95.5	130.2	136.7	136.7	165	177.6	213.1
1969	95.9	138.4	144.8	155.4	163.7	308	418.4	528.5
1970	73.1	89.3	97.8	107.9	113.6	197.5	226.2	282.7
1971	82.7	106.4	106.4	106.4	132	205.8	235.4	278.8
1972	81.6	86.2	89.4	104	104	186.7	193.5	212.2
1973	76.8	80.2	112.1	123.1	136	219.6	248.2	332.1
1974	142.5	201.8	201.8	208.7	215.4	252.1	296.5	403.5
1975	96.4	123.8	193.6	227.3	254.6	376.9	501.9	598.3
1976	76.2	136	137.5	137.5	137.5	178.6	312.8	324
1977	84	120.2	123.3	133.5	136	231.2	247.8	271.1
1978	96	96	119	135	145	212	315.5	354.5
1979	53	60.1	62.1	84	88.1	130.2	157.1	202.2
1980	54	63	92	106	123	208.2	271.4	298.8
1981	102.2	109.9	126.4	137.4	182.4	246.1	307	345.9
1982	81	90	92.6	99	115.8	162.1	186	230
1983	74	74	74	74	111.6	112.1	124.3	155.4
1984	88	118	162	170	170	253	264	298
1985	63	72	79	107	107	153	179.7	260.7
1986	100	108.2	121.2	134	146	204.4	218.3	298.5
1987	65	65	74.3	84	118	139.2	165.2	204.1
1988	86	92	121	127.4	178.4	264.9	311.7	344.3
1989	77.2	116.2	126.2	166.2	166.2	176.7	203.4	285.9
1990	132.8	132.8	159.8	221.8	221.8	362.8	440.3	468.7
Somme	8301.7	10187.4	12030.3	13406.2	14735.5	20963.7	26113.5	31723.7
Moyenne	98.8	121.3	143.2	159.6	175.4	249.6	310.9	377.7

ZIGUINCHOR : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1918	72	95	106	106.5	117	170	217.2	301
1920	139.5	202.2	203.7	253.7	276.7	339	400.2	450.7
1921	115.3	136.6	145.3	258.1	278.2	374.6	432.8	472.7
1922	171.3	172.3	183	216.3	229.5	322.8	481	581.3
1923	127	167.9	167.9	168.2	169.8	261.8	289.5	344.2
1924	145	211.5	261.3	306.9	356.7	462.2	490.4	738.8
1925	160.1	161.6	163	243.2	250.1	440.1	495.7	530.2
1926	134	135.8	173	173	194	248.8	285	352.3
1927	109.7	131.2	174.6	191.4	258.6	370.2	414.2	519.7
1928	185	208.7	232.4	261.7	285.4	460.1	557.7	698.8
1930	102	136.3	188.8	191.8	191.8	262.1	331.2	520
1931	60.1	85.1	93.1	119.7	145.4	181	234.8	308.2
1932	216.2	285.3	292.1	321.7	354.7	461.3	522.7	735.5
1933	131.1	126.6	178.4	189.7	208	364.4	473	483.7
1934	125.5	137.3	149.2	155.2	228.1	334.5	344.8	563.4
1935	142.3	143.8	181.2	190.3	195.8	221.6	297.4	478.7
1936	131.7	190.6	230.9	240.5	255.5	372.9	473.6	583.6
1937	154	161.1	167.1	167.2	172	266.5	304.1	333.7
1938	137.5	147.4	187.8	200.9	251.6	331.1	419.1	648
1939	104.5	191	195.7	224.9	230.1	322.6	386.3	450.5
1940	87.3	148.3	155.5	184.9	203.2	230.9	347	425.5
1941	75.5	92	92	142.5	157.5	232	284.9	318.1
1942	110	151	191	232	259.4	312.8	434.4	476.3
1943	170.8	173.1	191.7	213.5	217.7	357.9	386.4	519.5
1944	59.3	74.6	91.8	121.4	121.4	190.4	252.4	299.1
1945	79.6	157.4	221.1	223.7	225.8	443.4	556.6	623.3
1946	109.4	121.8	173.5	198.8	211.2	262.1	308.5	365.1
1947	158.2	225.1	265.2	280.5	289.1	316.9	426	546.9
1948	165.1	176.8	209.4	260.6	286.5	439	520.9	562
1949	178.1	252	260.6	266.4	269.2	373.5	425.1	458.1
1950	100.7	182.5	193.4	236	265.5	314.6	434.8	581.2
1951	106.9	162.9	169.5	170.5	170.8	261.5	311.6	400.6
1952	95.7	114.8	131.6	135.6	152.9	265.4	354	413
1953	67.9	85.8	110.9	148.3	174.4	251.6	308.2	393.6
1954	89.4	104.9	115.5	134.7	180.4	258.6	362.5	427.7
1955	82.4	131.9	141.5	169.7	183.6	336.1	419.6	507.1
1956	118.2	175.6	186.3	216.5	238.4	366.1	425	553.9
1957	128.2	245.7	344.4	346.8	408.7	457.2	523.8	629.4
1958	176.6	230.3	254.9	283.4	350.5	409.9	553.7	765.7
1959	66.2	94.9	103.5	131.2	137.8	214.7	278.8	367.2
1960	67.9	75.4	116.2	117.8	118.2	227.9	247.5	317.7
1961	123.7	195.9	209.3	209.3	257.4	297.9	382.9	411.6
1962	140.2	168.5	188.7	196	204.4	325.5	452	552.7
1963	115	117	143.5	158.7	159.9	295.1	389.5	400.5
1964	71.9	88.7	106.9	111.3	130.5	213	282.9	340.3
1965	120.8	167.7	168.1	235.5	280.6	424.7	520.3	645.1
1966	111.8	187.5	187.5	214.4	246.8	377	432.6	503.8
1967	114.2	122.1	195.6	203.5	217.9	341.7	404.8	506
1968	50.8	78.3	79.1	116.1	131.7	152.9	234.5	288.6
1969	78.4	141.2	143.4	152.3	158.1	346.6	307.8	385.8
1970	83.6	118.8	163.3	173.2	208.4	358.5	432.1	500.7
1971	90	101.7	108	114.2	120.5	180.6	227.5	280.6
1972	120	137	145.6	165.2	170.5	234.1	258.5	354.1
1973	122.7	126.6	146.5	159.9	170.4	286.4	379	532.8
1974	69.2	143.6	202.9	236.1	268.5	289	341.7	484.2
1975	112.4	177.4	194.5	200	248.8	374.9	499.9	556.8
1976	84.9	130.4	141.3	175.6	175.6	298.6	352.3	446.4
1977	68.9	74.6	74.6	98.3	98.3	161.4	180.8	196.7
1978	78.9	150	164.8	175.8	198.2	305.6	399.8	495.7
1979	57.5	65.3	109.1	126.9	144.1	200	265.6	285.6
1980	67.5	14.1	118.3	160.1	180.7	222.1	249.5	268.4
1981	117.8	125.2	133.7	153.5	164.5	231.5	301.4	329.1
1982	45.7	73.9	83	123.1	151.1	201.5	246.5	274
1983	57.5	83.5	85.1	85.1	99.1	154.4	214.7	230.2
1984	1199	121.2	136.4	138.9	148.7	193.2	209.2	292.2
1985	120.7	138.2	139.2	188.9	194.3	231.6	331.9	364.4
1986	64.6	86.9	119.5	128.5	135.7	174.3	202.9	301.4
1987	120.6	156.6	212.6	212.6	230	253.1	374.5	401.5
1989	109	139	148.6	200.5	210.4	276.4	331.9	412.3
1990	163	164	190	192.6	202.7	280.1	350.4	473.4
Somme	8837.5	9999.0	11633.1	13201.8	14579.0	20771.8	25569.8	31560.9
Moyenne	126.3	142.8	166.2	188.6	208.3	296.7	365.3	450.9

OUSSOUYE : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1931	140	160	170	177	187	259	369.9	415.9
1932	199.5	258	273.6	271.1	307.1	477.6	656.4	722.4
1933	167	189	212.5	305	330	445.5	529.5	583
1934	120	152	158	164.5	236	342.5	347.5	473
1935	153	178	209.5	216	367	637	692	860.5
1936	131	165	227	292	307.5	487	559	634.6
1937	170	182	188	193	193	346	436	588
1940	158.4	160.5	203	209	263.1	301.8	433.8	534.7
1941	88.2	160.3	165	178.4	196.2	288.9	402.2	453
1942	146.3	196.9	218.4	223	226.5	444.9	521.9	548.5
1943	129.9	141.7	183.7	205.9	222.5	274.9	384.8	503.7
1944	54.7	93	103.3	103.3	106.7	173.9	215	259.8
1945	84.2	107	138.4	160.8	179.4	300.9	338.8	429.4
1946	317.8	350.4	402.5	444.3	476.9	536.7	587.3	620.6
1947	115.7	196.8	208	211.7	257	317.7	460.2	501.6
1948	266.3	355.5	444.7	533.2	541.4	683.7	785	884.1
1949	143.8	168	186	222	224.4	256.3	332.1	410.1
1950	117.6	143	159.7	196.1	230.1	416.1	497.6	644.8
1951	109.5	181.8	222.2	225	226.8	322.4	456.6	532.6
1952	161.2	161.2	171.4	192	192	300.7	372.9	433.6
1953	83.1	98.5	142	146.6	165.8	257.5	327.1	394.6
1954	99.4	103.1	130.7	178.9	186.3	263.4	414	527.9
1955	179.3	211	244.8	281.3	325.7	452.7	516.8	673.3
1956	159.8	223.3	223.8	291.6	316.6	410.1	494.9	697
1957	98.9	190	265.7	320	322	379.7	458.7	520.1
1959	52.9	102.5	128.7	143.3	148.6	198.1	243.2	342.3
1961	130.1	187.4	193.3	193.3	216.5	321.2	407.6	482.8
1962	140.6	178.3	197.6	203.9	234.4	400.6	558	617.3
1963	92	135	156	166	186	246	364	394
1964	107	183	183	201	290	388	433	527
1965	206.7	219.6	219.8	219.8	268.9	325.3	556.7	701.9
1966	74.3	119.6	119.6	135.2	147.7	224.6	300.5	396.6
1967	110	125.9	125.9	142.2	199.1	273.4	354.1	489.5
1968	62.4	85.5	102.9	109.9	144	226.6	283.8	311.5
1969	141.8	160.7	205.6	221.5	224.9	333.1	387.7	426.9
1970	77.4	93.6	140.5	146.4	152	272.4	340.2	481
1971	103.8	129.9	141.1	144.1	149.5	247.7	311.6	331.6
1972	83.6	124.9	171	174.8	174.8	217.6	245.1	394.8
1973	107.6	110.8	111.5	213.3	220.5	313.1	439.4	493.6
1974	89.9	140.8	192.7	238.7	292.2	342.6	435.7	471.7
1975	115.7	203.9	296	296.6	330.4	431.8	506.4	563.9
1976	96.5	141.3	157	221.3	227.5	329.7	496.2	552.2
1977	69.5	105	130.8	133.6	133.6	173.1	209.5	282
1978	94	95.5	107.3	134.8	147.6	261.1	348.9	403
1979	118.9	132.6	157.4	157.4	157.4	240.3	264.3	304.7
1980	73.5	145.5	155	186	211	260.9	284.9	347.4
1981	135	140	191	216	256	377.5	423.9	433.6
1982	78	102	113.5	136.5	146	201	219	283
1983	93.5	118	125	149	149	259	295.5	308.7
1984	68	96	101.3	106.3	106.3	146.4	186.4	244.4
1985	69	94	106	114.5	122.5	222	267.5	343.7
1986	90	127	143	147.9	199	257.9	385.9	456.8
1987	133	153	172	172	178.5	246.3	404.5	446.1
1988	106	112.5	128.5	149.5	175.1	229	381.7	464.3
1989	129	136	193.5	201.5	206	239.7	377.2	405.7
1990	71	72.7	124	144	181	263	268	316.2
Somme	6713.3	8598.5	10042.4	11268.0	12563.0	17845.9	22570.4	26865.0
Moyenne	119.9	153.5	179.3	201.2	224.3	318.7	403.0	479.7

KARTIAK : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1931	103	104.5	112	166.2	188.2	234	315.5	392.2
1932	331	502	509	525.5	529	646.8	735.3	919.3
1933	110	211	226	248	257	333.5	413.8	475.3
1934	102	121.5	150.5	165.5	195.5	286.5	294.5	440.5
1935	89.5	116.5	146.5	172.5	175	229.5	306.3	355.9
1938	206	206	206	206	206	303.2	386.9	476.8
1939	173.5	211	226	248	257	284	343	439.7
1940	163.6	185.6	191.6	261.1	267.1	371.7	423.5	495.3
1941	70	96.4	121.8	146.8	157.8	280.8	319.2	444.2
1942	170.9	170.9	179.9	217.7	229.7	301	361.4	435.7
1943	117	147.6	154.6	169.6	189.6	244	329.1	454.4
1944	37.5	60	68.4	84.9	93.7	142	218.2	267
1945	177.5	204.7	208.1	264.2	264.2	359.4	522.2	567.4
1946	149	165	175.4	212.5	245.4	319.2	435.8	603
1947	130	210	229.5	238.5	248	270.9	312.4	425.6
1948	166.7	249.4	401.6	401.6	433.5	676.5	776.5	840.4
1949	86.8	102.1	134.3	134.3	173.9	235.9	311.3	378.2
1950	129.9	143.7	172.9	219.1	260.5	364.3	416	583
1957	108.2	170.6	210.8	211.4	211.4	290.4	254.3	436.7
1958	227.8	244.5	259.6	334.5	359.6	652.5	765.1	1074.9
1959	141.7	142.7	179.7	179.7	201.7	294.4	352.7	507.7
Somme	2991.6	3765.7	4264.2	4807.6	5143.8	7120.5	8593.0	11013.2
Moyenne	142.5	179.3	203.1	228.9	244.9	339.1	409.2	524.4

VELINGARA : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1932	70.5	77.7	91.3	129.5	129.5	165	251	291.5
1933	237.5	237.5	237.5	273.5	310.5	328.5	400.5	459.5
1934	161.7	191.4	322.8	352.5	352.5	517.8	578.9	619.9
1935	114.5	114.5	150.8	150.8	167.8	181.2	218	242.8
1936	156.5	161.5	170.8	199.1	205.4	286.3	348.9	398.4
1937	125	125	140.3	140.3	162.6	252.4	264.7	264.7
1938	49.4	60.8	83.4	84.7	108.4	265	289.5	322.7
1939	59	102.8	122	122	143.3	172.4	214.5	268.4
1940	174.1	188.6	199.9	214.4	222.6	238.7	279.8	311.7
1941	93.5	137.2	137.2	137.2	166	242.4	301.9	346.3
1942	87	90.4	93.8	97.2	126	206	275	285.5
1943	76.5	112.5	133.5	133.5	133.5	212	252	290
1944	66	105.5	105.5	111	116.5	156	229	254
1945	52	68.4	108.8	126.3	143.7	203.1	270.9	317.6
1946	66.5	106.5	125.5	125.5	131	225.5	264.4	327.4
1947	62.7	68.7	74.5	85.3	90	141.3	209.3	260.4
1948	57	73.8	73.8	86.1	108	176.2	227	236.7
1949	67	102.4	105.4	126.4	167.4	185.3	280.9	304.3
1950	126.5	234.5	242.1	244.8	279.2	368.5	443.5	451.9
1951	97	116	157	176	203	275.4	316.1	366.4
1952	72.5	98.3	134.5	137.5	149.9	225.2	260.6	294.6
1953	68.3	78.3	86.3	89.5	99.6	171.7	243.8	278.5
1954	74.5	79.5	84.8	85	108	152.5	184	212.3
1955	77.5	93.3	118.8	139.8	159.8	207.8	294.3	380.1
1956	75.5	85.5	114.8	175.8	185.8	323.2	299.3	315.8
1957	96.6	124.3	137.5	137.5	162.8	277	346.5	404.5
1958	142	192.5	211.3	215.8	233.5	333.5	371.5	557.2
1961	157.2	191.4	249.8	260.3	263.4	401.2	566.5	591.3
1962	78.4	78.4	91.7	104.1	122.3	184.2	225	258.5
1963	55.2	97.4	126.5	140.8	140.8	192.9	238.1	301.6
1964	218.6	241.8	260.1	283.3	285.4	481	524.2	553
1965	64.1	79.5	88	98.3	106	158.4	237.4	265.4
1966	79.3	107.1	109.6	119.6	123.1	151.2	204.1	239.2
1967	126	129.5	140.8	144.3	158.3	183.3	220	266.9
1968	61.8	64	99.2	99.2	99.2	163.3	225.1	272.6
1969	76	79.6	79.6	110.1	113.7	186.1	230.8	342.2
1970	93.9	114.6	114.6	114.6	114.6	200.1	204.6	265.2
1971	56.3	66.5	72.7	79.2	87.7	151.3	176	225.6
1972	62.1	62.1	69.3	70.3	70.3	139.6	150.6	192.4
1973	70.2	78.9	78.9	90.9	113.6	147.7	202	248.5
1974	71.3	77.3	98.3	104.3	112.9	161	169	169.9
1975	142.8	142.8	263.3	263.3	269.5	329.1	379.4	436.4
1976	64.6	76.3	114	125.2	125.2	181.4	236	268.1
1977	98	116.7	138.2	150.5	156.5	202.4	224.2	241
1978	153	153	153	153	154.6	277.7	326.3	337.3
1979	57	81	81.5	101.5	138.5	202.4	225.7	281.5
1980	91	93	104	110.9	113.2	157.6	211.1	258.1
1981	72.9	91.9	123	146.1	154.3	221.2	240.5	262.5
1982	70	71.8	128.8	128.9	150.5	190.9	226.1	273.3
1983	68.4	74	102	114.4	133.8	178.6	181.1	223.6
1984	83	103.8	105.3	110.9	112.4	129.4	210.5	293.9
1985	63.6	66	96	127	127	176.9	219.1	244.8
1986	62.9	73.5	79.3	85.9	109.1	183.1	240.2	264.1
1987	57.4	73.6	88.1	98.3	98.3	148.9	183	208.3
1988	68.5	73.4	86.4	86.6	90.4	129.3	182.3	201.7
1989	75	115	122.7	138.7	160.7	184.9	188.7	224.4
1990	54.6	72.8	74.3	74.3	82.8	108.4	178.4	190.5
Somme	5159.9	6174.1	7302.9	7931.8	8654.4	12393.4	15141.8	17464.9
Moyenne	90.5	108.3	128.1	139.2	151.8	217.4	265.6	306.4

