

MISSION D'AMENAGEMENT DU FLEUVE SENEGAL

DIVISION SOCIO - ECONOMIQUE

UN SECTEUR DE LA VALLEE DU SENEGAL
LA REGION DE BOGHÉ

ETUDE DE GEOGRAPHIE REGIONALE

BULLETIN N° 131

TOME : I

OCTOBRE 1961

Monique Pelcot

Monique PEICOT

UN SECTEUR DE LA VALLEE DU SENEGAL

LA REGION DE BOGHE

ETUDE DE GEOGRAPHIE REGIONALE

Ce rapport a pu être rédigé après un stage de huit mois (du 15 Décembre 1958 au 15 Août 1959) à la Mission d'Aménagement du Sénégal.

Cette étude de la région de Boghé a été élaborée à partir des nombreux rapports et ouvrages relatifs à la Vallée du Sénégal, grâce aux renseignements donnés par les agents des divers services techniques de Mauritanie et du Sénégal, aux tournées de reconnaissance sur le terrain et aux enquêtes dans les villages. Les tournées de reconnaissance sur le terrain ont permis de dresser deux croquis à partir des cartes au 1/50.000 de l'I.G.N. : croquis géomorphologique ; utilisation du sol : mais le recensement des superficies cultivées est approximatif, simple estimation à vue et non résultat de mesures précises. D'autre part, l'étude humaine posait de nombreux problèmes qui la limitent souvent à une vue très générale : problème d'adaptation à une mentalité, à des points de vue très différents des nôtres ; présence d'un milieu humain très hétérogène composé de Toucouleurs, Peuls et Maures et nécessité presque constante d'avoir recours à un interprète : ce truchement donne souvent à l'enquête le caractère gênant d'un questionnaire et accroît parfois la méfiance des populations toujours en éveil, particulièrement lorsque sont abordées les questions de régime foncier. Il n'est pas toujours facile de gagner la confiance des habitants et ce problème naturel à toute enquête se double ici du problème posé par la mobilité des populations. Les villages des Toucouleurs sont pratiquement désertés de Janvier à Mai et leurs habitants dispersés dans leurs champs de culture ; les Maures et les Peuls aux campements dispersés dans les champs de culture de Janvier à Mai, regagnent à partir de Mai-Juin d'autres campements éparpillés à une assez grande distance de la Vallée même. Aussi les difficultés de l'enquête ne permettent pas d'obtenir les précisions que l'on souhaiterait posséder que les sujets abordés dans l'étude humaine.

Qu'il me soit permis de remercier pour leurs conseils et pour leur aide MM. DRESCH et ROBEQUAIN, professeurs à la Sorbonne, Monsieur FELISSIER, Mademoiselle DAVEAU, professeurs à la Faculté des Lettres de DAKAR,

Monsieur JAMMET de la Mission d'Aménagement du Sénégal,

MM. BOUTILLIER et CAUSSE de la Mission Socio-Economique du Sénégal,

M. DUCHEMIN, Directeur de l'I.F.A.N. SAINT-LOUIS,

M. RESTIF, agent d'Agriculture à Boghé qui a souvent facilité ma prise de contact dans les villages de son secteur,

Les agents des différents services techniques de MAURITANIE et du SENEGAL, plus spécialement Monsieur LY Bocar du Service d'Agriculture du Sénégal,

M. l'Administrateur de Boghé, MM. les Chefs de canton du Lao et du Toro-Aleybés,

M. l'Administrateur du cercle de Podor, MM. les Chefs de canton d'Haéré Lao et du Toro Oriental,

ainsi que Monsieur DIA Moussa, chauffeur à la M.A.S., pour son dévouement lors des tournées.

Qu'il me soit permis de remercier tout particulièrement, Monsieur MICHEL, du Service de Géologie et de Prospection Minière de Dakar,

Monsieur MAYMARD, de la Mission d'Aménagement du Sénégal, qui a accepté de me guider sur le terrain lors d'une tournée de dix jours en Mai 1958.

I N T R O D U C T I O N

La "Vallée" du Sénégal a été longtemps considérée comme une région riche, "un grenier à mil", "le type de la Vallée située en lisière du monde tropical, que régénère une inondation annuelle... Ces eaux viennent vivifier le pays et entretiennent une végétation d'épineux relativement fournie, des pâturages frais et drus, des lougans denses et bien tenus" (I). Ces bienfaits de l'inondation sont encore visibles dans le paysage, fin Janvier, lorsqu'à Richard-Toll (à 112 kms. de SAINT-LOUIS) on quitte le Delta, monotone, peu cultivé, aux villages rares et petits pour entrer dans la "Vallée", qui s'étend sur plus de 500 km. de Richard-Toll (km. 144) à Bakel (km. 807) entre le 14e et le 17e parallèle Nord, le 12e et le 16e "longitude Ouest, comprise dans la zone "sahélienne" (moins de 500 mm. de pluie) ; l'alternance (Carte I) d'une longue saison sèche et d'une courte saison des pluies autorise une culture très limitée de petit mil, heureusement complétée par la culture du gros mil de décrue sur les terres, estimées

(I) - L. PAPY : La Vallée du Sénégal C.O.I. Octobre-Décembre 1951.

assez riches, inondées par la crue, annuelle, du Sénégal, allogène. Dans cette partie aval de la vallée, au début de l'année, de part et d'autre de la piste Dagana - Aéré Lao (une des limites de notre secteur d'études, la région de Boghé) l'eau n'a pas encore évacué les zones basses, des "épineux denses", des gonakiers émergent de ces étangs provisoires où les nénuphars, les oiseaux verts ou bleus apportent quelques touches colorées.