KOUNKANE : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1963	60.4	94.6	94.6	116.6	116.6	178.3	212.3	237
1965	109.3	113.8	116.5	181.3	182.5	254.9	299	342
1966	82.4	90.6	102.6	142.1	154.1	175	226.1	248
1967	96	99.8	126.3	130.1	137.6	200.9	239.3	276.7
1968	76.8	88.7	98.4	110.3	119.8	162.4	217.4	225
1969	65.9	68.5	83.7	84.2	89.1	164.7	218.9	240.8
1970	115	143	143	143	143	174.4	282.5	323.3
1971	68.9	93.6	134.4	143	143	198.5	248.1	282.7
1972	90.6	91.3	106.9	107.6	107.6	132.5	165.1	168
1973	59.2	65.9	65.9	92.8	104.3	176.6	229.1	272.7
1974	97.9	97.9	118.4	129.1	131.8	172.5	202.7	212.3
1975	97.5	152.4	154.5	188.5	189.6	250.6	291.4	403.2
1976	81.1	101.2	131.1	151.2	152	187.2	213.1	250.5
1977	50.1	71.4	86.1	87.3	102	144.5	177.2	212
1978	91.2	93.1	109.7	121.1	137.9	195.9	227.3	251.8
1979	71	71	72.4	72.4	78.7	130.8	186.2	211.5
1980	65.2	76.2	79.2	87.8	95.3	136.8	148.8	204.7
1981	49.3	78.2	85.3	88.3	122.8	160.1	169.6	215.1
1982	52.9	61.9	70.9	78.9	95.2	102.5	178.9	202
1983	53	70.2	85.4	85.4	96.1	156.7	222.2	254.8
1984	65.8	84.6	105.7	105.7	127.4	136.5	197.6	203.6
1985	69	84.3	112.5	143.4	166.4	260.8	313.9	315.7
1986	79	81.6	85	120.6	121.4	186.9	212.1	259.8
1987	52.5	80.2	88.2	100	120.2	179.2	204.4	214.5
1988	57	82	93.2	94.7	102.1	136.7	182.4	234
1990	73	73	82.2	84.7	112.9	174.5	243.7	249.9
Somme	1930.0	2309.0	2632.1	2990.1	3249.4	4530.4	5709.3	6511.6
Moyenne	64.3	77.0	87.7	99.7	108.3	151.0	190.3	217.1

DIOULOLOU : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1935	66.2	124.7	124.7	145.7	183.2	299.2	382.2	424.5
1936	97	165	165	165	190	341.1	425.1	503.1
1937	85.8	109.8	140.4	146.7	177.4	261.2	341.1	410.4
1938	73.5	78.7	102.7	118.2	124.5	163.7	225	286.8
1939	204.4	204.4	204.4	254.4	254.4	274.4	292.4	433.5
1940	149.9	162.6	182.8	281.6	292	331.4	385.2	547.8
1941	55	89.6	100.6	107.8	107.8	164.2	190.3	234.3
1942	233.5	255.5	287.8	354.1	372.8	413.1	494.3	776.2
1943	79.2	123.2	147.4	173.9	196.1	277.9	289.7	359.2
1944	97.3	97.5	115.7	139.7	143.5	250.7	326.9	388
1945	148	160.5	185	253	281	367.5	406.5	559.5
1946	234.5	246	298	307.3	312.3	431.5	445.7	527.8
1948	214.3	245.7	358.4	370.7	418.1	770.9	875.7	934.9
1949	123.3	129.7	230.8	230.8	230.8	349.3	390.9	447.5
1950	124.5	182.1	282.1	346	363.5	566.5	664.1	755.6
1951	99.2	99.2	135.6	145.8	158	240	326.3	378.8
1952	143.1	143.1	156.2	156.2	192.6	229.3	298.6	343.9
1953	107.6	168.6	168.6	187.1	187.1	212.6	273	322.7
1954	201.5	207.8	234.7	256	294.7	386.5	493.8	585.1
1955	140.2	152.2	176.3	210	233	396	466.4	575.5
1956	136.6	207.9	251.4	254.1	263.4	363.2	449.5	516.7
1957	79.1	153.3	187	212.2	245.6	380.6	435.7	625.5
1958	202	314	314	367	396	603	709	1105
1959	79	126	134	134	141	207	295.7	301.2
1960	90	90	121	151	151	195	286	376
1962	107	209	209	244	264.2	314.2	409.2	533.4
1963	87	144.7	155	155	156	312.2	372.6	420.7
1964	72.8	98.1	132.6	165.9	171.9	198.6	316	393.3
1965	171	259	259	302.3	313.2	361.2	375.9	445.5
1966	174	194.6	194.6	209	209	276	329.9	517
1967	131	150.3	177.3	207.8	262	408.4	455	494
1968	74	82	86	86	86	159.1	179.4	205.1
1969	110.3	165.2	224.3	232.3	260.7	328.4	352.4	428
1970	169.2	181.7	181.7	198.7	198.7	346.6	450.7	508.4
1971	73	103.6	129.6	153.6	159.1	252.1	334.2	412.5
1972	68.6	96.1	99.5	113	132.3	220.2	232.8	316.9
1973	125	176.2	221.7	310.9	317.7	446.1	508.9	588.7
1974	122.3	134.1	151.5	157	157	225.5	267.1	335.7
1975	213.5	357	370.9	426	439.9	578.9	652.2	715.4
1976	150.8	196	223.5	305	314.2	411.9	496	536.6
1977	73.9	92.8	96.3	103.3	114.3	174.8	239.8	280.2
1978	59.3	89.8	102	116.6	142.2	265.7	326.3	392
1979	94.6	119.5	212.6	125.8	125.8	180.7	189.5	206.1
1980	152.3	161.3	233.7	242.7	246.9	281.1	342.3	366.5
1981	112.8	113.2	127.8	137.9	197.6	283.8	335.5	375.6
1982	111.5	175.4	178.9	214.9	254.6	373.9	423.8	458.3
1984	40.3	66.5	96.1	97.4	97.4	152	163.8	182.5
1985	82.7	121.7	121.1	140	156	238.8	341.9	407.7
1986	58.7	61.8	91.9	113.2	125.9	192.7	227.8	269.9
1987	91.8	146.3	159.8	172.5	180.7	231.9	255.8	291.7
1988	120	121.7	183.4	186.4	236.9	319.6	374.4	468.5
1989	104.8	104.8	130.3	154.3	158.8	197.3	317.7	356.7
1990	112	117	143	160	174	224	326.5	385
Somme	6328.9	8076.5	9497.7	10699.8	11562.8	16431.5	19766.5	24011.4
Moyenne	119.4	152.4	179.2	201.9	218.2	310.0	373.0	453.0

INHOR : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1944	83	103	109	109	133	190	247.4	260.4
1945	122	133	149	153	169	240	350	455
1946	58	65	80.9	108	127.7	172.7	255	319.7
1947	135.5	174.1	174.1	174.1	213.1	317.9	445.9	524.9
1948	90	162	162	232.5	264.5	361.5	488.3	645.3
1949	75.2	131	161	163	173.3	294	394.8	447.8
1950	67.3	94.3	100	152.3	179.3	274.9	360.5	469
1952	83	92.2	107.5	122.5	122.5	156.7	187.6	235.5
1953	87.5	91.3	141.6	145.4	153.4	237.5	255.5	264.6
1954	149.3	149.3	160.8	165.1	165.1	233.7	325.9	376.2
1955	132.3	157.7	217.2	290	304	419.1	541.3	644.3
1956	130.5	179.9	179.9	179.9	199.5	244.1	325	379.2
1957	108.5	148.5	228.8	232.3	235.9	256.9	330.7	383.7
1958	121.7	121.7	180.7	181	236.7	339.3	463.8	640.8
1961	120.9	125.9	145.4	150.4	171.7	271.2	335.1	383.5
1962	96.9	108.7	128.6	132.9	132.9	224.2	253.5	338.6
1963	27.5	47.2	60.2	62.8	80.5	148.2	211	226.7
1965	74.5	89.4	106.7	106.7	122.3	192.1	228.1	228.1
1966	78.2	83.2	100.1	151.9	169.3	285.3	323.5	393.4
1967	53.6	67.1	85.9	102.4	107.8	167.8	206.6	248.6
1968	83.5	83.5	115.5	115.5	115.5	160	180	295.5
1969	105.7	109.9	121.4	125.6	127.7	187.2	261.3	325.2
1970	61.4	81	98	142.4	142.4	205.2	252.3	292.4
1971	48	64.5	85.5	132.6	141.8	245.6	262.8	281.3
1972	100	134	134	136	146	151.5	241.2	246.7
1973	67.5	104.8	136.9	153.9	169.2	321.7	427.9	504
1974	103	106.5	106.5	120.5	120.5	226	232	271.5
1975	90.7	127.7	129.7	129.7	181.5	323.9	365.6	397.9
1976	76	92	116	138	167	258	356.1	430.1
1977	56	96.5	119.6	122.8	148.1	183.1	187.6	222.5
1978	90.5	90.5	90.5	99	113	153	262.5	274.5
1979	102	115.5	121	131	161.5	273	303	319
1980	93.2	93.2	96.3	96.3	107.5	136.5	212.1	267.7
1981	80.3	80.3	126.6	126.6	128.1	192.8	287.4	372.4
1982	77.3	77.3	118	123.6	123.6	177.7	193.9	224.5
1983	90.6	91.9	97.6	97.6	101.8	192.2	249.2	317.6
1984	72.5	78.1	80.6	80.6	85.1	146.4	171.4	187.9
1985	93	143	166	185	185	220.4	314	341.5
Somme	3386.6	4094.7	4839.1	5371.9	5926.8	8781.3	11289.8	13437.5
Moyenne	89.1	107.8	127.3	141.4	156.0	231.1	297.1	353.6

BONKILING : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	93	162	178.7	200.6	248.6	397.6	451.8	472.9
1976	79	79	97.5	102	105	171.5	221	292.7
1977	68	93	99	101.5	106.9	129.2	170.5	221.3
1979	93	106.5	106.5	130	130	196.5	236	283
1980	72	72.5	91	91.2	104.2	167.7	227.5	253.5
1981	80.8	83.2	99	100	109.1	151.1	242	313.5
1982	67.6	100.4	114.7	130.7	150.1	200.4	229.8	320.2
1983	88.6	88.6	121.2	121.2	129.3	179.7	226.2	251.7
1984	68	85.1	111.8	127.8	132.3	187.4	202.4	241.4
1985	69.5	86.5	87	107.9	130.4	181.6	218.2	280.8
1986	87.3	107.8	108.1	117.6	174.3	201.8	241.8	316.5
1987	83.2	88.4	88.4	146.6	146.6	188.2	268.1	293.5
1988	94	132	165.7	167.2	167.2	217.5	258.4	306
1989	124.4	178.9	195.6	219.2	222.5	254.4	282.9	352.9
1990	134	150	161	178	188	241	272	301.3
Somme	1302.4	1613.9	1825.2	2041.5	2244.5	3065.6	3748.6	4501.2
Moyenne	86.8	107.6	121.7	136.1	149.6	204.4	249.9	300.1

BIGNONA : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1953	75.1	85.1	93.7	114.1	141.3	245.9	298.6	353.6
1954	210	218	254.4	256.9	256.9	268.8	483	517
1955	110	124.4	124.4	139.4	158.5	290.9	355.8	476.2
1956	77	90	140.5	165	187	323	405	489
1957	73	94.6	104.5	126.6	165.6	213.9	231.4	282.1
1958	134	259	390.5	416.5	434.1	522.2	722.7	991.4
1959	96	96	113	183.8	185.2	259.5	315	364.5
1962	100.8	117	128.1	157.5	167	259	410.3	495.3
1963	83.5	97	101.6	126	164	234	261.2	333.6
1964	79.1	108.5	115.2	122.2	137.2	238.4	284	319.4
1965	140.5	169.3	188.7	249.4	298.6	399.5	521.2	651.1
1966	78.5	120.2	122.1	156.6	169.8	224.1	257.3	350.5
1967	96.3	125.8	155.2	161.2	192.6	304	407.4	528.2
1968	80.5	97.6	98.9	128.1	133.1	263.4	288.9	326.6
1969	124.4	124.4	136	155.3	157.7	293.2	333.5	411.9
1970	110.5	129.5	135.3	143.3	184.5	313	335.4	436.5
1971	80.7	80.7	100	104.7	111.3	149.7	173.3	267.2
1972	105.2	118.8	120.7	120.7	139.2	152.1	157.2	182.2
1973	70.5	89.4	105.9	111.7	136.5	210.7	286.5	398.2
1974	130.1	142.1	168.4	180.4	192	235.1	321.7	346.2
1975	92.4	92.4	132.7	166.2	189.6	334.6	397.5	445.9
1976	84.2	118.6	139	159.1	162.4	212.4	274.8	291.7
1977	82.5	119.9	147	151.7	155.5	233.3	266.6	278
1978	124.3	159.1	183.4	202.7	213.6	365.5	481.9	543.4
1979	69.5	70.2	90.6	122.7	125.7	195.8	259.7	271.5
1980	46.5	54	85.3	93.3	104.3	125.3	165.6	183.8
1981	104.7	136.2	141.7	229	234.5	346.6	370.1	478
1982	77.6	132.2	136.7	193.3	209.4	281	306.8	338.8
1983	90.5	91.9	94.6	94.6	94.6	131.2	142.4	159
1984	78	111.3	135.8	159.9	162.9	253	264.7	300.1
1985	83.5	89	133.5	180.7	211.3	228.2	256.4	313.2
1986	66	100.9	126.1	126.1	126.1	204.9	238.5	291.4
1987	120.6	156.6	212.6	212.6	230	253.1	281.6	408
1988	110	129	142	185.5	230	335.3	431.3	599.4
1989	121.5	143	146.1	146.1	146.1	215.1	221.6	291.5
1990	205	289.5	348.5	369	369	450.5	508.6	528.1
Somme	3612.5	4481.2	5292.7	6111.9	6677.1	9566.2	11717.5	14242.5
Moy.	100.3	124.5	147.0	169.8	185.5	265.7	325.5	395.6

TENGHORY : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	105	134	153	168.5	184.5	285	338.2	410.4
1976	86	112	126.3	141.1	148.6	198.7	248.7	308.7
1977	103.1	133.1	162.1	167.3	169.5	266.7	275	294
1978	98	129.9	152.2	165.1	178.7	342.4	442	491.3
1979	65	96	110.5	142.5	150.2	205.2	250.4	272
1980	46	52.5	93	99.5	108.1	128.6	154	197.7
1981	88	132	135.7	199.8	213.8	274	310	346.5
1982	95	131.2	137.6	226.2	232.6	329.9	364.8	393.3
1983								
1984	74.1	114.7	146.4	152.8	152.8	241.7	264.3	298.5
1985	94.2	101.2	122.1	174	174.6	193.1	239.2	305.8
1986	62.9	98.9	107.9	125.5	140.8	177.9	207.1	292.1
1987	81	124.9	128	130.1	154.1	283.9	339.5	356.5
1988	123.5	160.5	179.7	223.7	267.6	350.5	427.6	499.1
1989	104.2	114.9	115.2	128.4	140	236.3	249	361.1
1990	128.2	128.2	193.5	232.7	236.2	329	383	420.1
Somme	1354.2	1764.0	2063.2	2477.2	2652.1	3842.9	4492.8	5247.1
Moyenne	90.3	117.6	137.5	165.1	176.8	256.2	299.5	349.8