Les colladé (I) se succèdent à gauche de la piste, interrompus par des "prairies". A droite de la piste, il n'y a plus de lougans mais les zones d'épineux alternent avec des étendues d'herbes encore hautes. La piste est en effet à la limite des terres inondées du "oualo" -, et des terres non inondées - le "diéri" -. La piste diéri qui double la précédente à 1 ou 2 km. au Sud peut déjà donner une idée du paysage de diéri, épineux divers et végétation herbacée déjà desséchée et jaunie en Janvier. Les chèvres, les moutons, les ânes qui traversent les pistes pour se perdre dans la " brousse" ont encore bon aspect. Le passage du bac à Podor permet de passer en territoire mauritanien mais le paysage ne se modifie pas. Il n'y a pas de frontière agricole entre les deux territoires, Sénégal et Mauritanie. D'une rive à l'autre, les conditions naturelles sont les mêmes. L'arrivée sur Boghé fin Janvier permet d'admirer un des plus beaux colladé de la Vallée que la piste traverse sur 10 km. Le mil pousse jusqu'aux abords de l'escale et reprend dans d'autres petits colladé, les dernières cases de Boghé à peine dépassées. Et le rapprochement avec les bonnes terres à blé de la région parisienne effectué

(I) pluriel de collengal, ensemble de champs cultivés situés dans une vaste cuvette naturelle qui forme un bassin de submersion.

À la suite d'analyses de sol effectuées autrefois ne surprend pas à première vue quand on découvre ces champs de mil d'un vert tendre qui s'étendent à perte de vue. On comprend pourquoi la possession de ces terres a été l'enjeu de luttes acharnées depuis le XVI^e siècle ou "Koli Tengouella ayant suivi avec son armée la direction prise par la perruche de la légende trouva dans ce pays, en pleine saison sèche, d'immenses terrains de culture et entreprit la conquête sur les Farbas, principaux possesseurs de ce sol fertile"(1).

Mais il convient de détruire les légendes. Toutes les études approfondies de la Vallée s'y sont employées ces dernières années. La vérité est que "dans le grenier à mil, les habitants de la Vallée vivent mal "(2). Il suffit de sortir un peu des pistes pour découvrir la discontinuité des lougans, les grandes étendues abandonnées. La monoculture du mil, pauvre est soumise à l'aléa de la crue.

Quand on s'enfonce en juin dans le diéri, au-delà du diéri agricole qui ne dépasse guère 10 kms, la végétation herbacées complètement desséchée laisse apparaître le sable nu entre les épineux et la richesse de la Vallée ne peut se définir que par opposition aux pays semi-désertiques qui la bordent, "trainée de vie au milieu de régions désolées. "(3)". Bien peu de mil et de médiocre qualité est en réalité exporté chaque année de cette région vers l'intérieur du Sénégal.

(1) ABDOU SALAM KANE : Du régime des terres chez les populations du Fouta Sénégalais - B.C.E.H.S. A.O.F. 1936.
KOLY qui guerroyait dans le Djoloff (Diéri) étant campé sous un grand baobab avec son armée, vit tomber un petit épi frais du bec d'une perruche qu'un coureur peulh suivit pour connaître le pays qui produisait le mil frais à cette époque de l'année.

(2) M.A.S. Rapport Général 1955 fasc. III "Géographie humaine et économie actuelle. Revenu par habitant".

(3) L. PAPY Ouvrage cité.

Le grenier du Sénégal ne l'est qu'en puissance, le plus souvent il est vide"(1). Le Sénégal, gros producteur de mil, compte actuellement assez peu sur la Vallée pour se nourrir alors que la Mauritanie y trouve l'essentiel de sa nourriture. On ne peut en conclure à l'opulence de la Vallée. Le paysan de la Vallée est pauvre. "En moyenne, 5 années sur 10, la disette régnait dans la Vallée. La récolte étant insuffisante, le cultivateur n'a pas d'argent pour acheter des céréales importées "(2). "C'est un risque certain de périodes de soudure difficiles, de disette, voire de famine après une ou plusieurs mauvaises récoltes "(3)".

L'étude d'un secteur de Vallée dans la région de Boghé permettra de voir concrètement comment des études de détail confirment cette insécurité que dénoncent maintenant tous les observateurs. A partir d'une étude particulière on retrouvera certaines constantes à côté de traits plus spéciaux à la région. Sa délimitation selon une ligne N'Goral-Bodé à l'Ouest et Balol-Dogo-Doumga à l'Est n'est pas complètement arbitraire. Ces limites ont une signification sur le plan physique et humain que nous verrons apparaître au cours de notre étude. Au nord et au Sud, on ne peut tracer de limites dans le domaine de peuples semi-nomades, Maures et Peulhs. Tant sur le plan physique que sur le plan humain, à côté de caractères généraux valables pour toute la Vallée et bien souvent décrits, nous essaierons de dégager les nuances qui font l'originalité de cette région. Nous montrerons quels problèmes concourent à poser les conditions de milieu naturel et humain, quel espoir de les résoudre peuvent apporter les travaux d'aménagement.

(1) PH. GAUDEFFROY - DEMOMBYNES : Activités du centre de recherches agronomiques de Bambey dans la région du fleuve Sénégal 1955-56

(2) Rapport Général M.A.S. 1955, tome V. Objectifs et doctrines.

(3) MISOES 1959. L'alimentation de la population sédentaire.

I - LES FACTEURS PHYSIQUES

Si l'on a pu qualifier la Vallée du Sénégal de "galerie humaine" et opposer son économie à celle "famélique du vrai sahélien fondée sur un élevage précaire faute d'eau et une agriculture furtive de mils et d'arachides"(I), c'est que la "Vallée" constitue un "milieu à part". Il est donc utile d'étudier comment dans cette région sahélienne les conditions climatiques conditionnent moins l'implantation humaine que le phénomène essentiel de la crue, dans quelle mesure le relief, la végétation et les sols sont en étroite liaison avec l'inondation annuelle.

A/ - LE CLIMAT

La région de Boghé est située dans la zone de

(I) - J. RICHARD-MOLLARD : Afrique Occidentale française - 1952-

~~climat~~ sahélien, "altération du climat tropical, dans sa transition avec le désert" (I). La sécheresse est le problème essentiel des pays soumis à ce climat. Comme dans toute la zone intertropicale, il y a alternance de deux saisons qui se distinguent, non par les températures mais par les précipitations : Il pleut pendant l'été boréal, c'est l'hivernage, courte saison des pluies après une saison sèche très longue puisque le secteur étudié est à la limite Nord de la zone intertropicale. Les autres caractéristiques climatiques varient moins que la pluviométrie au long de la Vallée. Elles contribuent à caractériser les cinq saisons que les habitants de la Vallée déterminent.