SEFA : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1952	101	103.6	146.7	172.3	176.8	224.9	308.3	364.2
1953	101.1	128.8	157.5	172	240.4	286.2	334	407.2
1954	116.3	124.4	150.7	151.5	157	271.7	310.7	381.2
1955	85.5	115.1	117.1	152.1	181.7	296.9	351.8	398.1
1956	103.1	138.5	144.5	165	172.4	221	308.8	404.6
1957	53	88	104.3	133.8	133.8	178.7	241.2	311.8
1958	96	119.5	157.5	181.5	201.5	331.8	431.2	581.4
1959	73.3	91.6	126.5	128.3	136.3	204.2	304	362.2
1963	56.9	83.4	113.3	137	154.2	254.8	282.1	333
1964	54.3	70.2	79.4	119.4	134.7	224.5	275.9	358
1965	118.5	179.9	203.3	212.5	218.3	309.3	456	515.5
1966	90.9	111.7	137.6	145	150.6	184.3	290.2	335.1
1967	86.6	115.2	144.7	148	173	252.2	298.5	369.4
1968	48.6	61.5	68.6	87.9	87.9	147.8	170.6	199.4
1969	90.1	121.1	121.4	121.4	144.8	206.4	295.7	365.2
1970	89.4	105	119.7	120.1	139.9	167.6	238.2	290.2
1971	72.3	79.1	79.1	89.8	95.7	156.2	186.3	208.6
1972	100.5	121.2	124.9	128.6	132.3	164.9	246.6	272.3
1973	76.2	78.3	106	113.5	121	201.5	266.6	346.2
1974	130.3	138.1	153.6	191.5	191.5	265.4	275	314
1975	181.8	286.6	302.4	307.4	313.6	468.1	514.2	596.6
1976	100.6	107.4	107.4	145.2	162	182	261.6	297
1977	36.6	65.2	92.2	97	102.2	124.1	163.5	179.5
1978	79.9	89	91.7	99	136.1	195.3	240	306.7
1979	81.7	81.7	81.7	125.7	125.7	164.6	213.2	262.5
1980	55.3	55.3	77.3	99.3	100.9	162.9	202.9	218.1
1981	57.4	63.8	81.6	89.4	114.1	191.1	277.7	328.2
1982	56.3	70.1	96.3	116.2	149.2	220.3	234.8	274.6
1983	137.6	137.6	157.3	157.3	157.3	226.4	275.5	321.3
1984	58.1	85.8	88.5	88.5	96.2	151.9	180.4	266.2
1985	53.5	71.2	103.6	128.3	128.3	184	237	309.3
1986	50.5	76	95.2	104.8	104.8	199	256.9	316.2
1987	86.9	86.9	93.7	100.5	103.2	214.7	251.3	320.1
1988	114.1	114.1	130.7	190.6	225	279.8	359.3	408.1
1989	103.8	115.6	122.7	134.5	139.2	145.9	150.1	240.4
1990	79.6	80.3	86.7	107.4	121.7	230.6	242.8	287.4
SOMME	3077.6	3760.8	4365.4	4962.3	5423.3	7891.0	9932.9	11645.2
MOYENNE	85.5	104.5	121.3	137.8	150.6	219.2	275.9	323.5

MARSASSOUM : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1953	87.3	147.7	182	194.1	198.5	293.6	391	477.3
1954	236.2	252.7	266.3	268.7	268.7	422.2	489.6	546.4
1955	56	68.7	74.3	84.3	94.2	162.5	223.7	302.7
1956	99.4	164.9	171.6	210.9	263	429.9	514.3	575.8
1957	60	90.6	115.6	129.8	145.5	177.6	282.6	335.6
1975	109	144	144	168.2	213.2	291.1	363.1	398.4
1977	54	66	68.3	92.5	112.5	144.9	154.3	189.8
1978	137	173	173	208	219.5	238.8	435	491.5
1979	75	110	110	135	155	211	263	282
1980	60	60	65	67	75.5	111.2	143.2	178.8
1981	112	115	116	179	182.5	201.5	301.5	320.5
1982	93	113	128	128	178	222	260	297
1983	73	78.5	87.5	93	93	133.9	174.3	182.1
1984	71	96.4	100.3	110.5	113.7	172.9	198.2	249.6
1985	104.5	138.2	226.2	226.2	238.7	255.7	325.2	457.2
1986	68.7	83.5	104.5	125	137.3	185.9	185.9	229
1987	91.4	110.6	120.3	120.3	156.5	217.8	257.3	317
1988	129.1	134.3	151.9	173.3	173.3	285.2	336.2	402.5
1989	77.6	80.1	117.3	123	125.2	196.4	229.8	312.9
1990	149.9	181.2	183	193.6	266.4	448	545.7	574.7
Somme	1944.1	2408.4	2705.1	3030.4	3410.2	4802.1	6073.9	7120.8
Moyenne	97.205	120.42	135.255	151.52	170.51	240.105	303.695	356.04

KABROUSSE : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1963	113.6	113.6	113.6	125.9	163.6	269.8	389	420.6
1964	92.4	128	146.6	173.8	189.9	277.6	404.4	462.2
1965	68.4	93.1	147.6	147.6	179.1	302.8	363.9	423.8
1969	242	295.5	323.5	355.5	355.5	583.6	701.6	833.2
1970	179.1	202.7	202.7	222.8	279.7	438.3	553.7	590.9
1971	105.4	124	146.1	158.7	218.5	296.8	382.2	458.5
1972	67	131	179.8	239	276.1	297.3	334.4	380
1973	105.5	113.9	137.3	183.9	195.9	282.1	363.9	478.4
1974	84	111	137.4	151	155.9	294.1	315.4	420.8
1975	146.2	187.5	205.5	247	257.9	391	435	602
1976	206.8	228.6	313.8	315.7	342.9	491.9	613.1	684.6
1977	76.8	96.8	120.4	120.4	125.1	156.7	214.3	256.6
1978	105.8	141.8	184.6	213.6	247.6	367.9	475.6	494.5
1979	71.6	94.7	95.9	106.3	125	209.8	269.2	385
1980	102.4	126.4	202.8	243.1	267.1	399	414.2	453.7
1981	119	130.7	134.9	142.7	172.3	272.7	359.1	411.3
1983	48.8	70.3	86.1	86.1	105.4	150.1	195.2	205.4
1984	92.3	100.5	128.7	136.9	147.2	228.5	320.5	385.7
1985	109.3	127.3	138.6	153.6	154.3	208.1	227.1	285.8
1987	104.2	124.7	180.1	219.6	286.7	352.4	443.3	503.8
1988	83	117	137	171	187	290	327	417.5
1989	195.4	201.4	349.8	358.4	359.8	361.4	475.8	574.4
1990	159.6	207.3	233.8	307.6	313.7	404.6	439.8	474
Somme	2678.6	3267.8	4046.6	4580.2	5106.2	7376.5	9017.7	10602.7
Moyenne	116.5	142.1	175.9	199.1	222.0	318.5	392.1	461.0

DIATTACOUNDA : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	129.5	175.2	206.7	221.3	227.8	348.2	497.7	540.7
1976	166	180	192	192	213	300.5	397.8	418.8
1977	116.1	140.6	155.1	155.1	155.1	215	226.2	229.5
1978	85	97.3	107.3	185	197.3	335.1	380.9	407.9
1979	108	109	109	109	157	157	221.6	250.6
1980	56	56	64.5	67.5	71.5	127.5	169.5	205
1981	63	84	95	99	149	207	252	319.1
1982	60	91	107	110	154	184.5	197.5	251.5
1983	82	82	91.4	91.4	96.9	177.3	194.3	261.7
1984	87	87	95.7	109.7	109.7	185.9	206.1	236.6
1985	65	110	125	133.5	140	215	258.3	331.8
1986	53	59	85	85	102.5	167.2	204.2	239.2
1987	155	156.8	187.3	189.5	253	290.5	480	510.6
1988	121.5	138	169	172	186.5	249.5	308.5	382.5
1989	70	104.5	119.5	147.5	148.8	229.3	311.8	386
1990	95	95.5	123.5	155.5	183.5	246.9	270	308
Somme	1512.1	1765.9	2033	2223	2545.6	3636.4	4576.4	5279.5
Moyenne	94.50625	110.36875	127.0625	138.9375	159.1	227.275	286.025	329.96875

NLAGUISSE : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	137	204	284	287.5	342.5	512	711	741.9
1976	121	156.5	158.3	178.1	178.1	254.1	362.3	482.7
1977	67.2	77.2	82.9	122.3	123.3	169.3	218.3	222.6
1978	77.3	128.9	150.8	157	179.3	290.7	375.7	408.6
1979	75.5	105.6	115	123	134.9	224.7	275.3	351.4
1980	86.2	103.3	124.1	166.5	193.7	302.3	324.6	363.3
1981	110.2	113.6	119.7	174	184	238.5	311.5	342.5
1982	74.2	106.4	113.7	145.9	154.9	264.4	296.4	355.7
1983	96.4	99.9	107.4	107.4	107.4	133.1	192.1	208.7
1984	81	106	116	148	148	196.2	304.7	366.4
1985	152.5	159.5	169.5	171.5	217.5	262.4	351.9	484.2
1986	111	125.4	142.3	156.7	157.6	213.2	289.3	403.7
1987	99	134.5	141	151.5	169.7	201.8	331.2	376.4
1988	91	106.2	106.4	136.3	138.1	261.3	313.1	353.8
1989	58	74	98	99.5	146	227.6	294.6	356.6
1990	72	73	120.6	128.2	130.1	199.6	239.7	293.1
Somme	1509.5	1874.0	2149.7	2453.4	2705.1	3951.2	5191.7	6111.6
Moyenne	94.3	117.1	134.4	153.3	169.1	247.0	324.5	382.0

CAP SKIRING : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1977	130.8	166.1	177.9	183.4	218.5	274.9	293.1	363.8
1978	75.7	121.8	153.8	188.5	220.5	310.3	362.4	365.8
1979	88	119.9	122.5	136.1	143.2	230.4	328.8	444.1
1980	133.3	145.4	167.8	217.1	221.3	372.7	400.2	421.9
1981	105.3	111.7	123.7	141.1	155.8	265.4	383	401.5
1982	80.4	132.4	138.1	147.5	165.9	281.1	338.8	461.3
1983	132.3	164.3	164.3	173.7	181.6	298.9	434.3	444.2
1986	100.9	135.9	175.3	175.3	175.8	289.2	311.1	369.1
1987	246.2	292.6	326.4	326.4	326.4	350.9	473.9	688
1988	124.8	129.5	186.2	190.9	196	288.3	399.4	455.5
1989	205.5	290.3	379.5	385.9	387	439.5	479.1	631.2
1990	131	163	177.6	189.5	271.6	379.5	414.8	479.8
Somme	1554.2	1972.9	2293.1	2455.4	2663.6	3781.1	4618.9	5526.2
Moyenne	129.5	164.4	191.1	204.6	222.0	315.1	384.9	460.5

DIEMBERING : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1969	225.5	278.1	295.1	300	303.5	496.6	569.3	615.5
1970	113	119.5	153.5	158.5	183.2	322.2	418	530
1971	96.1	150	170.6	190.9	208.4	306.8	387.1	452.7
1972	69.7	111	139.2	149	177.2	198.2	203.4	267.7
1973	69.7	104.5	112.3	147.8	201.9	258.3	348.5	441.1
1974	94.9	138.7	151.8	219.3	219.3	331.2	416.2	436
1975	174.6	211.4	240.7	269.2	269.5	377.7	438.7	485.1
1976	156	178	256.3	262.5	291.5	420.2	549.2	603.8
1980	176	176	215.8	242.4	248.9	288	310.5	404.8
1986	90	128	156	156	177.5	214	261.1	311.7
Somme	1265.5	1595.2	1891.3	2095.6	2280.9	3213.2	3902.0	4548.4
Moyenne	126.6	159.5	189.1	209.6	228.1	321.3	390.2	454.8

LOUDIA OUOLOF : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	108	199	269.5	283	330	476.5	573	616.5
1976	121	202	202	214	214	371	507.3	566.3
1977	130	134.5	142.5	142.5	142.5	223.5	268.5	347.9
1978	93	113	130.5	168.5	204.3	226.5	387.9	427.5
1979	91.5	139.5	149.5	149.5	191.5	249.5	360.5	441.5
1980	135	220	226.5	259.5	273.5	348.5	375	421
1981	187	227	245.3	259.1	282.6	505.3	619.2	640.8
1982	60.5	85	99.3	140.5	157.5	238.3	254.3	312.7
1983	112	128	128	140.5	140.5	206.9	296.4	314.9
1984	57.5	103	140	145	148	183	215.5	266.7
1985	80	95	98.5	108.7	179.7	195.7	291.2	320.7
1986	80	94.5	101	108.5	115	205.5	278.9	324.4
1987	112.8	120.8	131.3	148.8	148.8	246.5	378.8	439.8
1988	102	112.7	124.5	146.5	161.5	272.9	402.4	523.9
1989	125	153	171	176.5	206.5	227.5	395.1	418.6
1990	106.2	129.2	160.2	177.2	208.2	260.2	277.7	324.6
Somme	1701.5	2256.2	2519.6	2768.3	3104.1	4437.3	5881.7	6707.8
Moyenne	106.3	141.0	157.5	173.0	194.0	277.3	367.6	419.2

NYASSIA : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	113.3	203.4	240.1	241.4	274	373.9	492	522.3
1976	97.3	133.9	169.4	198.9	213	330.5	403.4	477.2
1977	94.9	126.8	131.1	163	187.1	283.3	325.1	357.1
1978	102.8	106.1	167.2	190.9	210.3	372.1	515.8	529.3
1979	120.5	124.4	170.9	171	175.8	262.3	315.2	319.7
1980	69.2	110.8	115.5	165.1	204	275.2	284.3	288.5
1981	112	180.1	180.1	256	274.5	385.6	443.4	462.3
1982	120.5	136.5	139.5	226.7	242.7	275.1	299.1	326.1
1984	79.4	84	100.4	100.4	122.3	184.8	238.2	335.9
1985	69	107.2	109	124.1	133.3	213.2	258.4	354.9
1986	73	104.4	113.5	123.4	136.4	205.7	279.7	309
1987	78.1	123.7	149.7	164.3	211.2	261.4	395.9	480.4
1988	94.2	96.9	122.9	176.4	189	280.1	379.9	477.3
1989	90	132.4	136.2	141.2	202.3	238.7	305.3	348.5
1990	68.3	77.1	95	128.7	133.4	196.7	260.3	364.6
Somme	1382.5	1847.7	2140.5	2571.5	2909.3	4138.6	5196.0	5953.1
Moyenne	92.2	123.2	142.7	171.4	194.0	275.9	346.4	396.9

DIOULACOLON : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1976	135.5	145.5	145.5	145.5	149.5	207.5	230	247
1977	45	45	47.5	47.5	57	88	123	150
1978	70.5	108	138	153	153.3	240.3	288.3	299.3
1979	65.5	69	69.7	101.5	112.5	139	200.5	216.3
1980	48	63	80	112	114	174	214	244
1981	56	69	80.5	103	113.5	192	258	292.5
1982	67.5	80.5	84.5	107.5	120.5	164.5	214.5	256.5
1983	56	110.5	110.5	110.5	110.5	152.5	192.5	234.8
1984	73	137	160	160	168.5	208.2	235.7	288.2
1986	84	84.2	108	122.5	135	183.5	225	302.8
1987	92	104.5	118	121.1	126.2	167.5	196.7	249
1988	90	121	154	189.5	252.5	400.5	436.5	491.4
1989	57	78	78	87.5	95	172	185.5	236.6
1990	70	70	83	96.5	122	184.5	214.1	222.1
Somme	1010.0	1285.2	1457.2	1657.6	1830.0	2674.0	3214.3	3730.5
moyenne	72.1	91.8	104.1	118.4	130.7	191.0	229.6	266.5

FAFACOUROU : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1962	29	29	33.5	33.7	39	53	57.1	57.1
1963	71.2	79.7	96.7	102.9	124.3	146.3	190.6	273
1964	114	146.8	151.3	164.5	193.8	228.8	276.3	312.3
1965	128.5	128.5	142.5	214.5	24.5	259.5	334	355
1966	78.4	78.4	137.1	137.1	153.8	191.7	227.3	266.8
1967	116.1	123.1	148.1	171.3	180.3	219.5	287.8	338.1
1968	87.4	87.4	87.4	87.4	96.2	120.7	152.8	192.7
1969	67.3	67.3	70.7	77.3	77.3	136.3	210.5	224.8
1970	115	115	118.9	124.7	125.4	205.2	236.7	299.2
1971	73.9	86.7	88.7	125.4	142.3	214.6	265.7	278.6
1972	55.5	66.8	93.1	99.6	99.6	124.2	166.4	166.4
1973	61.5	63.7	113.2	113.2	134.7	144.5	191.3	222.7
1974	93.1	114.7	130.9	137.7	147.5	188.5	224.9	230.2
1975	113.9	118.9	22.4	22.4	281.8	366.6	411.6	562.4
1976	66.4	71.2	98.2	121.1	121.1	140	156.7	180
1977	82.5	82.5	91.3	103	103	130.6	184.8	198.4
1978	75.2	123.2	123.2	123.2	128.3	218.6	252	292.7
1979	74	101.3	125.3	139.2	178.8	211.7	244.6	350.8
1980	100.6	100.6	122.6	122.6	135.8	175.1	237.2	317.4
1981	88.8	88.8	126.8	135.6	135.6	185.3	247.4	306.4
1982	65.7	69.7	93.7	100.2	100.2	168.4	231.2	312.2
1983	87.5	132.5	132.5	132.5	132.5	171.8	269.4	296.3
1984	68.1	83.5	86.8	97.2	113.2	133	133	195.9
1985	75.7	75.7	75.7	99	115.2	166.6	245.9	284.9
Somme	1989.3	2235.0	2510.6	2785.3	3084.2	4300.5	5435.2	6514.3
moyenne	82.9	93.1	104.6	116.1	128.5	179.2	226.5	271.4