I°/ - Les précipitations -

a) Le régime des pluies -

Au début de l'année, le front intertropical continental, par suite du mouvement apparent du soleil, se trouve le plus au Sud, les alizés soufflent des hautes pressions nord-sahariennes vers les basses pressions équatoriales. A la longitude de Boghé, c'est un alizé continental, frais et sec. Cet alizé continental du Nord-Est fait place au sol à partir de février-mars au "vent d'Est", l'harmattan, alizé continental, chaud et très sec, qui arrive du Soudan oriental après avoir traversé le continent africain. Ainsi s'explique la sécheresse des cinq premiers mois de l'année.

Pendant l'été boréal, toujours en raison du mouvement apparent du soleil, le front intertropical continental est décalé vers le Nord, les basses pressions équatoriales se déplacent lentement vers le Nord, le Sahara devient une zone de basses pressions vers laquelle souffle l'alizé austral qui, orienté primitivement sud-est-nord-ouest, prend une direction sud-ouest-nord-est après avoir franchi l'équateur. C'est le phénomène de mousson. La mousson se heurte à l'harmattan. Des dépressions se creusent le long du front de séparation des deux masses d'air et les premières pluies qui en résultent, en juin, se produisent sous forme d'averses violentes. Ces "tornades" viennent de l'Est puisqu'elles sont portées au sol par l'harmattan. Au passage de ces grains orangeux, l'harmattan peut atteindre 15-25m/sec. A peu près toutes les pluies de l'hivernage sont dues à ces "tornades" car la mousson, "en fin de course", est affaiblie et elle ne heurte constamment à l'harmattan.

La circulation atmosphérique commande donc à la fois la longueur de la saison des pluies et la hauteur des précipitations, très irrégulières.

b/ - L'irrégularité des précipitations -

- La moyenne des précipitations annuelles calculée sur trente six ans (tableau I) est inférieure à 400 mm : 325,3 mm. La moyenne des neuf dernières années est légèrement supérieure : 346 mm (1950-1958). Mais les moyennes n'ont qu'une valeur très générale. Ce qui importe surtout, c'est l'irrégularité de ces pluies.

- L'irrégularité dans l'année se traduit par une saison de sécheresse à peu près absolue de sept mois : de novembre à juin, et un hivernage de deux à cinq mois : de juin à novembre (schéma I) avec trois mois particulièrement pluvieux : juillet, août, septembre (tableau II). Le mois d'août est le plus arrosé : 127,3 mm en moyenne. Les précipitations, violentes, tombent toutes en une moyenne de 21 jours, au maximum en 32 jours et en 1942, il n'y a eu que 13 jours de pluie.

- L'irrégularité interannuelle (schéma 2) est aussi très marquée. La quantité de pluies tombées peut varier de 1 à presque 3 : 587 mm en 1927, 176 mm en 1937, du simple à plus double d'une année à l'autre : 176 mm en 1937, 420 mm en 1938. (tableau I).

La hauteur des pluies mensuelles et le nombre de jours de pluie varient selon les années. Les hauteurs maxima ou minima (tableau II) 310 mm et 5 mm pour août par exemple montrent que ces variations peuvent être énormes. L'observation des chiffres des dix dernières années montre que sans atteindre de telles proportions les différences au cours d'une année peuvent être considérables par rapport aux moyennes : (Tableau III).

Les pluies ont atteint, en juin : 70 mm en 3 jours en 1959

	2 mm en 1 jour en 1954
en juillet	152 mm en 8 jours en 1955
	29 mm en 2 jours en 1958
	29 mm en 7 jours en 1949
en août	: 252 mm en 12 jours en 1958
	37 mm en 5 jours en 1951
en septembre	: 141 mm en 11 jours en 1952
	8 mm en 1 jour en 1958
Octobre 1951 recevait 131 mm. en 6 jours !	

2° Les autres caractéristiques climatiques -

Seuls, les relevés pluviométriques sont effectués à Boghé. Les autres caractéristiques, température, humidité, nébulosité, vents, sont à peu près identiques dans toute la Vallée (schéma I pour les températures). Boghé est à 87 Kms à l'Est de Podor seulement, à 200 Kms à l'Ouest de Matam et ses coordonnées géographiques, $16^{\circ}35'N.$, $14^{\circ}17'W.$ sont plus voisines de celles de Podor : $16^{\circ}38'N.$, $14^{\circ}56'W.$ que de celles de Matam : $15^{\circ}38'N$ $13^{\circ}13'W.$ ou de Rosso ; $16^{\circ}30'W$, $15^{\circ}49'W$. La courbe des précipitations moyennes de Boghé (schéma I) se différencie assez peu de celle de Podor et on peut se référer aux données météorologiques (autres que celles pluviométriques) de cette station pour l'échelle de Boghé. Cependant, les chaleurs peuvent être un peu plus fortes à Boghé : l'alizé et les brises marines en effet, dont l'influence se fait de moins en moins sentir quand on s'éloigne de Saint-Louis vers l'intérieur, dans la Vallée, peuvent atteindre, par intermittences, Podor, pendant la saison sèche.

a) Les températures : (I) (schéma I)

elles sont d'abord caractérisées par l'existence de deux maxima et deux minima. Elles sont rythmées par le mouvement apparent du soleil mais le facteur thermique est subordonné au facteur pluviométrique. Pendant l'hiver, les rayons du soleil sont assez obliques, il y a un rafraîchissement, accru par l'alizé continental, en janvier, se situe un minimum absolu de $22^{\circ}5$.

Puis, progressivement, le soleil approche du zénith, la température augmente mais ce n'est pas quand le

(I) Les chiffres sont ceux de Podor - Les moyennes sont calculées sur 37 ans (1918 - 1954).

soleil est au zénith que la température est la plus élevée . C'est enfin de saison sèche.

On peut l'observer sur les moyennes mensuelles ou les maxima moyens ; dans les deux cas le maxima est en mai $32^{\circ}3$ et $41^{\circ}3$. On a donc un maximum dans l'année en mai, une saison sèche fraîche et une saison sèche chaude. Puis la température descend avec la saison pluvieuse : il en résulte un minimum relatif en août, $29^{\circ}7$ très secondaire car Podor est dans la partie Nord de la zone intertropicale et il pleut moins qu'aux latitudes plus méridionales. A Matam, ce minimum est déjà plus marqué :

Podor	Matam
mai... $32^{\circ}3$	$34^{\circ}3$
août... $29^{\circ}7$	$28^{\circ}7$
<hr/>	<hr/>
$2^{\circ}6$	$5^{\circ}6$

En octobre, avec l'arrêt des pluies, on enregistre un maximum relatif de $30^{\circ}7$.

- Les amplitudes thermiques sont fortes : souvent plus de 15° dans la journée, 5 à 10° entre les températures moyennes journalières (I). L'écart entre les températures maxima moyens et minima moyennes oscille entre 12 et 18° .

(I) A. JAMMET : Etude du milieu et de l'agriculture traditionnelle des populations de la Vallée, février 1953.

b) L'humidité relative et l'évaporation -

L'atmosphère est très humide en hivernage; les moyennes (de 1951 à 1954) sont de 65 en août, 67 en septembre. Les précipitations et l'inondation de la Vallée par la crue du Sénégal la font monter jusqu'à 95. Elle reste forte d'octobre à décembre alors que les pluies sont exceptionnelles à cause de l'écoulement très ralenti des eaux. Puis, l'atmosphère est excessivement sèche ensuite : 27 en mars, 28 en avril (moyenne de 1951 à 1954). Il y a également de grandes variations de l'humidité dans la journée : par suite de l'échauffement diurne elle diminue beaucoup .

- L'évaporation est activée par l'insolation et l'harmattan pendant la saison sèche. En hivernage, elle s'intensifie toutes les fois qu'il pleut après un intervalle de sécheresse.

b) Les vents -

Le vent souffle presque toute l'année du secteur est. L'alizé continental du Nord-Est, frais et sec, de décembre-janvier, est remplacé à partir de février-mars par l'harmattan chaud, très sec, chargé de poussières "originalité en tous points calamiteuse" (1) ; le vent d'Est, bien connu et redouté des habitants de la Vallée peut souffler pendant plusieurs semaines de suite durant la journée ; brûlant, en desséchant le sol, il accentue la dessiccation de la saison sèche, il s'accompagne de tourbillons ascendants qui soulèvent sables et poussières et rend plus pénibles à supporter la chaleur d'avril et de mai. C'est seulement de juin à octobre que les vents d'ouest peuvent se faire sentir mais la direction change souvent au cours de la journée : dans la soirée les vents du Sud-Est accompagnent les tornades.

(1) J. RICHARD-MOLLIARD ouvrage cité.

Le rythme des saisons bien tranchées des régions tempérées semble inexistant et pourtant les Toucouleurs nuancent l'opposition schématique entre la saison sèche et la saison des pluies : ils distinguent cinq saisons bien déterminées par les divers éléments du climat (I). Il est intéressant surtout d'étudier la combinaison de ces éléments dans son influence sur la vie agricole.

3° Les saisons

a) Le "calendrier" toucouleur rend très bien compte des saisons intermédiaire déterminées par les minima et maxima relatifs des températures.

- tiédou

c'est la saison sèche de mars à mai. Les vents d'Est, brûlants et secs, sont fréquents. En Avril, la température moyenne est de 30°3, les maxima moyens sont de 39°3 pour avril, 41°3 pour mai. Certains maxima absolus ont dépassé 45° : 45°6 le 14 Avril 1945.

- déminaré

pendant cette saison, intermédiaire entre la saison sèche et l'hivernage : fin mai - début juin, l'humidité atmosphérique augmente, on observe quelques pluies, mais c'est surtout la période des tornades sèches.

Cette période est l'une des plus pénibles de l'année : les plus hautes températures y sont atteintes, le sol est sec et la végétation peu importante. La moyenne mensuelle la plus élevée de l'année est en mai : 32°3. Certains maxima absolus de juin dépassent 46° : 46°7 le 2 Juin 1959

- n'doungou

C'est l'hivernage, de fin juin à début octobre. Les premières pluies utiles à l'agriculture arrivent vers le 20 Juin sous forme d'adverses violentes, la nuit surtout, en juillet, août, septembre. Pendant ces 3 mois, en 1955, 1957 et 1958 les 2/3 des pluies sont tombés la nuit; En 1954 les 4/5 et en 1956 la totalité. Le maximum pluviométrique se situe en août ^{avec} une moyenne de 127,3mm. Il peut tomber plus de 50 mm en une journée (tableau IV) le maximum de jours de pluies en août est de 12 (sur 36 ans d'observation) et il y a souvent plusieurs journées consécutives sans pluie. Les températures baissent légèrement : les premiers pluies de la fin juin font que moyennes et maxima moyens sont inférieurs à ceux de mai. Cette diminution de la température se poursuit jusqu'en août, (nous avons vu qu'il y avait un minimum relatif en août) sensible surtout dans la baisse des maxima.

	Maxima	moyens	Moyennes	Minima	moyens
Mai	41°3)	32°3)	23°3
		-0°6		-0°1	+0°4
Juin	40°7)	32°2)	23°7
		-3°1		-1°3	+0°5
		-6°1		-2°6	+0°9
Juillet	37°6)	30°9)	24°2
		-2°4		-1°2	
août	35°2)	29°7)	24°2

L'humidité relative forte, de 60 à 90 fait de l'hivernage une saison pénible.

- Kaoulé

Du 15 Octobre au 30 Novembre, cette deuxième saison intermédiaire est la plus pénible avec la première.