TANAF : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	97	103	151.5	151.5	197	345	400.4	436
1976	129	163	175	186	193	243	337.2	389.2
1977	86	104.5	104.5	131.1	117.6	143.5	147.5	226.5
1978	51.5	65	67.9	102	106	185	238.9	318.4
1979	100.5	100.5	114	167.5	167.5	278	322.5	360.5
1980	56.5	97	97	124	124	171	194.5	235
1981	184	193	193	193	212	254.2	346.6	444.3
1982	71.5	97.7	97.7	97.7	101.3	132.4	149.1	236.5
1983	48.9	59.4	62.4	65.1	65.1	124.7	169.7	186.9
1984	90.2	117.6	138.4	153.6	153.6	200	219.4	292.5
1985	112.4	132.6	186.3	206.5	218.7	245.8	318.1	373.4
1986	86.2	88.8	112	113.2	128.9	199.8	254.4	299.8
1987	108.2	114.3	127.9	127.9	158.8	237.5	323.9	364.8
1988	118.4	125.2	163.8	170.6	174.5	261.3	320.8	386.9
1989	103.2	148.4	148.4	191.4	231.2	292.9	354	418.1
1990	86.2	95.9	121.1	125.8	129.4	157.4	165.7	247
Somme	1529.7	1805.9	2060.9	2306.9	2478.6	3471.5	4262.7	5215.8
Moyenne	95.6	112.9	128.8	144.2	154.9	217.0	266.4	326.0

TENDOUCK : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	93	150	204.5	222.5	230.7	328.2	473.7	500.2
1976	90	130	155	175	197	330.5	424.5	517
1977	59.3	63.8	81.8	105.8	110.3	163.3	180.3	199.5
1978	145	216	216	235.5	235.5	287.5	322	472.8
1979	51	80	114.5	143.5	171.3	245.8	292.6	340.1
1980	79	119	122.3	149.3	228.3	250.9	325.3	343
1981	123.5	132.9	172	207.4	216.8	307	397.7	422.7
1984	65	95	108	108	129.5	159.7	205.2	227.8
1985	116.6	145.3	153.1	181.9	182.2	230.3	314.7	429.2
1986	93.4	103.4	103.5	111.8	140.7	193.7	232.7	286.7
1987	83.3	119.8	130.9	132.6	139.4	258.2	363	409.3
1988	71.1	92.8	106.8	162.1	176.1	247.6	345.4	403.7
1989	90.8	103.1	173.3	185.6	198.8	269.8	323.2	368.2
1990	68.2	72.3	100.6	103.9	128.9	157.6	219.1	301.1
Somme	1229.2	1623.4	1942.3	2224.9	2485.5	3430.1	4419.4	5221.3
Moyenne	87.8	116.0	138.7	158.9	177.5	245.0	315.7	373.0

SINDIAN : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1973	66.9	87.6	95.3	131.3	134.7	216.6	234.4	350.9
1974								
1975	75.2	107.5	130.7	161.5	169.5	292.5	369.8	400.5
1976	47	88.7	93.6	120.4	125.4	154.6	192.4	231.8
1977								
1978	84	112.2	141.4	152.6	168.2	310.3	405.9	476.1
1979	72.4	89.8	110.8	117.6	117.6	158.2	173.4	274.3
1980	55.3	58.6	99.1	107.6	108.1	132.1	211.9	235.9
1981	113.2	115.1	125.5	160	171.9	226.3	254.4	332.2
1982	91	133	133.4	133.4	199.9	242.9	284.1	318
1983								
1984	61	89	100	133.5	135.5	206.7	219.7	254.7
1985	93	101.1	106	118	118	161.2	207.2	277.5
1986	67	91.5	91.5	104.5	108.5	158	196.3	238.1
1987	96.5	101.6	146.5	146.5	176.4	210.9	291.1	321
1988	99.3	141	197.8	272.8	314.8	392.7	502.5	544.7
1989	76	80.7	102.7	127	134.5	240.2	266.7	327.7
Somme	1097.8	1397.4	1674.3	1986.7	2183.0	3103.2	3809.8	4583.4
Moyenne	78.4	99.8	119.6	141.9	155.9	221.7	272.1	327.4

ANNEXE II

STATISTIQUES DES VALEURS REDUITES DE PLUIES
EXCEPTIONNELLES DE 1 A 20 JOURS CONSECUTIFS

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SEDHIOU : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1905	0.719	0.749	0.893	1.144	1.144	1.644	2.522	2.644
1906	0.870	1.057	1.273	1.409	1.534	2.604	3.446	4.264
1907	1.051	1.937	2.158	2.171	2.349	3.557	3.910	4.435
1908	0.728	1.021	1.600	1.680	1.849	2.709	3.401	4.168
1909	0.810	0.929	0.936	1.080	1.134	1.482	1.878	2.396
1910	1.158	1.285	1.399	1.719	1.926	2.851	3.361	4.145
1911	0.850	0.920	1.297	1.532	1.720	2.715	3.184	3.499
1912	0.775	0.586	0.750	0.776	1.122	1.419	1.651	2.274
1913	0.797	1.016	1.052	1.153	1.289	1.779	2.259	2.488
1914	1.518	1.518	2.024	2.024	2.095	3.009	3.472	4.386
1916	0.810	1.164	1.528	1.528	1.680	2.702	3.765	4.352
1918	1.215	1.336	1.640	1.670	1.670	2.581	2.885	3.765
1919	1.619	2.024	2.308	2.363	2.465	3.472	4.033	5.612
1920	1.296	2.561	2.854	3.016	3.492	4.312	5.138	7.850
1921	2.095	2.379	3.229	3.411	3.411	4.469	5.218	7.546
1922	1.611	1.611	2.384	2.663	2.663	3.556	5.017	6.060
1923	0.633	0.803	0.877	0.911	1.344	1.667	1.984	2.324
1924	0.737	1.053	1.306	1.306	1.486	1.982	2.709	3.576
1925	0.891	0.967	1.093	1.146	1.333	2.342	2.840	3.165
1926	1.392	1.536	1.587	1.658	2.037	2.746	3.551	4.260
1927	1.151	1.305	1.608	1.987	2.242	2.824	3.422	3.578
1928	0.846	0.983	1.469	1.672	1.712	2.724	3.582	4.113
1929	0.825	1.248	1.950	2.025	2.527	2.898	3.439	4.519
1930	0.931	0.973	0.973	1.134	1.141	1.890	1.997	2.497
1931	0.994	1.224	1.566	1.659	1.754	2.132	2.479	2.669
1932	1.296	1.662	1.861	2.154	2.160	3.445	4.437	5.974
1933	0.983	1.384	1.385	1.910	2.076	2.888	3.338	4.122
1934	0.957	1.531	1.621	1.946	2.091	2.800	2.921	4.183
1935	1.191	1.654	1.720	2.065	2.202	2.838	3.346	4.085
1936	0.915	1.210	1.540	1.562	1.586	2.554	3.939	4.631
1937	1.175	1.182	1.182	1.182	1.182	1.787	2.245	3.079
1938	1.370	1.932	2.003	2.064	2.529	3.471	4.233	4.797
1939	0.629	0.750	0.840	1.083	1.280	1.984	2.434	2.894
1940	1.255	1.356	1.371	1.398	1.481	1.989	2.834	3.389
1941	0.628	0.982	0.995	1.149	1.238	1.616	1.815	2.139
1942	0.891	1.164	1.658	2.184	2.581	3.324	3.993	4.864
1943	0.733	0.907	1.066	1.183	1.339	2.528	3.526	4.199
1944	0.647	1.140	1.140	1.153	1.329	1.734	2.127	2.335
1945	0.694	1.069	1.202	1.454	1.622	2.483	3.314	4.230
1946	1.255	1.336	1.530	2.037	2.254	2.667	3.083	4.322
1947	1.179	1.817	1.817	2.095	2.176	2.633	3.541	4.328
1948	0.612	0.977	1.407	1.593	1.654	2.264	2.812	3.034
1949	0.978	0.684	1.554	1.716	1.726	2.767	3.170	3.906
1950	0.680	1.170	1.616	1.742	1.944	2.555	3.016	3.656
1951	0.870	1.500	1.682	1.682	1.733	2.650	3.504	3.839
1952	0.631	0.658	0.955	0.981	1.170	1.884	2.562	3.006
1953	1.221	1.337	1.569	1.666	1.963	2.396	3.592	4.715
1954	1.252	1.380	1.492	1.555	1.666	2.495	3.536	4.382
1955	1.454	1.602	1.776	2.233	2.424	4.059	5.060	6.275
1956	1.769	1.933	2.001	2.001	2.128	3.157	4.807	5.269
1957	0.666	0.793	1.066	1.233	1.513	2.039	2.769	2.933
1958	1.188	1.300	1.403	1.745	1.808	3.034	4.337	5.598
1959	1.039	1.143	1.473	1.473	1.514	2.331	2.842	3.425
1960	1.496	1.624	1.802	2.047	2.702	3.685	4.014	5.004
1961	2.274	2.362	2.488	2.642	2.842	3.482	3.900	4.588
1962	0.765	0.919	1.007	1.080	1.421	2.250	3.986	3.629
1963	0.849	1.435	1.496	2.085	2.295	2.953	3.904	4.453
1964	0.666	1.280	1.574	1.795	1.881	2.806	2.943	4.095
1965	1.267	1.394	1.758	2.213	2.259	2.946	4.036	4.617
1966	0.999	0.999	1.230	1.447	1.672	2.602	3.023	3.351
1967	1.324	1.324	1.933	2.070	2.143	2.964	3.474	4.372
1968	0.863	0.967	1.318	1.384	1.384	1.670	1.798	2.157
1969	0.971	1.401	1.466	1.573	1.657	3.117	4.235	5.349
1970	0.740	0.904	0.990	1.092	1.150	1.999	2.289	2.861
1971	0.837	1.077	1.077	1.077	1.336	2.083	2.383	2.822
1972	0.826	0.872	0.905	1.053	1.053	1.890	1.959	2.148
1973	0.777	0.812	1.135	1.246	1.377	2.223	2.512	3.361
1974	1.442	2.043	2.043	2.112	2.180	2.552	3.001	4.084
1975	0.976	1.253	1.960	2.301	2.577	3.815	5.080	6.056
1976	0.771	1.377	1.392	1.392	1.392	1.808	3.166	3.279
1977	0.850	1.217	1.248	1.351	1.377	2.340	2.508	2.744
1978	0.972	0.972	1.204	1.366	1.468	2.146	3.193	3.588
1979	0.536	0.608	0.629	0.850	0.892	1.318	1.590	2.047
1980	0.547	0.638	0.931	1.073	1.245	2.107	2.747	3.024
1981	1.034	1.112	1.279	1.391	1.846	2.491	3.107	3.501
1982	0.820	0.911	0.937	1.002	1.172	1.641	1.883	2.328
1983	0.749	0.749	0.749	0.749	1.130	1.135	1.258	1.573
1984	0.891	1.194	1.640	1.721	1.721	2.561	2.672	3.016
1985	0.638	0.729	0.800	1.083	1.083	1.549	1.819	2.639
1986	1.012	1.095	1.227	1.356	1.478	2.069	2.210	3.021
1987	0.658	0.658	0.752	0.850	1.194	1.409	1.672	2.066
1988	0.870	0.931	1.225	1.289	1.806	2.681	3.155	3.485
1989	0.781	1.176	1.277	1.682	1.682	1.788	2.059	2.894
1990	1.344	1.344	1.617	2.245	2.245	3.672	4.456	4.744

ZIGUINCHOR: Statistique des valeurs réduites des pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1918	0.570	0.752	0.839	0.843	0.926	1.346	1.720	2.383
1920	1.105	1.601	1.613	2.009	2.191	2.684	3.169	3.568
1921	0.913	1.082	1.150	2.044	2.203	2.966	3.427	3.743
1922	1.356	1.364	1.449	1.713	1.817	2.556	3.808	4.603
1923	1.006	1.329	1.329	1.332	1.344	2.073	2.292	2.725
1924	1.148	1.675	2.069	2.430	2.824	3.660	3.883	5.850
1925	1.268	1.279	1.291	1.926	1.980	3.485	3.925	4.198
1926	1.061	1.075	1.370	1.370	1.536	1.970	2.257	2.789
1927	0.869	1.039	1.382	1.515	2.048	2.931	3.279	4.115
1928	1.465	1.652	1.840	2.072	2.260	3.643	4.416	5.533
1930	0.808	1.079	1.495	1.519	1.519	2.075	2.622	4.117
1931	0.476	0.674	0.737	0.948	1.151	1.433	1.859	2.440
1932	1.712	2.259	2.313	2.547	2.808	3.652	4.139	5.823
1933	1.038	1.002	1.413	1.502	1.647	2.885	3.745	3.830
1934	0.994	1.087	1.181	1.229	1.806	2.648	2.730	4.461
1935	1.127	1.139	1.435	1.507	1.550	1.755	2.355	3.790
1936	1.043	1.509	1.828	1.904	2.023	2.952	3.750	4.621
1937	1.219	1.276	1.323	1.324	1.362	2.110	2.408	2.642
1938	1.089	1.167	1.487	1.591	1.992	2.622	3.318	5.131
1939	0.827	1.512	1.549	1.781	1.822	2.554	3.059	3.567
1940	0.691	1.174	1.231	1.464	1.609	1.828	2.747	3.369
1941	0.598	0.728	0.728	1.128	1.247	1.837	2.256	2.519
1942	0.871	1.196	1.512	1.837	2.054	2.477	3.439	3.771
1943	1.352	1.371	1.518	1.690	1.724	2.834	3.059	4.113
1944	0.470	0.591	0.727	0.961	0.961	1.508	1.998	2.368
1945	0.630	1.246	1.751	1.771	1.788	3.511	4.407	4.935
1946	0.866	0.964	1.374	1.574	1.672	2.075	2.443	2.891
1947	1.253	1.782	2.100	2.221	2.289	2.509	3.373	4.330
1948	1.307	1.400	1.658	2.063	2.268	3.476	4.124	4.450
1949	1.410	1.995	2.063	2.109	2.131	2.957	3.366	3.627
1950	0.797	1.445	1.531	1.869	2.102	2.491	3.443	4.602
1951	0.846	1.290	1.342	1.350	1.352	2.070	2.467	3.172
1952	0.758	0.909	1.042	1.074	1.211	2.101	2.803	3.270
1953	0.538	0.679	0.878	1.174	1.381	1.992	2.440	3.116
1954	0.708	0.831	0.914	1.067	1.428	2.048	2.870	3.386
1955	0.652	1.044	1.120	1.344	1.454	2.661	3.322	4.015
1956	0.936	1.390	1.475	1.714	1.888	2.899	3.365	4.386
1957	1.015	1.945	2.727	2.746	3.236	3.620	4.147	4.983
1958	1.398	1.823	2.018	2.244	2.775	3.245	4.384	6.063
1959	0.524	0.751	0.819	1.039	1.091	1.700	2.207	2.907
1960	0.538	0.597	0.920	0.933	0.936	1.804	1.960	2.515
1961	0.979	1.551	1.657	1.657	2.038	2.359	3.032	3.259
1962	1.110	1.334	1.494	1.552	1.618	2.577	3.579	4.376
1963	0.911	0.926	1.136	1.257	1.266	2.337	3.084	3.171
1964	0.569	0.702	0.846	0.881	1.033	1.686	2.240	2.694
1965	0.956	1.328	1.331	1.865	2.222	3.363	4.120	5.108
1966	0.885	1.485	1.485	1.698	1.954	2.985	3.425	3.989
1967	0.904	0.967	1.549	1.611	1.725	2.705	3.205	4.066
1968	0.402	0.620	0.626	0.919	1.043	1.211	1.857	2.285
1969	0.621	1.118	1.135	1.206	1.252	2.744	2.437	3.055
1970	0.662	0.941	1.293	1.371	1.650	2.838	3.421	3.964
1971	0.713	0.805	0.855	0.904	0.954	1.430	1.801	2.222
1972	0.950	1.085	1.153	1.308	1.350	1.854	2.047	2.804
1973	0.971	1.002	1.160	1.266	1.349	2.268	3.001	4.219
1974	0.548	1.137	1.606	1.869	2.126	2.288	2.705	3.834
1975	0.890	1.405	1.540	1.584	1.970	2.968	3.958	4.409
1976	0.672	1.032	1.119	1.390	1.390	2.364	2.789	3.534
1977	0.546	0.591	0.591	0.778	0.778	1.278	1.432	1.557
1978	0.625	1.188	1.305	1.392	1.569	2.420	3.165	3.925
1979	0.455	0.517	0.864	1.005	1.141	1.584	2.103	2.261
1980	0.534	0.112	0.937	1.268	1.431	1.759	1.975	2.125
1981	0.933	0.991	1.059	1.215	1.302	1.833	2.386	2.606
1982	0.362	0.585	0.657	0.975	1.196	1.595	1.952	2.169
1983	0.455	0.661	0.674	0.674	0.785	1.222	1.700	1.823
1984	9.493	0.960	1.080	1.100	1.177	1.530	1.656	2.314
1985	0.956	1.094	1.102	1.496	1.538	1.834	2.628	2.885
1986	0.511	0.688	0.946	1.017	1.074	1.380	1.606	2.386
1987	0.955	1.240	1.683	1.683	1.821	2.004	2.965	3.179
1989	0.863	1.101	1.177	1.587	1.666	2.188	2.628	3.264
1990	1.291	1.298	1.504	1.525	1.605	2.218	2.774	3.748