Les pluies s'arrêtent mais le sol est saturé d'eau, les terres sont encore en partie recouverte par les eaux de la crue, la température augmente avec le maximum relatif de l'année en octobre.

	maxima	moyens	moyennes	minima	moyens
août	35°2		24°2	29°7	
septembre	35°5	+ 1°5	24°6 + 0°4	30°1	+ 1°
Octobre	36°7		24°65	30°7	

et l'état hygrométrique reste élevé.

- daboundé

la saison sèche fraîche de décembre à fin février apparaît avec les premiers vents du nord, Il y a une baisse sensible de la température.

	Maxima	moyens	Moyennes	Minima	moyens
octobre	36°7		30°7	24°6	
		-1°9			+3°8
novembre	34°8	-6°3	27°8	20°8	
décembre	31°0	-4°4	23°6	16°1	+10°0
			-5°3		
janvier	30°4		22°5	14°6	
février	32°3		24°4	16°4	

On enregistre des minima absolus de 7°5 en décembre (le 20.12.1948) de 6°1 en janvier (le 22.1.1948). En février apparaît déjà le vent d'Est et la température commence à monter mais il peut y avoir des minima de 8°9 (le 8.2.1948). C'est la grande saison agricole des travaux dans les champs, de la végétation du gros mil de décrue.

Toutes ces caractéristiques climatiques permettent de situer Boghé dans la région de Podor. On distingue en effet généralement dans la Vallée la région de Podor à l'Ouest, à climat sahélo-saharien, Ssa, au sens de M. AUBREVILLE(1) et une zone est, la région de Matam, à climat sahélo-soudanais, la limite pouvant être tracée entre Cascas et Saldé. La pluviométrie est plus faible dans la zone Ouest (200 à 400mm que dans la zone Est (400 à 600 mm).

(1) A. AUBREVILLE : Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale - Paris 1949 -

Le fait pluviométrique, essentiel, est surtout intéressant à étudier dans son rôle sur la vie agricole. En distinguant les différentes saisons, on a pu voir que la quantité de pluie totale, limitée à quelques mois, ne donnait de possibilités de culture que pendant la durée restreinte de l'hivernage. L'étude détaillée des cinq dernières années permet de voir combien les cultures, en dehors du phénomène de la crue, sont étroitement déterminées par le régime pluviométrique, l'irrégularité des pluies en particulier.

b) La notion de "saison utile"

Elle peut être définie par l'observation de la courbe ombrothermique (où les mois sont portés en abscisses, les températures et pluies en ordonnées avec comme valeur $P_{mm} = 2t^{\circ}C$ l'époque considérée comme favorable à la végétation est celle comprise à l'intérieur de la courbe. A Matam (schéma I) la "saison utile" est de trois mois et demi, à Boghé, elle n'est que de deux mois et demi. D'autre part, le début d'hivernage est plus franc dans la région de Matam, ce qui permet de semer les mils avec plus de sûreté vers le 20 juin. A Boghé, il peut y avoir plus de quinze jours entre deux pluies consécutives surtout en juin et juillet d'où la nécessité de recommencer les semis. L'étude, pour les cinq dernières années, de la courbe ombrothermique et de la répartition journalière (tableau IV schéma 9) montre l'importance de l'irrégularité des précipitations en quantité et dans leur répartition.

- Les besoins en eau du mil (I)

Après les semailles, le mil est petit, de système racinaire faible ; il faut de l'eau afin que les jeunes racines puissent s'enfoncer et vaincre la force d'absorption du sol la sécheresse est absolue. Une fois ce stade passé, la sécheresse est moins à redouter.

(I) Service de l'Agriculture Saint-Louis. LY BOCAR : Le drame de la Vallée du fleuve Sénégal (région sans jeunesse la borieuse 1958

Si les semailles sont suivies d'une période sans eau, la plantule sèche, il faut renouveler les semis.

Mais le mil a encore besoin d'eau à d'autres époques : lors du repiquage éventuel, pour permettre aux plants de reprendre - Lors de la floraison il faut aussi beaucoup d'eau. Le feuillage prend une importance considérable, il y a une perte d'eau due à la transpiration qu'il faut pallier. Enfin, pendant la maturation du grain, il faut de l'eau pour la carcasse de la tige, pour la fabrication de la matière sèche du grain.

- L'irrégularité des précipitations ne permet pas de satisfaire ces besoins précis.

1954 (Schéma 4)

La "saison utile" est réduite à deux mois. L'année est déficitaire 270,2 mm par rapport à la moyenne. Il faut encore déduire les 26,3 mm tombés exceptionnellement en février et les 4 mm. de novembre pour avoir le total de l'hivernage. La saison des pluies n'a commencé réellement qu'à le 25 Juillet, le 1 mm 6 du 4 Juin n'étant d'aucune utilité. Le maximum qui est avancé en juillet, est atteint en deux jours ! Il tombe alors :

101,8 mm. les 25 et 26 Juillet (les fortes pluies ne sont pas intéressantes)

puis 15,5 mm. du 26 juillet au 22 Août avec un intervalle de 15 jours sans pluie après les semis !
26 juillet - 9 août

37 mm seulement en septembre

16 jours sans pluie du 25 septembre au 11 octobre une pluviométrie faible en octobre : 13 mm.

Ces intervalles de sécheresse sont nocifs. Ils obligent à recommencer les semis. Le sol peut se durcir là où il est à prédominance argileuse. Le travail est impossible ou presque;

.../.

les instruments aratoires ne peuvent travailler à plus d'un centimètre de profondeur. Les mauvaises herbes, coupées seulement, reprennent après la pluie suivante. La transpiration de la plante est excessive et dès que le point de flétrissement est atteint, la plante commence à se faner.

1955 (schéma 5)

La "saison utile" atteint presque trois mois et demi. La quantité de pluie, 425,2 mm, supérieure à la moyenne est tombée seulement pendant les mois d'hivernage, y est assez bien répartie. Aucune pluie journalière n'a dépassé 50 mm. C'est une année favorable pour la culture d'hivernage. Il faut noter toutefois que les 20 mm des 17 et 18 juin ont été suivis de 13 jours sans pluie, mais à partir du 1er juillet on ne constate plus d'intervalle supérieur à 10 jours sans pluie (un seul de 11 jours : du 16 au 27 juillet).

1956 (schéma 6)

La "saison utile" est de deux mois et demi. Le total pluviométrique annuel : 332,2 mm est proche de la moyenne mais les 8 mm de mai et 9,6 mm de décembre sont sans intérêt pour la culture d'hivernage. Il y a deux jours où il tombe plus de 50 mm.

53 mm le 30 août

56,5 mm le 10 Octobre

Les 6 mm du 21 juin sont sans intérêt suivis de : 22 jours sans pluie. Puis les intervalles de sécheresse se succèdent : 12 jours sans pluie du 12 juillet au 24 Juillet
" " " " du 24 juillet au 26 août
(les 2,7 mm. du 4 août sont sans intérêt)

../..

Le maximum d'août, tardif, est alors concentré sur 6 jours et du 26 août au 4 septembre il tombe 157,4 mm (près de la moitié du total annuel).

du 18 septembre au 10 octobre : 8 mm seulement
en octobre : 56,5 mm. en une seule fois, le 10.

C'est donc une année très défavorable. Ces chutes de pluie toutes les vingt-quatre heures, durant plusieurs jours, entraînent un excès d'humidité relative. La terre est engorgée, l'érosion est accentuée par le ruissellement, les mauvaises herbes se développent et le désherbage est impossible ; les mauvaises herbes arrachées qui ne peuvent sécher, faute de soleil, s'enracinent à nouveau dans les quarante-huit heures. Enfin, la fonction chlorophyllienne est ralentie, la transpiration presque anéantie, dans l'atmosphère sursaturée d'eau (I).

1957 (schéma 7)

Les relevés pluviométriques manquent pour juillet.
La "saison utile" doit être d'au moins trois mois, avec une quantité annuelle d'au moins 341,5 mm. On remarque deux pluies journalières supérieures à 50 mm.

le 16 septembre : 66 mm.

le 23 août : 59 mm.

et des intervalles de sécheresse prolongée :

14 jours sans pluie du 6 juillet au 20 août

puis du 20 au 23 août : 112 mm (près du 1/3 de la quantité annuelle)
en 4 jours.

du 23 août au 15 septembre : 14 mm. seulement

les 15 et 16 septembre : 71 mm.

13 jours sans pluie du 16 au 29 septembre

le 29 septembre : 48 mm.

24 jours sans pluie du 29 septembre au 23 octobre.

(I) LY BOCAR . Rapport cité.

../..

C'est encore une année défavorable.

1958 (schéma 8)

La "saison utile" se réduit à un mois et demi. La quantité annuelle est un peu inférieure à la moyenne et les conditions de 1958 sont plus mauvaises qu'en 1956 : les 17 mm. de juin sont suivis de 34 jours sans pluie. - puis les 22 et 24 juillet donnent 29 mm pour tout le mois. Toutes les pluies sont concentrées sur un mois d'août très excédentaire de 252,3 mm (le double de la moyenne) les 5/6 de l'année.

Ensuite, il tombera seulement 8 mm. le 3 septembre.

Ainsi, sur cinq années, une seule, 1955, est favorable à la culture d'hivernage : celle-ci, les autres fois, est compromise par l'irrégularité des précipitations, des périodes très pluvieuses séparées par des intervalles prolongés de sécheresse. Ce régime irrégulier active l'évaporation du sol. L'évaporation en effet diminue pendant les intervalles de sécheresse où "l'eau ne peut traverser la croûte superficielle qu'en diffusant à l'état de vapeur" (1) et l'évaporation du sol a lieu de façon importante, chaque fois que la couche superficielle se réhumidifie. Le calcul de l'évaporation par application de l'indice de Turc pour Podor donne des valeurs entièrement déficitaires sauf pour 1955 (2)

Ces conditions expliquent l'intérêt moindre que suscite la culture d'hivernage et l'importance de la culture de décrue.

(1) J. MAYMARD : Etude expérimentale des facteurs naturels influant sur les cultures de décrue - Décembre 1957. M.A.S

(2) P. VAZART : Les paysans de la vallée du Sénégal dans la région de Podor. 1952 M.A.S.

B/ - L'HYDROGRAPHIE - LA CRUE AU SENEGAL.-

La crue du Sénégal est le facteur qui domine toute l'agriculture de la Vallée en permettant une seconde culture, complétant la culture d'hivernage tellement aléatoire.

Après une description des caractères de cette crue, nous montrerons comment elle agit sur les cultures et décrirons plus précisément l'inondation dans la région de Boghé.

I°-L'allure de la crue : mécanisme et amplitude -

a) Le mécanisme de la crue :

Il est bien connu. Les pluies d'hivernage de la région n'ont pratiquement aucun rôle, la crue dépend de la pluviométrie de la même année mais dans la haute Vallée. L'essentiel de l'alimentation du fleuve vient des affluents du haut bassin : Bafing, Baoulé/^{Bakoy}. Le haut bassin bénéficie d'une pluviométrie moyenne annuelle de 825 mm. contre 425 mm pour la basse vallée en aval de Bakel. Le Bafing qui constitue le cours supérieur du Sénégal(I) est alimenté par des pluies tropicales et de mousson de l'hivernage dans le Fouta-Djalon. Ainsi le régime du Sénégal ressemble à celui des autres fleuves alimentés par des pluies tropicales et de mousson : une grande période de "crue" s'écoulant de juillet à fin novembre alterne avec une période d'étiage prononcé. C'est un régime de type simple, qui suit celui des précipitations ; à un maximum. Il faut noter que l'irrégularité des débits est plus

(I) Le Bafing à un débit de 4.000 m³/sec. à la pointe de crue à Mahina. (1.000 m³/sec. pour le Bakoy).

.../...