OUSSOUE : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1931	1.168	1.334	1.418	1.476	1.560	2.160	3.085	3.469
1932	1.664	2.152	2.282	2.311	2.561	3.983	5.475	6.025
1933	1.393	1.576	1.772	2.544	2.752	3.716	4.416	4.862
1934	1.001	1.268	1.318	1.372	1.968	2.857	2.898	3.945
1935	1.276	1.485	1.747	1.802	3.061	5.313	5.771	7.177
1936	1.093	1.376	1.893	2.435	2.565	4.062	4.662	5.293
1937	1.418	1.518	1.568	1.610	1.610	2.886	3.636	4.904
1940	1.321	1.339	1.693	1.743	2.194	2.517	3.618	4.460
1941	0.736	1.337	1.376	1.488	1.636	2.410	3.354	3.778
1942	1.220	1.642	1.822	1.860	1.889	3.711	4.353	4.575
1943	1.083	1.182	1.532	1.717	1.856	2.293	3.209	4.201
1944	0.456	0.776	0.862	0.862	0.890	1.450	1.793	2.167
1945	0.702	0.892	1.154	1.341	1.496	2.510	2.826	3.581
1946	2.651	2.922	3.357	3.706	3.977	4.476	4.898	5.176
1947	0.965	1.641	1.735	1.766	2.143	2.650	3.838	4.183
1948	2.221	2.965	3.709	4.447	4.515	5.702	6.547	7.374
1949	1.199	1.401	1.551	1.852	1.872	2.138	2.770	3.420
1950	0.981	1.193	1.332	1.636	1.919	3.470	4.150	5.378
1951	0.913	1.516	1.853	1.877	1.892	2.689	3.808	4.442
1952	1.344	1.344	1.430	1.601	1.601	2.508	3.110	3.616
1953	0.693	0.822	1.184	1.223	1.383	2.148	2.728	3.291
1954	0.829	0.860	1.090	1.492	1.554	2.197	3.453	4.403
1955	1.495	1.760	2.042	2.346	2.716	3.776	4.310	5.616
1956	1.333	1.862	1.867	2.432	2.641	3.420	4.128	5.813
1957	0.825	1.585	2.216	2.669	2.686	3.167	3.826	4.338
1959	0.441	0.855	1.073	1.195	1.239	1.652	2.028	2.855
1961	1.085	1.563	1.612	1.612	1.806	2.679	3.399	4.027
1962	1.173	1.487	1.648	1.701	1.955	3.341	4.654	5.148
1963	0.767	1.126	1.301	1.384	1.551	2.052	3.036	3.286
1964	0.892	1.526	1.526	1.676	2.419	3.236	3.611	4.395
1965	1.724	1.832	1.833	1.833	2.243	2.713	4.643	5.854
1966	0.620	0.997	0.997	1.128	1.232	1.873	2.506	3.308
1967	0.917	1.050	1.050	1.186	1.661	2.280	2.953	4.083
1968	0.520	0.713	0.858	0.917	1.201	1.890	2.367	2.598
1969	1.183	1.340	1.715	1.847	1.876	2.778	3.234	3.560
1970	0.646	0.781	1.172	1.221	1.268	2.272	2.837	4.012
1971	0.866	1.083	1.177	1.202	1.247	2.066	2.599	2.766
1972	0.697	1.042	1.426	1.458	1.458	1.815	2.044	3.293
1973	0.897	0.924	0.930	1.779	1.839	2.611	3.665	4.117
1974	0.750	1.174	1.607	1.991	2.437	2.857	3.634	3.934
1975	0.965	1.701	2.469	2.474	2.756	3.601	4.224	4.703
1976	0.805	1.178	1.309	1.846	1.897	2.750	4.138	4.606
1977	0.580	0.876	1.091	1.114	1.114	1.444	1.747	2.352
1978	0.784	0.796	0.895	1.124	1.231	2.178	2.910	3.361
1979	0.992	1.106	1.313	1.313	1.313	2.004	2.204	2.541
1980	0.613	1.214	1.293	1.551	1.760	2.176	2.376	2.897
1981	1.126	1.168	1.593	1.802	2.135	3.148	3.535	3.616
1982	0.651	0.851	0.947	1.138	1.218	1.676	1.827	2.360
1983	0.780	0.984	1.043	1.243	1.243	2.160	2.465	2.575
1984	0.567	0.801	0.845	0.887	0.887	1.221	1.555	2.038
1985	0.575	0.784	0.884	0.955	1.022	1.852	2.231	2.867
1986	0.751	1.059	1.193	1.234	1.660	2.151	3.219	3.810
1987	1.109	1.276	1.435	1.435	1.489	2.054	3.374	3.721
1988	0.884	0.938	1.072	1.247	1.460	1.910	3.183	3.872
1989	1.076	1.134	1.614	1.681	1.718	1.999	3.146	3.384
1990	0.592	0.606	1.034	1.201	1.510	2.193	2.235	2.637

KARTIAK : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1931	0.723	0.733	0.786	1.166	1.321	1.642	2.214	2.752
1932	2.323	3.523	3.572	3.688	3.712	4.539	5.160	6.451
1933	0.772	1.481	1.586	1.740	1.804	2.340	2.904	3.335
1934	0.716	0.853	1.056	1.161	1.372	2.011	2.067	3.091
1935	0.628	0.818	1.028	1.211	1.228	1.611	2.149	2.498
1938	1.446	1.446	1.446	1.446	1.446	2.128	2.715	3.346
1939	1.218	1.481	1.586	1.740	1.804	1.993	2.407	3.086
1940	1.148	1.302	1.345	1.832	1.874	2.608	2.972	3.476
1941	0.491	0.676	0.855	1.030	1.107	1.971	2.240	3.117
1942	1.199	1.199	1.262	1.528	1.612	2.112	2.536	3.058
1943	0.821	1.036	1.085	1.190	1.331	1.712	2.309	3.189
1944	0.263	0.421	0.480	0.596	0.658	0.996	1.531	1.874
1945	1.246	1.436	1.460	1.854	1.854	2.522	3.665	3.982
1946	1.046	1.158	1.231	1.491	1.722	2.240	3.058	4.232
1947	0.912	1.474	1.611	1.674	1.740	1.901	2.192	2.987
1948	1.170	1.750	2.818	2.818	3.042	4.747	5.449	5.898
1949	0.609	0.716	0.942	0.942	1.220	1.655	2.185	2.654
1950	0.912	1.008	1.213	1.538	1.828	2.556	2.919	4.091
1957	0.759	1.197	1.479	1.484	1.484	2.038	1.785	3.065
1958	1.599	1.716	1.822	2.347	2.524	4.579	5.369	7.543
1959	0.994	1.001	1.261	1.261	1.415	2.066	2.475	3.563

VELINGARA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1932	0.779	0.859	1.009	1.431	1.431	1.823	2.773	3.221
1933	2.624	2.624	2.624	3.022	3.431	3.630	4.425	5.077
1934	1.787	2.115	3.567	3.895	3.895	5.722	6.397	6.850
1935	1.265	1.265	1.666	1.666	1.854	2.002	2.409	2.683
1936	1.729	1.785	1.887	2.200	2.270	3.164	3.855	4.402
1937	1.381	1.381	1.550	1.550	1.797	2.789	2.925	2.925
1938	0.546	0.672	0.922	0.936	1.198	2.928	3.199	3.566
1939	0.652	1.136	1.348	1.348	1.583	1.905	2.370	2.966
1940	1.924	2.084	2.209	2.369	2.460	2.638	3.092	3.444
1941	1.033	1.516	1.516	1.516	1.834	2.678	3.336	3.827
1942	0.961	0.999	1.036	1.074	1.392	2.276	3.039	3.155
1943	0.845	1.243	1.475	1.475	1.475	2.343	2.785	3.204
1944	0.729	1.166	1.166	1.227	1.287	1.724	2.530	2.807
1945	0.575	0.756	1.202	1.396	1.588	2.244	2.993	3.509
1946	0.735	1.177	1.387	1.387	1.448	2.492	2.922	3.618
1947	0.693	0.759	0.823	0.943	0.994	1.561	2.313	2.877
1948	0.630	0.815	0.815	0.951	1.193	1.947	2.508	2.615
1949	0.740	1.131	1.165	1.397	1.850	2.048	3.104	3.362
1950	1.398	2.591	2.675	2.705	3.085	4.072	4.901	4.993
1951	1.072	1.282	1.735	1.945	2.243	3.043	3.493	4.049
1952	0.801	1.086	1.486	1.519	1.656	2.488	2.880	3.255
1953	0.755	0.865	0.954	0.989	1.101	1.897	2.694	3.077
1954	0.823	0.878	0.937	0.939	1.193	1.685	2.033	2.346
1955	0.856	1.031	1.313	1.545	1.766	2.296	3.252	4.200
1956	0.834	0.945	1.269	1.943	2.053	3.571	3.307	3.490
1957	1.067	1.373	1.519	1.519	1.799	3.061	3.829	4.470
1958	1.569	2.127	2.335	2.385	2.580	3.685	4.105	6.157
1961	1.737	2.115	2.760	2.876	2.910	4.433	6.260	6.534
1962	0.866	0.866	1.013	1.150	1.351	2.035	2.486	2.856
1963	0.610	1.076	1.398	1.556	1.556	2.131	2.631	3.333
1964	2.415	2.672	2.874	3.130	3.154	5.315	5.792	6.110
1965	0.708	0.878	0.972	1.086	1.171	1.750	2.623	2.933
1966	0.876	1.183	1.211	1.322	1.360	1.671	2.255	2.643
1967	1.392	1.431	1.556	1.594	1.749	2.025	2.431	2.949
1968	0.683	0.707	1.096	1.096	1.096	1.804	2.487	3.012
1969	0.840	0.880	0.880	1.217	1.256	2.056	2.550	3.781
1970	1.038	1.266	1.266	1.266	1.266	2.211	2.261	2.930
1971	0.622	0.735	0.803	0.875	0.969	1.672	1.945	2.493
1972	0.686	0.686	0.766	0.777	0.777	1.543	1.664	2.126
1973	0.776	0.872	0.872	1.004	1.255	1.632	2.232	2.746
1974	0.788	0.854	1.086	1.152	1.248	1.779	1.867	1.877
1975	1.578	1.578	2.909	2.909	2.978	3.636	4.192	4.822
1976	0.714	0.843	1.260	1.383	1.383	2.004	2.608	2.962
1977	1.083	1.290	1.527	1.663	1.729	2.236	2.477	2.663
1978	1.691	1.691	1.691	1.691	1.708	3.069	3.606	3.727
1979	0.630	0.895	0.901	1.122	1.530	2.236	2.494	3.110
1980	1.006	1.028	1.149	1.225	1.251	1.741	2.333	2.852
1981	0.806	1.015	1.359	1.614	1.705	2.444	2.657	2.901
1982	0.773	0.793	1.423	1.424	1.663	2.109	2.498	3.020
1983	0.756	0.818	1.127	1.264	1.478	1.973	2.001	2.471
1984	0.917	1.147	1.164	1.225	1.242	1.430	2.326	3.248
1985	0.703	0.729	1.061	1.403	1.403	1.955	2.421	2.705
1986	0.695	0.812	0.876	0.949	1.206	2.023	2.654	2.918
1987	0.634	0.813	0.973	1.086	1.086	1.645	2.022	2.302
1988	0.757	0.811	0.955	0.957	0.999	1.429	2.014	2.229
1989	0.829	1.271	1.356	1.533	1.776	2.043	2.085	2.480
1990	0.603	0.804	0.821	0.821	0.915	1.198	1.971	2.105

KOUNKANE : Statistique des valeurs réduites des pluies maximales

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1963	0.939	1.471	1.471	1.813	1.813	2.773	3.302	3.686
1964	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1965	1.700	1.770	1.812	2.820	2.838	3.964	4.650	5.319
1966	1.281	1.409	1.596	2.210	2.397	2.722	3.516	3.857
1967	1.493	1.552	1.964	2.023	2.140	3.124	3.722	4.303
1968	1.194	1.379	1.530	1.715	1.863	2.526	3.381	3.499
1969	1.025	1.065	1.302	1.309	1.386	2.561	3.404	3.745
1970	1.788	2.224	2.224	2.224	2.224	2.712	4.393	5.028
1971	1.072	1.456	2.090	2.224	2.224	3.087	3.858	4.397
1972	1.409	1.420	1.663	1.673	1.673	2.061	2.568	2.613
1973	0.921	1.025	1.025	1.443	1.622	2.747	3.563	4.241
1974	1.523	1.523	1.841	2.008	2.050	2.683	3.152	3.302
1975	1.516	2.370	2.403	2.932	2.949	3.897	4.532	6.271
1976	1.261	1.574	2.039	2.351	2.364	2.911	3.314	3.896
1977	0.779	1.110	1.339	1.358	1.586	2.247	2.756	3.297
1978	1.418	1.448	1.706	1.883	2.145	3.047	3.535	3.916
1979	1.104	1.104	1.126	1.126	1.224	2.034	2.896	3.289
1980	1.014	1.185	1.232	1.365	1.482	2.128	2.314	3.184
1981	0.767	1.216	1.327	1.373	1.910	2.490	2.638	3.345
1982	0.823	0.963	1.103	1.227	1.481	1.594	2.782	3.142
1983	0.824	1.092	1.328	1.328	1.495	2.437	3.456	3.963
1984	1.023	1.316	1.644	1.644	1.981	2.123	3.073	3.166
1985	1.073	1.311	1.750	2.230	2.588	4.056	4.882	4.910
1986	1.229	1.269	1.322	1.876	1.888	2.907	3.299	4.040
1987	0.816	1.247	1.372	1.555	1.869	2.787	3.179	3.336
1988	0.886	1.275	1.449	1.473	1.588	2.126	2.837	3.639
1990	1.135	1.135	1.278	1.317	1.756	2.714	3.790	3.886