TABLEAU III

LES HAUTEURS MENSUELLES DES PRECIPITATIONS A BOGHE
DE 1949 à 1958

=====

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre											
1949	0	0	0	0	0	0	0	0	10	2	29	7	178	8	69	3	0	0	0	0	0	3	
1950	0	0	0	0	0	0	0	0	4,0	2	51,6	8	105,6	8	101,6	8	89,0	5	0	0	0	0	
1951	0	0	0	0	0	0	0	0	64,0	1	43,0	4	37,0	5	70,0	6	130,9	6	0	0	0	0	
1952	0	0	0	0	0	0	0	0	12,0	2	91,9	3	118,1	6	141,3	11	23,3	1	0	0	0	0	
1953	0	0	0	0	0	0	0	0	16,0	1	93,6	5	127,1	6	83,2	4	29,8	2	0	0	0	0	
1954	0	0	26,3	0	0	0	0	0	1,6	1	103,0	4	83,3	8	37,0	4	15,0	2	4,0	1	Tr	0	
1955	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	20,7	2	152,2	8	112,2	10	119,6	7	20,8	4	0	0	0	
1956	0	0	0	0	0	0	0	8,0	1	7,1	2	32,7	2	112,6	6	105,7	7	56,5	1	0	0	9,6	3
1957	0	0	0	0	0	0	0	0	41,4	3	-	-	146,2	7	133,0	6	18,2	1	Tr	0	2,7	1	
1958	Tr	0	2,3	0	0	0	0	0	17,0	1	29,0	2	252,3	12	8,0	1	Tr	0	0	0	Tr	0	

Dans chaque colonne, les nombres de gauche représentent les hauteurs de pluie en mm.

et les nombres de droite,

le nombre de jours de pluie correspondant

grande que celle des pluies. Dans les escales d'aval, l'allure de la crue est déterminée par l'allure de la crue Bakel mais à Boghé, comme dans toute la partie aval à partir de Kaédi, les diverses ondes de crue ne se répercutent plus (à Kaédi, la Vallée du Gorgol et le réseau de submersion du Bosséa jouent en effet le rôle de régulateur) et la courbe figurative ne montre plus de ressauts comme à Bakel. L'eau entre dans le lit majeur vers le 15 août, le maximum est en général atteint vers le 30 septembre, avec un mois de retard sur Bakel ; en effet, la vallée offre une section d'écoulement croissante lorsque la crue abandonne le lit mineur, et l'effet d'amortissement diminue le débit du fleuve, réduit l'amplitude de la crue maximum, l'étale et la retarde. Le fleuve regagne son lit mineur début novembre, la décrue est plus lente que la crue.

b) L'amplitude de la crue :

Nous pouvons à partir des courbes figuratives de quelques années (schéma 10) montrer combien l'amplitude de la crue est variable. On a une différence de 4 m 02 entre la plus faible et la plus forte crue, connues à Boghé : (schéma 3)

5,03 m en 1913

9,05 m en 1936

et les caractéristiques des crues sont les suivantes :

forte crue : amplitude supérieure à 8,50 m)

crue moyenne : amplitude : 7,50 m à 8,50 m)

faible crue : amplitude inférieure à 7,50 m)

L'importance de la crue se traduit dans les termes vernaculaires qui désignent les différents terrains : un des éléments de distinction est la position topographique vis-à-vis du régime des crues. On peut ainsi distinguer trois zones principales et déterminer leur position topographique dans la région de Boghé :

le oualo : zone inondée régulièrement de 4,5 m à 8 m.

le fondé : zone inondée et cultivée seulement lors des grandes crues : altitude supérieure à 8 m.

le diéri : zone non inondable : altitude supérieure à 9 m.

Les crues de 1951, 1952 peuvent être étudiées comme exemples de crues moyennes (maximum : 8,14m. ; 8,13m.). Le niveau de l'eau commence à monter début juillet. Il atteint à peu près 5,5 m vers le 20 août ; les parties les plus basses du oualo commencent alors à être inondées. Le maximum se situe fin octobre, début novembre. Le retrait s'effectue doucement en novembre puis brutalement en décembre.

Mais il peut aussi se produire des crues très fortes. Leur fréquence est de l'ordre de 15 ans. Elles sont bien connues :

1890	
1906	
1922	: maximum : 9,02 m.
1936	: " : 9,05 m.
1950	: " : 8,89 m.

tristement célèbre dans la mémoire des habitants par les ravages qui les ont accompagnées. En 1936 et en 1950, l'eau est à 5,43 m le 10 août, en 1936, elle atteint le plus haut maximum connu, 9,05m. et reste à la cote 9 pendant près d'un mois du 15 septembre au 10 octobre, dépasse 7,50m pendant deux mois et demi, du 30 août au 10 novembre. La décrue est lente. En 1950, le maximum, 8,89m est atteint entre le 20 et le 25 septembre.

1944 par contre offre l'exemple d'une des plus faibles crues connues (avec celle de 1913 : 5,03m.). Fin août, le niveau de l'eau n'atteint pas 5 m. Le maximum, 6,03m. est atteint fin septembre et la décrue s'effectue aussitôt. Fin octobre, début novembre, le niveau est à 3 m alors qu'en 1951, 1952, il atteint alors le maximum, de 8 m.

Ces exemples nous montrent que l'irrégularité de la crue

ne se manifeste pas seulement dans l'amplitude mais aussi dans la durée de submersion, la date et la vitesse de retrait des eaux. C'est par ces différents facteurs que la crue agit directement sur les cultures de couloir : celles-ci commencent après le retrait de l'eau.