DIOULOLOU : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1935	0.554	1.044	1.044	1.220	1.534	2.506	3.201	3.555
1936	0.812	1.382	1.382	1.382	1.591	2.857	3.560	4.214
1937	0.719	0.920	1.176	1.229	1.486	2.188	2.857	3.437
1938	0.616	0.659	0.860	0.990	1.043	1.371	1.884	2.402
1939	1.712	1.712	1.712	2.131	2.131	2.298	2.449	3.631
1940	1.255	1.362	1.531	2.358	2.446	2.776	3.226	4.588
1941	0.461	0.750	0.843	0.903	0.903	1.375	1.594	1.962
1942	1.956	2.140	2.410	2.966	3.122	3.460	4.140	6.501
1943	0.663	1.032	1.235	1.456	1.642	2.327	2.426	3.008
1944	0.815	0.817	0.969	1.170	1.202	2.100	2.738	3.250
1945	1.240	1.344	1.549	2.119	2.353	3.078	3.405	4.686
1946	1.964	2.060	2.496	2.574	2.616	3.614	3.733	4.420
1948	1.795	2.058	3.002	3.105	3.502	6.456	7.334	7.830
1949	1.033	1.086	1.933	1.933	1.933	2.925	3.274	3.748
1950	1.043	1.525	2.363	2.898	3.044	4.745	5.562	6.328
1951	0.831	0.831	1.136	1.221	1.323	2.010	2.733	3.173
1952	1.198	1.198	1.308	1.308	1.613	1.920	2.501	2.880
1953	0.901	1.412	1.412	1.567	1.567	1.781	2.286	2.703
1954	1.688	1.740	1.966	2.144	2.468	3.237	4.136	4.900
1955	1.174	1.275	1.477	1.759	1.951	3.317	3.906	4.820
1956	1.144	1.741	2.106	2.128	2.206	3.042	3.765	4.327
1957	0.662	1.284	1.566	1.777	2.057	3.188	3.649	5.239
1958	1.692	2.630	2.630	3.074	3.317	5.050	5.938	9.255
1959	0.662	1.055	1.122	1.122	1.181	1.734	2.477	2.523
1960	0.754	0.754	1.013	1.265	1.265	1.633	2.395	3.149
1962	0.896	1.750	1.750	2.044	2.213	2.631	3.427	4.467
1963	0.729	1.212	1.298	1.298	1.307	2.615	3.121	3.523
1964	0.610	0.822	1.111	1.389	1.440	1.663	2.647	3.294
1965	1.432	2.169	2.169	2.532	2.623	3.025	3.148	3.731
1966	1.457	1.630	1.630	1.750	1.750	2.312	2.763	4.330
1967	1.097	1.259	1.485	1.740	2.194	3.420	3.811	4.137
1968	0.620	0.687	0.720	0.720	0.720	1.332	1.503	1.718
1969	0.924	1.384	1.879	1.946	2.183	2.750	2.951	3.585
1970	1.417	1.522	1.522	1.664	1.664	2.903	3.775	4.258
1971	0.611	0.868	1.085	1.286	1.332	2.111	2.799	3.455
1972	0.575	0.805	0.833	0.946	1.108	1.844	1.950	2.654
1973	1.047	1.476	1.857	2.604	2.661	3.736	4.262	4.930
1974	1.024	1.123	1.269	1.315	1.315	1.889	2.237	2.812
1975	1.788	2.990	3.106	3.568	3.684	4.848	5.462	5.992
1976	1.263	1.642	1.872	2.554	2.631	3.450	4.154	4.494
1977	0.619	0.777	0.807	0.865	0.957	1.464	2.008	2.347
1978	0.497	0.752	0.854	0.977	1.191	2.225	2.733	3.283
1979	0.792	1.001	1.781	1.054	1.054	1.513	1.587	1.726
1980	1.276	1.351	1.957	2.033	2.068	2.354	2.867	3.070
1981	0.945	0.948	1.070	1.155	1.655	2.377	2.810	3.146
1982	0.934	1.469	1.498	1.800	2.132	3.131	3.549	3.838
1984	0.338	0.557	0.805	0.816	0.816	1.273	1.372	1.528
1985	0.693	1.019	1.014	1.173	1.307	2.000	2.863	3.415
1986	0.492	0.518	0.770	0.948	1.054	1.614	1.908	2.260
1987	0.769	1.225	1.338	1.445	1.513	1.942	2.142	2.443
1988	1.005	1.019	1.536	1.561	1.984	2.677	3.136	3.924
1989	0.878	0.878	1.091	1.292	1.330	1.652	2.661	2.987
1990	0.938	0.980	1.198	1.340	1.457	1.876	2.735	3.224

INHOR : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1944	0.932	1.156	1.223	1.223	1.493	2.132	2.777	2.923
1945	1.369	1.493	1.672	1.717	1.897	2.694	3.928	5.107
1946	0.651	0.730	0.908	1.212	1.433	1.938	2.862	3.588
1947	1.521	1.954	1.954	1.954	2.392	3.568	5.004	5.891
1948	1.010	1.818	1.818	2.609	2.969	4.057	5.480	7.242
1949	0.844	1.470	1.807	1.829	1.945	3.300	4.431	5.026
1950	0.755	1.058	1.122	1.709	2.012	3.085	4.046	5.264
1952	0.932	1.035	1.207	1.375	1.375	1.759	2.105	2.643
1953	0.982	1.025	1.589	1.632	1.722	2.666	2.868	2.970
1954	1.676	1.676	1.805	1.853	1.853	2.623	3.658	4.222
1955	1.485	1.770	2.438	3.255	3.412	4.704	6.075	7.231
1956	1.465	2.019	2.019	2.019	2.239	2.740	3.648	4.256
1957	1.218	1.667	2.568	2.607	2.648	2.883	3.712	4.306
1958	1.366	1.366	2.028	2.031	2.657	3.808	5.205	7.192
1961	1.357	1.413	1.632	1.688	1.927	3.044	3.761	4.304
1962	1.088	1.220	1.443	1.492	1.492	2.516	2.845	3.800
1963	0.309	0.530	0.676	0.705	0.903	1.663	2.368	2.544
1965	0.836	1.003	1.198	1.198	1.373	2.156	2.560	2.560
1966	0.878	0.934	1.123	1.705	1.900	3.202	3.631	4.415
1967	0.602	0.753	0.964	1.149	1.210	1.883	2.319	2.790
1968	0.937	0.937	1.296	1.296	1.296	1.796	2.020	3.316
1969	1.186	1.233	1.363	1.410	1.433	2.101	2.933	3.650
1970	0.689	0.909	1.100	1.598	1.598	2.303	2.832	3.282
1971	0.539	0.724	0.960	1.488	1.591	2.756	2.949	3.157
1972	1.122	1.504	1.504	1.526	1.639	1.700	2.707	2.769
1973	0.758	1.176	1.536	1.727	1.899	3.611	4.802	5.657
1974	1.156	1.195	1.195	1.352	1.352	2.536	2.604	3.047
1975	1.018	1.433	1.456	1.456	2.037	3.635	4.103	4.466
1976	0.853	1.033	1.302	1.549	1.874	2.896	3.997	4.827
1977	0.629	1.083	1.342	1.378	1.662	2.055	2.105	2.497
1978	1.016	1.016	1.016	1.111	1.268	1.717	2.946	3.081
1979	1.145	1.296	1.358	1.470	1.813	3.064	3.401	3.580
1980	1.046	1.046	1.081	1.081	1.207	1.532	2.380	3.004
1981	0.901	0.901	1.421	1.421	1.438	2.164	3.226	4.180
1982	0.868	0.868	1.324	1.387	1.387	1.994	2.176	2.520
1983	1.017	1.031	1.095	1.095	1.143	2.157	2.797	3.565
1984	0.814	0.877	0.905	0.905	0.955	1.643	1.924	2.109
1985	1.044	1.605	1.863	2.076	2.076	2.474	3.524	3.833

BOUNKILING : Statistique des hauteurs de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.071	1.866	2.059	2.311	2.864	4.581	5.205	5.448
1976	0.910	0.910	1.123	1.175	1.210	1.976	2.546	3.372
1977	0.783	1.071	1.141	1.169	1.232	1.488	1.964	2.550
1979	1.071	1.227	1.227	1.498	1.498	2.264	2.719	3.260
1980	0.829	0.835	1.048	1.051	1.200	1.932	2.621	2.921
1981	0.931	0.959	1.141	1.152	1.257	1.741	2.788	3.612
1982	0.779	1.157	1.321	1.506	1.729	2.309	2.647	3.689
1983	1.021	1.021	1.396	1.396	1.490	2.070	2.606	2.900
1984	0.783	0.980	1.288	1.472	1.524	2.159	2.332	2.781
1985	0.801	0.997	1.002	1.243	1.502	2.092	2.514	3.235
1986	1.006	1.242	1.245	1.355	2.008	2.325	2.786	3.646
1987	0.959	1.018	1.018	1.689	1.689	2.168	3.089	3.381
1988	1.083	1.521	1.909	1.926	1.926	2.506	2.977	3.525
1989	1.433	2.061	2.253	2.525	2.563	2.931	3.259	4.066
1990	1.544	1.728	1.855	2.051	2.166	2.776	3.134	3.471

BIGNONA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1953	0.749	0.848	0.934	1.138	1.409	2.452	2.977	3.525
1954	2.094	2.173	2.536	2.561	2.561	2.680	4.816	5.155
1955	1.097	1.240	1.240	1.390	1.580	2.960	3.547	4.748
1956	0.768	0.897	1.401	1.645	1.864	3.220	4.038	4.875
1957	0.728	0.943	1.042	1.262	1.651	2.133	2.307	2.813
1958	1.336	2.582	3.893	4.153	4.328	5.206	7.205	9.884
1959	0.957	0.957	1.127	1.833	1.846	2.587	3.141	3.634
1962	1.005	1.167	1.277	1.570	1.665	2.582	4.091	4.938
1963	0.833	0.967	1.013	1.256	1.635	2.333	2.604	3.326
1964	0.789	1.082	1.149	1.218	1.368	2.377	2.832	3.184
1965	1.401	1.688	1.881	2.487	2.977	3.983	5.196	6.492
1966	0.783	1.198	1.217	1.561	1.693	2.234	2.565	3.495
1967	0.960	1.254	1.547	1.607	1.920	3.031	4.062	5.266
1968	0.803	0.973	0.986	1.277	1.327	2.626	2.880	3.256
1969	1.240	1.240	1.356	1.548	1.572	2.923	3.325	4.107
1970	1.102	1.291	1.349	1.429	1.839	3.121	3.344	4.352
1971	0.805	0.805	0.997	1.044	1.110	1.493	1.728	2.664
1972	1.049	1.184	1.203	1.203	1.388	1.516	1.567	1.817
1973	0.703	0.891	1.056	1.114	1.361	2.101	2.856	3.970
1974	1.297	1.417	1.679	1.799	1.914	2.344	3.207	3.452
1975	0.921	0.921	1.323	1.657	1.890	3.336	3.963	4.446
1976	0.839	1.182	1.386	1.586	1.619	2.118	2.740	2.908
1977	0.823	1.195	1.466	1.512	1.550	2.326	2.658	2.772
1978	1.239	1.586	1.829	2.021	2.130	3.644	4.805	5.418
1979	0.693	0.700	0.903	1.223	1.253	1.952	2.589	2.707
1980	0.464	0.538	0.850	0.930	1.040	1.249	1.651	1.833
1981	1.044	1.358	1.413	2.283	2.338	3.456	3.690	4.766
1982	0.774	1.318	1.363	1.927	2.088	2.802	3.059	3.378
1983	0.902	0.916	0.943	0.943	0.943	1.308	1.420	1.585
1984	0.778	1.110	1.354	1.594	1.624	2.522	2.639	2.992
1985	0.833	0.887	1.331	1.802	2.107	2.275	2.556	3.123
1986	0.658	1.006	1.257	1.257	1.257	2.043	2.378	2.905
1987	1.202	1.561	2.120	2.120	2.293	2.523	2.808	4.068
1988	1.097	1.286	1.416	1.849	2.293	3.343	4.300	5.976
1989	1.211	1.426	1.457	1.457	1.457	2.145	2.209	2.906
1990	2.044	2.886	3.475	3.679	3.679	4.492	5.071	5.265

TENGHORY : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.163	1.484	1.694	1.866	2.043	3.156	3.745	4.545
1976	0.952	1.240	1.399	1.563	1.646	2.200	2.754	3.419
1977	1.142	1.474	1.795	1.853	1.877	2.953	3.045	3.256
1978	1.085	1.439	1.685	1.828	1.979	3.792	4.895	5.441
1979	0.720	1.063	1.224	1.578	1.663	2.272	2.773	3.012
1980	0.509	0.581	1.030	1.102	1.197	1.424	1.705	2.189
1981	0.975	1.462	1.503	2.213	2.368	3.034	3.433	3.837
1982	1.052	1.453	1.524	2.505	2.576	3.653	4.040	4.355
1983	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.821	1.270	1.621	1.692	1.692	2.677	2.927	3.306
1985	1.043	1.121	1.352	1.927	1.934	2.138	2.649	3.386
1986	0.697	1.095	1.195	1.390	1.559	1.970	2.293	3.235
1987	0.897	1.383	1.417	1.441	1.707	3.144	3.760	3.948
1988	1.368	1.777	1.990	2.477	2.963	3.882	4.735	5.527
1989	1.154	1.272	1.276	1.422	1.550	2.617	2.757	3.999
1990	1.420	1.420	2.143	2.577	2.616	3.643	4.241	4.652

SEFA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1952	1.181	1.212	1.716	2.015	2.068	2.630	3.606	4.260
1953	1.182	1.506	1.842	2.012	2.812	3.347	3.906	4.763
1954	1.360	1.455	1.763	1.772	1.836	3.178	3.634	4.458
1955	1.000	1.346	1.370	1.779	2.125	3.473	4.115	4.656
1956	1.206	1.620	1.690	1.930	2.016	2.585	3.612	0.000
1957	0.620	1.029	1.220	1.565	1.565	2.090	2.821	3.647
1958	1.123	1.398	1.842	2.123	2.357	3.881	5.043	6.800
1959	0.857	1.071	1.480	1.501	1.594	2.388	3.556	4.236
1963	0.665	0.975	1.325	1.602	1.804	2.980	3.299	3.895
1964	0.635	0.821	0.929	1.396	1.575	2.626	3.227	4.187
1965	1.386	2.104	2.378	2.485	2.553	3.618	5.333	6.029
1966	1.063	1.306	1.609	1.696	1.761	2.156	3.394	3.919
1967	1.013	1.347	1.692	1.731	2.023	2.950	3.491	4.320
1968	0.568	0.719	0.802	1.028	1.028	1.729	1.995	2.332
1969	1.054	1.416	1.420	1.420	1.694	2.414	3.458	4.271
1970	1.046	1.228	1.400	1.405	1.636	1.960	2.786	3.394
1971	0.846	0.925	0.925	1.050	1.119	1.827	2.179	2.440
1972	1.175	1.418	1.461	1.504	1.547	1.929	2.884	3.185
1973	0.891	0.916	1.240	1.327	1.415	2.357	3.118	4.049
1974	1.524	1.615	1.796	2.240	2.240	3.104	3.216	3.673
1975	2.126	3.352	3.537	3.595	3.668	5.475	6.014	6.978
1976	1.177	1.256	1.256	1.698	1.895	2.129	3.060	3.474
1977	0.428	0.763	1.078	1.135	1.195	1.451	1.912	2.099
1978	0.935	1.041	1.073	1.158	1.592	2.284	2.807	3.587
1979	0.956	0.956	0.956	1.470	1.470	1.925	2.494	3.070
1980	0.647	0.647	0.904	1.161	1.180	1.905	2.373	2.551
1981	0.671	0.746	0.954	1.046	1.335	2.235	3.248	3.839
1982	0.658	0.820	1.126	1.359	1.745	2.577	2.746	3.212
1983	1.609	1.609	1.840	1.840	1.840	2.648	3.222	3.758
1984	0.680	1.004	1.035	1.035	1.125	1.777	2.110	3.113
1985	0.626	0.833	1.212	1.501	1.501	2.152	2.772	3.618
1986	0.591	0.889	1.113	1.226	1.226	2.327	3.005	3.698
1987	1.016	1.016	1.096	1.175	1.207	2.511	2.939	3.744
1988	1.335	1.335	1.529	2.229	2.632	3.273	4.202	4.773
1989	1.214	1.352	1.435	1.573	1.628	1.706	1.756	2.812
1990	0.931	0.939	1.014	1.256	1.423	2.697	2.840	3.361

MARSASSOUM : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1953	0.898	1.520	1.872	1.997	2.042	3.021	4.023	4.910
1954	2.430	2.600	2.740	2.764	2.764	4.344	5.037	5.621
1955	0.576	0.707	0.764	0.867	0.969	1.672	2.391	3.114
1956	1.023	1.697	1.765	2.170	2.706	4.423	5.291	5.924
1957	0.617	0.932	1.189	1.335	1.497	1.827	2.907	3.453
1975	1.121	1.481	1.481	1.730	2.193	2.995	3.736	4.099
1977	0.556	0.679	0.703	0.952	1.157	1.491	1.587	1.953
1978	1.409	1.780	1.780	2.140	2.258	2.457	4.475	5.057
1979	0.772	1.132	1.132	1.389	1.595	2.171	2.706	2.901
1980	0.617	0.617	0.669	0.689	0.777	1.144	1.473	1.840
1981	1.152	1.183	1.193	1.842	1.878	2.073	3.102	3.297
1982	0.957	1.163	1.317	1.317	1.831	2.284	2.675	3.056
1983	0.751	0.808	0.900	0.957	0.957	1.378	1.793	1.873
1984	0.730	0.992	1.032	1.137	1.170	1.779	2.039	2.568
1985	1.075	1.422	2.327	2.327	2.456	2.631	3.346	4.704
1986	0.707	0.859	1.075	1.286	1.413	1.913	1.913	2.356
1987	0.940	1.138	1.238	1.238	1.610	2.241	2.647	3.261
1988	1.328	1.382	1.563	1.783	1.783	2.934	3.459	4.141
1989	0.798	0.824	1.207	1.265	1.288	2.021	2.364	3.219
1990	1.542	1.864	1.883	1.992	2.741	4.609	5.614	5.913

KABROUSSE : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1963	0.799	0.799	0.799	0.886	1.151	1.899	2.738	2.960
1964	0.650	0.901	1.032	1.223	1.336	1.954	2.846	3.253
1965	0.481	0.655	1.039	1.039	1.260	2.131	2.561	2.982
1969	1.703	2.080	2.277	2.502	2.502	4.107	4.937	5.863
1970	1.260	1.426	1.426	1.568	1.968	3.084	3.897	4.158
1971	0.742	0.873	1.028	1.117	1.538	2.089	2.690	3.227
1972	0.471	0.922	1.265	1.682	1.943	2.092	2.353	2.674
1973	0.742	0.802	0.966	1.294	1.379	1.985	2.561	3.367
1974	0.591	0.781	0.967	1.063	1.097	2.070	2.220	2.961
1975	1.029	1.319	1.446	1.738	1.815	2.752	3.061	4.236
1976	1.455	1.609	2.208	2.222	2.413	3.462	4.315	4.818
1977	0.540	0.681	0.847	0.847	0.880	1.103	1.508	1.806
1978	0.745	0.998	1.299	1.503	1.742	2.589	3.347	3.480
1979	0.504	0.666	0.675	0.748	0.880	1.476	1.894	2.709
1980	0.721	0.890	1.427	1.711	1.880	2.808	2.915	3.193
1981	0.837	0.920	0.949	1.004	1.213	1.919	2.527	2.894
1983	0.343	0.495	0.606	0.606	0.742	1.056	1.374	1.445
1984	0.650	0.707	0.906	0.963	1.036	1.608	2.255	2.714
1985	0.769	0.896	0.975	1.081	1.086	1.464	1.598	2.011
1987	0.733	0.878	1.267	1.545	2.018	2.480	3.120	3.545
1988	0.584	0.823	0.964	1.203	1.316	2.041	2.301	2.938
1989	1.375	1.417	2.462	2.522	2.532	2.543	3.348	4.042
1990	1.123	1.459	1.645	2.165	2.208	2.847	3.095	3.336

DIATTACOUNDA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.370	1.854	2.187	2.342	2.411	3.685	5.267	5.722
1976	1.757	1.905	2.032	2.032	2.254	3.180	4.210	4.432
1977	1.229	1.488	1.641	1.641	1.641	2.275	2.394	2.429
1978	0.899	1.030	1.135	1.958	2.088	3.546	4.031	4.316
1979	1.143	1.153	1.153	1.153	1.661	1.661	2.345	2.652
1980	0.593	0.593	0.683	0.714	0.757	1.349	1.794	2.169
1981	0.667	0.889	1.005	1.048	1.577	2.190	2.667	3.377
1982	0.635	0.963	1.132	1.164	1.630	1.952	2.090	2.661
1983	0.868	0.868	0.967	0.967	1.025	1.876	2.056	2.769
1984	0.921	0.921	1.013	1.161	1.161	1.967	2.181	2.504
1985	0.688	1.164	1.323	1.413	1.481	2.275	2.733	3.511
1986	0.561	0.624	0.899	0.899	1.085	1.769	2.161	2.531
1987	1.640	1.659	1.982	2.005	2.677	3.074	5.079	5.403
1988	1.286	1.460	1.788	1.820	1.974	2.640	3.265	4.048
1989	0.741	1.106	1.265	1.561	1.575	2.426	3.299	4.085
1990	1.005	1.011	1.307	1.646	1.942	2.613	2.857	3.259

NIAGUISSE : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.453	2.163	3.012	3.049	3.632	5.429	7.540	7.867
1976	1.283	1.660	1.679	1.889	1.889	2.695	3.842	5.119
1977	0.713	0.819	0.879	1.297	1.308	1.795	2.315	2.361
1978	0.820	1.367	1.599	1.665	1.901	3.083	3.984	4.333
1979	0.801	1.120	1.220	1.304	1.431	2.383	2.919	3.726
1980	0.914	1.095	1.316	1.766	2.054	3.206	3.442	3.853
1981	1.169	1.205	1.269	1.845	1.951	2.529	3.303	3.632
1982	0.787	1.128	1.206	1.547	1.643	2.804	3.143	3.772
1983	1.022	1.059	1.139	1.139	1.139	1.411	2.037	2.213
1984	0.859	1.124	1.230	1.569	1.569	2.081	3.231	3.885
1985	1.617	1.691	1.797	1.819	2.306	2.783	3.732	5.135
1986	1.177	1.330	1.509	1.662	1.671	2.261	3.068	4.281
1987	1.050	1.426	1.495	1.607	1.800	2.140	3.512	3.992
1988	0.965	1.126	1.128	1.445	1.464	2.771	3.320	3.752
1989	0.615	0.785	1.039	1.055	1.548	2.414	3.124	3.782
1990	0.764	0.774	1.279	1.359	1.380	2.117	2.542	3.108

CAP SKIRING : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1977	1.010	1.283	1.374	1.416	1.687	2.123	2.263	2.809
1978	0.585	0.941	1.188	1.456	1.703	2.396	2.798	2.825
1979	0.680	0.926	0.946	1.051	1.106	1.779	2.539	3.429
1980	1.029	1.123	1.296	1.676	1.709	2.878	3.090	3.258
1981	0.813	0.863	0.955	1.090	1.203	2.049	2.958	3.100
1982	0.621	1.022	1.066	1.139	1.281	2.171	2.616	3.562
1983	1.022	1.269	1.269	1.341	1.402	2.308	3.354	3.430
1986	0.779	1.049	1.354	1.354	1.358	2.233	2.402	2.850
1987	1.901	2.259	2.520	2.520	2.520	2.710	3.659	5.313
1988	0.964	1.000	1.438	1.474	1.514	2.226	3.084	3.517
1989	1.587	2.242	2.931	2.980	2.988	3.394	3.700	4.874
1990	1.012	1.259	1.371	1.463	2.097	2.931	3.203	3.705

DIEMBERING : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

1970	0.893	0.944	1.212	1.252	1.447	2.545	3.302	4.186
1971	0.759	1.185	1.348	1.508	1.646	2.423	3.058	3.576
1972	0.551	0.877	1.100	1.177	1.400	1.566	1.607	2.115
1973	0.551	0.825	0.887	1.167	1.595	2.040	2.753	3.484
1974	0.750	1.096	1.199	1.732	1.732	2.616	3.288	3.444
1975	1.379	1.670	1.901	2.126	2.129	2.983	3.465	3.832
1976	1.232	1.406	2.024	2.073	2.303	3.319	4.338	4.769
1980	1.390	1.390	1.705	1.915	1.966	2.275	2.453	3.197
1986	0.711	1.011	1.232	1.232	1.402	1.690	2.062	2.462

LOUDIA OUOLOF : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.016	1.872	2.535	2.662	3.104	4.483	5.390	5.800
#REF!	1.223	1.265	1.341	1.341	1.341	2.103	2.526	3.273
#REF!	0.861	1.312	1.406	1.406	1.802	2.347	3.391	4.153
#REF!	1.270	2.070	2.131	2.441	2.573	3.278	3.528	3.960
#REF!	1.759	2.135	2.308	2.437	2.659	4.754	5.825	6.028
#REF!	0.569	0.800	0.934	1.322	1.482	2.242	2.392	2.942
#REF!	1.054	1.204	1.204	1.322	1.322	1.946	2.788	2.962
#REF!	0.541	0.969	1.317	1.364	1.392	1.722	2.027	2.509
#REF!	0.753	0.894	0.927	1.023	1.690	1.841	2.739	3.017
#REF!	0.753	0.889	0.950	1.021	1.082	1.933	2.624	3.052
#REF!	1.061	1.136	1.235	1.400	1.400	2.319	3.563	4.137
#REF!	0.960	1.060	1.171	1.378	1.519	2.567	3.786	4.929
#REF!	1.176	1.439	1.609	1.660	1.943	2.140	3.717	3.938
#REF!	0.999	1.215	1.507	1.667	1.959	2.448	2.612	3.054

NYASSIA : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.229	2.206	2.604	2.618	2.972	4.055	5.336	5.665
1976	1.055	1.452	1.837	2.157	2.310	3.585	4.375	5.176
1977	1.029	1.375	1.422	1.768	2.029	3.073	3.526	3.873
1978	1.115	1.151	1.813	2.070	2.281	4.036	5.594	5.741
1980	0.751	1.202	1.253	1.791	2.213	2.985	3.084	3.129
1982	1.307	1.480	1.513	2.459	2.632	2.984	3.244	3.537
1983	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1984	0.861	0.911	1.089	1.089	1.326	2.004	2.584	3.643
1985	0.748	1.163	1.182	1.346	1.446	2.312	2.803	3.849
1986	0.792	1.132	1.231	1.338	1.479	2.231	3.034	3.351
1987	0.847	1.342	1.624	1.782	2.291	2.835	4.294	5.210
1988	1.022	1.051	1.333	1.913	2.050	3.038	4.120	5.177
1989	0.976	1.436	1.477	1.531	2.194	2.589	3.311	3.780
1990	0.741	0.836	1.030	1.396	1.447	2.133	2.823	3.954

DILOUACOLON : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1976	1.879	2.018	2.018	2.018	2.074	2.878	3.190	3.426
1977	0.624	0.624	0.659	0.659	0.791	1.221	1.706	2.080
1978	0.978	1.498	1.914	2.122	2.126	3.333	3.999	4.151
1979	0.908	0.957	0.967	1.408	1.560	1.928	2.781	3.000
1980	0.666	0.874	1.110	1.553	1.581	2.413	2.968	3.384
1981	0.777	0.957	1.117	1.429	1.574	2.663	3.578	4.057
1982	0.936	1.117	1.172	1.491	1.671	2.282	2.975	3.558
1983	0.777	1.533	1.533	1.533	1.533	2.115	2.670	3.257
1984	1.012	1.900	2.219	2.219	2.337	2.888	3.269	3.997
1986	1.165	1.168	1.498	1.699	1.872	2.545	3.121	4.200
1987	1.276	1.449	1.637	1.680	1.750	2.323	2.728	3.454
1988	1.248	1.678	2.136	2.628	3.502	5.555	6.054	6.816
1989	0.791	1.082	1.082	1.214	1.318	2.386	2.573	3.282
1990	0.971	0.971	1.151	1.338	1.692	2.559	2.969	3.080

FAFACOUROU : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1962	0.311	0.311	0.360	0.362	0.419	0.569	0.613	0.613
1963	0.765	0.856	1.039	1.105	1.335	1.571	2.047	2.932
1964	1.224	1.577	1.625	1.767	2.082	2.458	2.968	3.354
1965	1.380	1.380	1.531	2.304	0.263	2.787	3.588	3.813
1966	0.842	0.842	1.473	1.473	1.652	2.059	2.441	2.866
1967	1.247	1.322	1.591	1.840	1.937	2.358	3.091	3.632
1968	0.939	0.939	0.939	0.939	1.033	1.296	1.641	2.070
1969	0.723	0.723	0.759	0.830	0.830	1.464	2.261	2.415
1970	1.235	1.235	1.277	1.339	1.347	2.204	2.542	3.214
1971	0.794	0.931	0.953	1.347	1.528	2.305	2.854	2.992
1972	0.596	0.718	1.000	1.070	1.070	1.334	1.787	1.787
1973	0.661	0.684	1.216	1.216	1.447	1.552	2.055	2.392
1974	1.000	1.232	1.406	1.479	1.584	2.025	2.416	2.473
1975	1.223	1.277	0.241	0.241	3.027	3.938	4.421	6.041
1976	0.713	0.765	1.055	1.301	1.301	1.504	1.683	1.933
1977	0.886	0.886	0.981	1.106	1.106	1.403	1.985	2.131
1978	0.808	1.323	1.323	1.323	1.378	2.348	2.707	3.144
1979	0.795	1.088	1.346	1.495	1.921	2.274	2.627	3.768
1980	1.081	1.081	1.317	1.317	1.459	1.881	2.548	3.409
1981	0.954	0.954	1.362	1.456	1.456	1.990	2.637	3.291
1982	0.706	0.749	1.006	1.076	1.076	1.809	2.483	3.353
1983	0.940	1.423	1.423	1.423	1.423	1.845	2.894	3.183
1984	0.731	0.897	0.932	1.044	1.216	1.429	1.429	2.104
1985	0.813	0.813	0.813	1.063	1.237	1.789	2.641	3.060

TANAF : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.015	1.077	1.585	1.585	2.061	3.609	4.188	4.561
1976	1.349	1.705	1.831	1.946	2.019	2.542	3.527	4.071
1977	0.900	1.093	1.093	1.371	1.230	1.501	1.543	2.369
1978	0.539	0.680	0.710	1.067	1.109	1.935	2.499	3.331
1979	1.051	1.051	1.192	1.752	1.752	2.908	3.373	3.771
1980	0.591	1.015	1.015	1.297	1.297	1.789	2.035	2.458
1981	1.925	2.019	2.019	2.019	2.218	2.659	3.626	4.647
1982	0.748	1.022	1.022	1.022	1.060	1.385	1.560	2.474
1983	0.512	0.621	0.653	0.681	0.681	1.304	1.775	1.955
1984	0.944	1.230	1.448	1.607	1.607	2.092	2.295	3.060
1985	1.176	1.387	1.949	2.160	2.288	2.571	3.327	3.906
1986	0.902	0.929	1.172	1.184	1.348	2.090	2.661	3.136
1987	1.132	1.196	1.338	1.338	1.661	2.484	3.388	3.816
1988	1.238	1.310	1.713	1.785	1.825	2.733	3.356	4.047
1989	1.079	1.552	1.552	2.002	2.418	3.064	3.703	4.373
1990	0.902	1.003	1.267	1.316	1.354	1.646	1.733	2.584

TENDOUCK : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

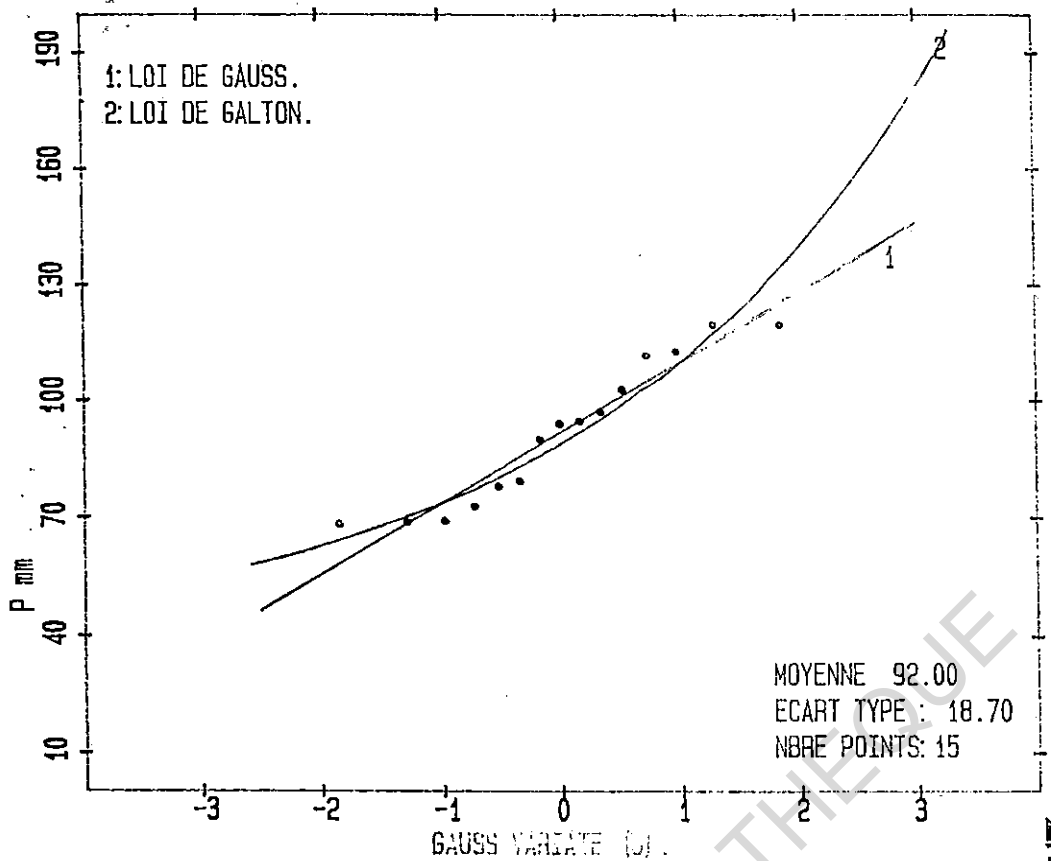
Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1975	1.059	1.708	2.329	2.534	2.628	3.738	5.395	5.697
1976	1.025	1.481	1.765	1.993	2.244	3.764	4.835	5.888
1977	0.675	0.727	0.932	1.205	1.256	1.860	2.054	2.272
1978	1.651	2.460	2.460	2.682	2.682	3.274	3.667	5.385
1979	0.581	0.911	1.304	1.634	1.951	2.800	3.333	3.874
1980	0.900	1.355	1.393	1.700	2.600	2.858	3.705	3.907
1981	1.407	1.514	1.959	2.362	2.469	3.497	4.530	4.814
1984	0.740	1.082	1.230	1.230	1.475	1.819	2.337	2.595
1985	1.328	1.655	1.744	2.072	2.075	2.623	3.584	4.888
1986	1.064	1.178	1.179	1.273	1.603	2.206	2.650	3.265
1987	0.949	1.364	1.491	1.510	1.588	2.941	4.134	4.662
1988	0.810	1.057	1.216	1.846	2.006	2.820	3.934	4.598
1989	1.034	1.174	1.974	2.114	2.264	3.073	3.681	4.194
1990	0.777	0.823	1.146	1.183	1.468	1.795	2.495	3.429

SINDIAN : Statistique des valeurs réduites de pluies exceptionnelles de 1 à 20 jours consécutifs