2° - L'influence de la crue sur les cultures

a) L'amplitude :

La hauteur de la crue conditionne uniquement les superficies mises en culture. Elle intervient ainsi sur la production totale mais non sur les rendements. On a parfois exagéré les conséquences des fortes crues ou "amo" en disant que les superficies cultivées en année de "amo" pourraient tripler celles des années de "sonio" (faibles crues). C'est exagéré, mais elles peuvent être supérieures cependant de 1,5 à 2 fois.

b) La durée de la submersion :

Les essais de Guédé (1956-1957) prouvent que "la durée de la submersion est sans importance pour les rendements" et font conclure à la "similitude de l'action respective de durées de submersion différentes dans l'intervalle choisi pour l'expérimentation (deux semaines à trois mois)". C'est "le résultat le plus inattendu" de ces essais (I). En effet, jusqu'alors on estimait qu'il devait exister un temps optimum de submersion : les paysans de la Vallée le fixent à un mois et demi, mais aucun chiffre ne pouvait être donné qui fût basé sur des données scientifiques d'observation ou d'expérimentation. On reconnaissait que la durée de submersion

(I) J. MAYMARD , rapport cité.

agissait sur la quantité d'eau emmagasinée dans le sol :

- on estimait que la durée de submersion minima indispensable pour la plante était de trois semaines, autrement les récoltes étaient compromises par la sécheresse, le manque d'humidité dans le sol (1) ;

- La durée maxima était fixée à deux mois et demin au-delà desquels les rendements étaient réduits pour différentes raisons la destruction des microorganismes qui assurent la fertilité du sol ; le tassement de la terre qui perd sa structure aérée ; la moindre intense du limonage auquel on attribue la possibilité de cultures ininterrompues sur des terres ne recevant aucun autre engrais ; ce limonage serait rendu moins intense par la crue qui balaie les grands fonds ; le maintien de la nappe phréatique à un niveau élevé avec pour conséquence une tendance du mil à pousser en vert. Enfin, les mils semés tard subissent les vents d'Est (2).

- En ce qui concerne cette dernière limite, une étude statistique dans le Rapport Général de la M.A.S. en 1955 (3) permettait de dire qu'il n'y a pas d'influence néfaste, jusqu'à cent jours et qu'en pratique il n'ay pas de crues trop longues. Monsieur MAYMARD notait en 1956 (4) que le lit du lac R'Kiz était cultivé avec plein succès en 1954 après quatre années ininterrompues de submersion. De même que la submersion brève, la submersion prolongée ne peut agir directement sur les cultures, mais par

(2) A. JAMMET : rapport cité.

(3) Chapitre VI : Principes de la mise en valeur

(4) J. MAYMARD : Projet d'enquête sur les rendements des cultures de décrue - M.A.S. 1956

l'intermédiaire du sol. Or l'engorgement du sol entraîne une intensification des phénomènes réducteurs, la formation de composés nocifs, sulfures, nitrites, la disparition de nitrates. Chaque sol réagit à sa manière à l'engorgement. A la suite des essais de GUEDE, Monsieur MAYMARD estime que si l'on a attribué une influence néfaste aux longues durées de submersion, c'est que "faute d'expérimentation il n'était possible de dissocier de ce phénomène le rôle propre à d'autres facteurs tels que mauvais drainage local pour retrait atrdif des eaux... De bons rendements ont été obtenus avec cent vingt jours de submersion et même dans une petite expérience où la durée de submersion a été de dix mois" (1).

- La quantité d'eau, même avec deux semaines de submersion (toujours dans les essais de Guédé) a été suffisante, ce qui s'explique par le mode d'approvisionnement : dans une première étape, il y a imprégnation rapide des couches de surface (le pouvoir de retrait de l'argile entraîne une forte porosité) ; dans une seconde étape, l'eau en excès devrait partir dans les couches profondes mais la percolation est très faible ; le sol est très perméable au début de la submersion et très imperméable dès qu'il atteint sa capacité de saturation. Les terres soumises à de faibles durées de submersion sont donc utilisables puisque toute la surface exploitable par les racines est imprégnée dès le début ; à l'opposé, le lessivage et l'appauvrissement des sols en cas d'inondation prolongée sont réduits (2).

Mais les essais de Guédé ont confirmé le rôle important que joue la date de la décrue sur les rendments.

c) La date de retrait -

Elle conditionne celle des semis et celle des différentes phases du développement, met la plante sous la dépendance des facteurs atmosphériques. Pour la campagne de Guédé 1956-1957;

(1) J. MAYMARD : rapport cité p. 19

(2) J. MAYMARD : rapport cité " "

les facteurs adverses ont atteint au-delà de la date de retrait du 15 novembre une telle intensité qu'ils ont entraîné une baisse de rendement au-dessous des limites convenables.

Quand le retrait est trop précoce, il livre les semences et les jeunes plants aux insectes qui sont encore nombreux en fin d'hivernage. Mais surtout, les facteurs climatiques se font sentir quand le retrait est tardif. Lors de la première phase du développement, les plantes ont des exigences thermiques élevées ; elles sont alors exposées à l'action du froid et ensuite elles subissent l'action desséchante des vents d'Est et la chaleur. On a établi, en tenant compte de la date d'apparition des vents d'Est, des dates optima et extrême pour les semis et le retrait. Ces dates coïncident avec les dates limitées pour lesquelles la maturation, mois sensible à la chaleur et au vent, s'achève sans trop de risque (I). On constate, pour Matam, que 75% des décrues sont plutôt précoces, et qu'il n'y a pas de décrues tardives dépassant la date extrême des semis. A Dagana, il n'en est plus de même, mais à Boghé, région intermédiaire, la situation est encore bonne. On n'a pu définir, à la suite d'une seule année d'observation à Guédé, les limites critiques des éléments météorologiques. "Le fait certain est que les cultures de décrue se déroulent à un moment où les facteurs climatiques leur sont contraires... En décrue ordinaire, les semis s'effectuant dans un sol de plus en plus froid, la reproduction dans une atmosphère de plus en plus chaude, il semble que le froid limite le développement végétatif et la chaleur le développement génératif d'où conjonction de phénomènes adverses, particulièrement sur les derniers semis. Le fait important et regrettable c'est que ce déroulement des facteurs météorologiques soit normal et qu'il

agisse le même sens, sur le résultat final, pour toutes les espèces et variétés"(I).

La date de retrait a un rôle également sur les superficies cultivées. Si les terres sont exondées trop tôt, pour les terres hautes tout au moins, les semis peuvent coïncider avec la récolte du diéri. Cela réduit les possibilités de culture sur des surfaces étendues.

d) La vitesse de retrait -

De même que la date de retrait, la vitesse de retrait de l'eau intervient à la fois sur les rendements et l'extension des emblavures. Si la décrue est trop rapide, les paysans ne peuvent ensemençer tous leurs