Année	Max 1 jour	Max 2 jours	Max 3 jours	Max 4 jours	Max 5 jours	Max 10 jours	Max 15 jours	Max 20 jours
1973	0.853	1.117	1.216	1.675	1.718	2.763	2.990	4.476
1975	0.959	1.371	1.667	2.060	2.162	3.731	4.717	5.108
1976	0.599	1.131	1.194	1.536	1.599	1.972	2.454	2.957
1978	1.071	1.431	1.804	1.946	2.145	3.958	5.177	6.073
1979	0.923	1.145	1.413	1.500	1.500	2.018	2.212	3.499
1980	0.705	0.747	1.264	1.372	1.379	1.685	2.703	3.009
1981	1.444	1.468	1.601	2.041	2.193	2.886	3.245	4.237
1982	1.161	1.696	1.702	1.702	2.550	3.098	3.624	4.056
1984	0.778	1.135	1.276	1.703	1.728	2.636	2.802	3.249
1985	1.186	1.290	1.352	1.505	1.505	2.056	2.643	3.540
1986	0.855	1.167	1.167	1.333	1.384	2.015	2.504	3.037
1987	1.231	1.296	1.869	1.869	2.250	2.690	3.713	4.094
1988	1.267	1.798	2.523	3.480	4.015	5.009	6.409	6.948
1989	0.969	1.029	1.310	1.620	1.716	3.064	3.402	4.180

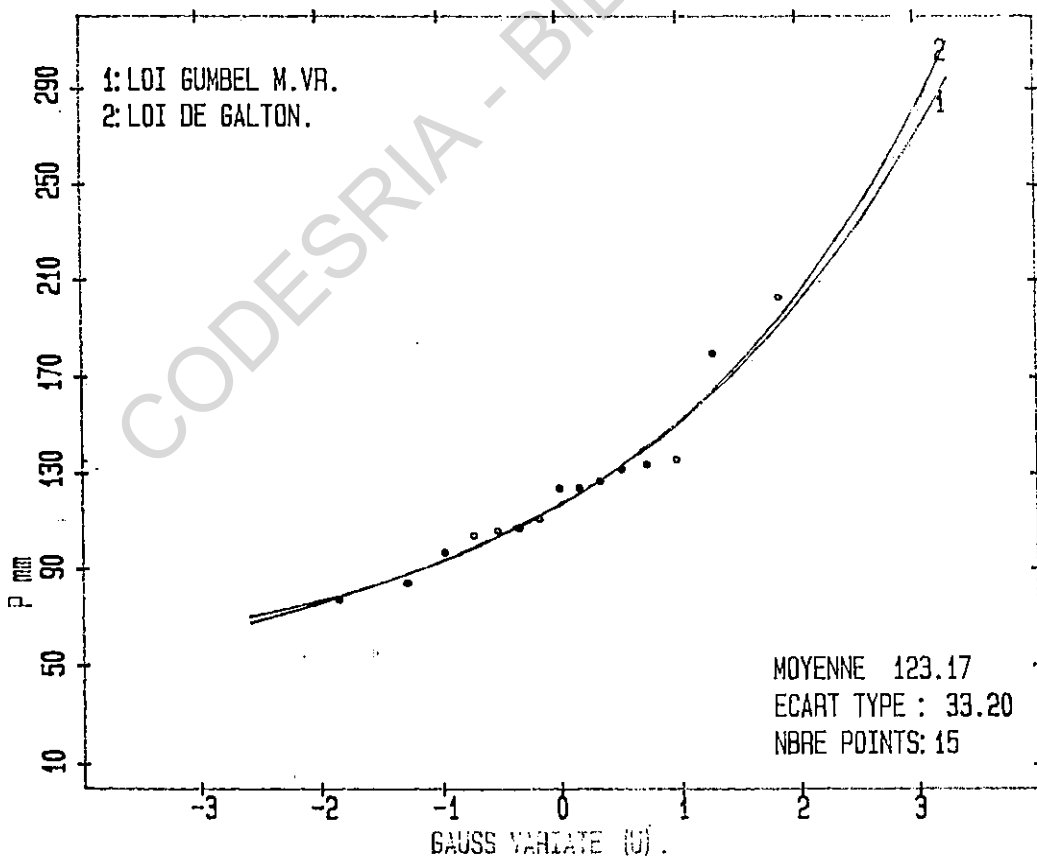
ANNEXE III
AJUSTEMENT GRAPHIQUE
POUR QUELQUES STATIONS

CODESRM - BIBLIOTHEQUE

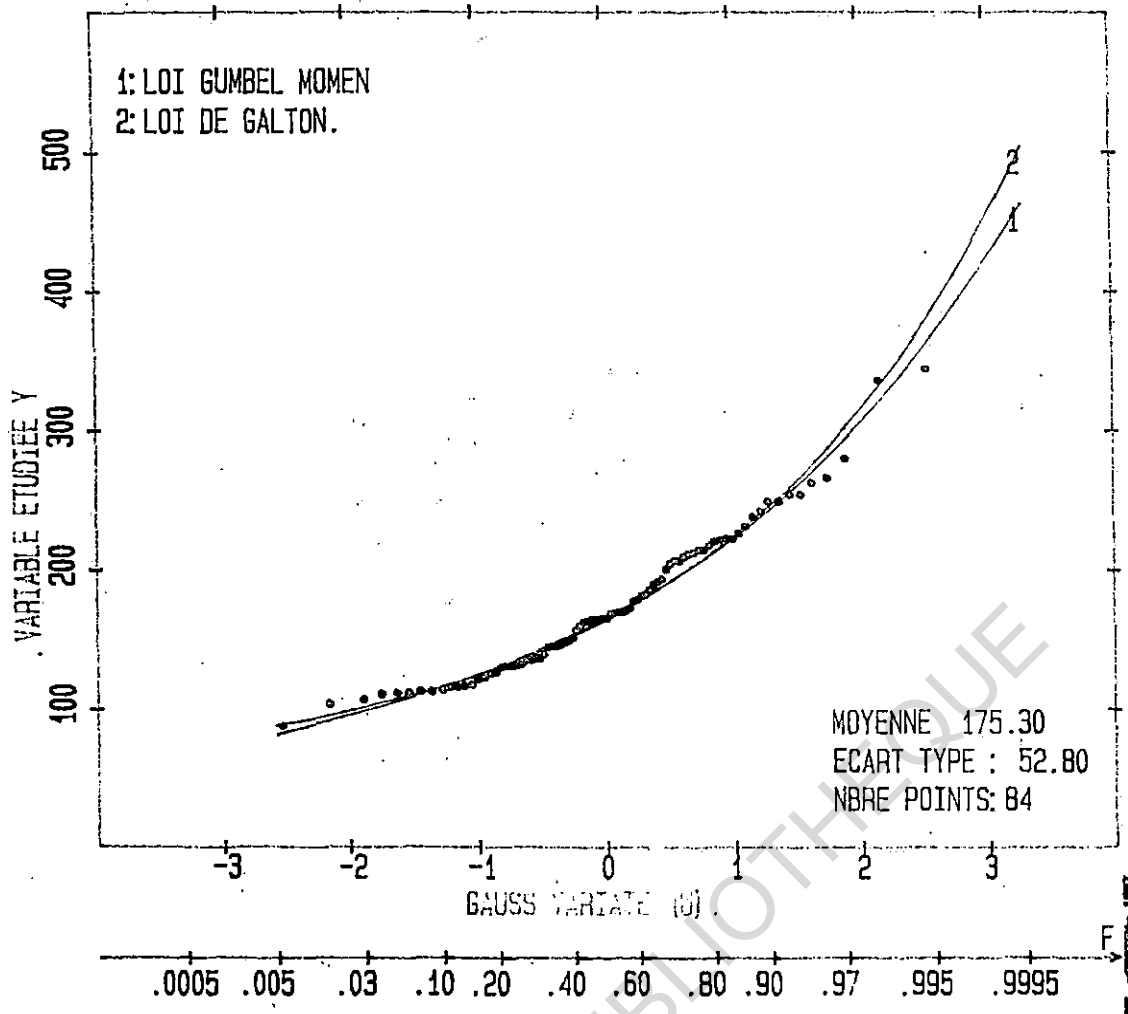


.0005 .005 .03 .10 .20 .40 .60 .80 .90 .97 .995 .9995

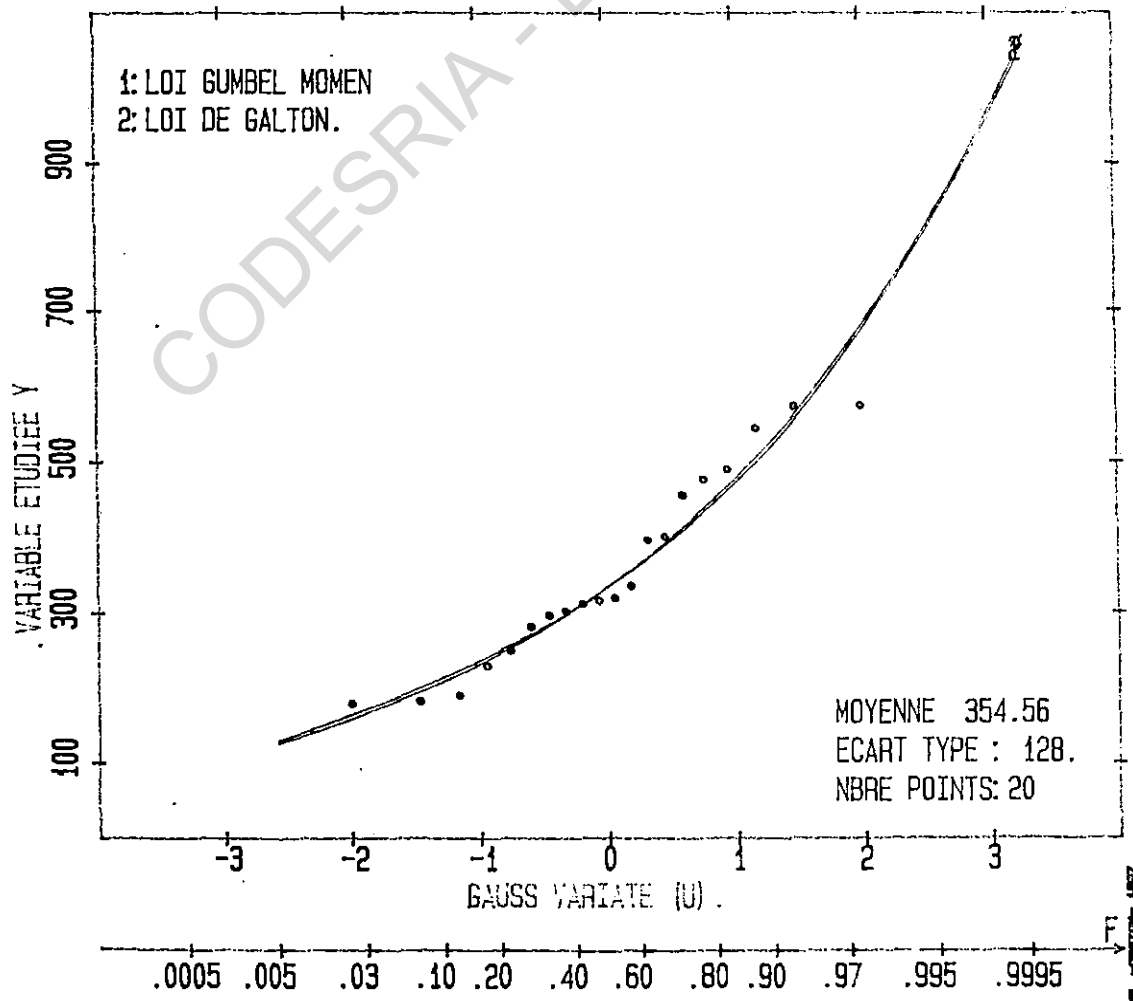
NYASSIA: Distr. stat. pluies max. 2 J. consecut.



.0005 .005 .03 .10 .20 .40 .60 .80 .90 .97 .995 .9995



MAX20 MARSASSOUM



LISTE DES CARTES

1	Carte de situation du bassin		6
2	Réseau hydrographique	<i>Coupe géologique</i>	14 → 10
3	Unités de sols		16
4	Végétation du bassin		18
5	Centres d'action et circulation en surface		22
6	Discontinuité d'alizés		25
7	Distribution des lignes de grains 1981-1985		37
8	Réseau pluviométrique		40
9	Isohyètes de pluie maximale journalière		78

LISTE DES FIGURES

1	Inversion d'alizés		25
2	Précipitations moyennes mensuelles		28
3	Evolution interannuelle de la pluie		29
4	Evolution mensuelle des températures	<i>Evaporations moyenne mensuelle</i>	27
5	Découpage des zones pluviométriques		35 → 30:1
6	Les types de temps dans le bassin		34
7	Comparaison des coefficients d'aplatissement et d'assymétrie		54
8	Zone d'indétermination du coefficient de corrélation		66
9	Ajustement des échantillons de maxima annuels et de 2 jours consécutifs		72
10	Ajustement des valeurs réduites de 3 et 4 jours consécutifs		73
11	Ajustement des valeurs réduites de 5 et 10 jours consécutifs		74
12	" " " " de 15 et 20 " "		75

LISTE DES TABLEAUX

1	Espèces végétales en Casamance	20
2	Stations pluviométriques d'avant 1965	41
3	Stations de la génération 1975	42
4	Echantillon de pluie maximale d'un à 20 jours consécutifs à la station de Kolda	46
5	Ordre d'adéquation des lois d'ajustement aux maxima annuels	57
6	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour le maximum journalier	59
7	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 2 jours consécutifs	59
8	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 3 jours consécutifs	59
9	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 4 jours consécutifs	60
10	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 5 jours consécutifs	60
11	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 10 jours consécutifs	60
12	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 15 jours consécutifs	61
13	Hauteurs fréquentielles sèches et humides pour les maxima de 20 jours consécutifs.	61
14	Correlations interpostes pour la pluie maximale journalière	64
15	Stations retenues pour les échantillons de valeurs réduites	68
16	Valeurs réduites de la station de Kolda	70
17	Fréquence / durée de retour pour les valeurs réduites	80
18	Moyenne des pluies maximales journalières par station	80

TABLE DES MATIERES

	Pages
SOMMAIRE	
AVANT PROPOS	1
INTRODUCTION	3
PREMIERE PARTIE: CADRE DE L'ETUDE	4
CHAPITRE 1: MILIEU PHYSIQUE	7
1 - Modelés et Géologie	7
a - Relief et pente	7
b - Géologie	8
2 - Hydrogéologie	11
3 - Réseau hydrographique	11
a - La Casamance	11
b - Le réseau secondaire	13
* en amont de Kolda	13
* entre Kolda et Ziguinchor	13
* en aval de Ziguinchor	13
4 - Soils et Végétation	14
a - les sols	14
* les sols à sesquioxydes	14
* les sols halomorphes	14
* les sols hydromorphes	15
b - la végétation	17
* formations sur dunes littorales	17
* la mangrove	17
* la forêt dense humide	17
* les forêts secondaires et les forêts claires et sèches	19
* les savanes	19
CHAPITRE 2: LES CONDITIONS CLIMATIQUES	21
1 - Conditions aérologiques	21
a - Anticyclones et Flux	21
* anticyclone des Açores	21
* anticyclone saharo-libyens	23
* anticyclone de Sainte-Hélène	23
b - les discontinuités	24
c - les domaines climatiques	24
* la région du Foulado	26
* la Basse Casamance	26
2 - les conditions pluviogéniques	31
a - les lignes de grains	32
b - les pluies continues	36
CHAPITRE 3: LE RESEAU PLUVIOMETRIQUE ET LES DONNEES DISPONIBLES	39
1 - L'implantation des postes	39
a - les stations d'avant 1965	39
b - les stations de la génération de 1975	39
2 - les données disponibles	41
DEUXIEME PARTIE: ETUDE DES HAUTEURS DE PLUIES EXCEPTIONNELLES	43
CHAPITRE 1: METHODOLOGIE	45
CHAPITRE 2: AJUSTEMENT DES MAXIMAS ANNUELS	47
1 - Les lois de distribution	47
a - définition	47
b - quelques lois de distribution	48
* la loi de Gauss ou loi normale	48
* la loi de Galton ou log-normale	49
* la loi de Gumbel	50
* les distributions exponentielles généralisées	52
c - le choix des lois	53

2 - Tests d'ajustement	55
3 - Résultats des ajustements	56
TROISIEME PARTIE: RECHERCHE D'UNE LOI A L'ECHELLE REGIONALE	62
CHAPITRE 1: CORRELATIONS INTERPOSTES	63
CHAPITRE 2: VALEURS REDUITES	69
1 - Constitution des échantillons	69
2 - Distribution statistique des valeurs réduites	71
CHAPITRE 3: PREDETERMINATION DES PLUIES EXCEPTIONNELLES DE PLUSIEURS JOURS CONSECUTIFS	76
CONCLUSION	81
BIBLIOGRAPHIE	82
ANNEXES	84
LISTE DES CARTES	113
LISTE DES FIGURES	113
LISTE DES TABLEAUX	113
LISTE DES MATIERES	114

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE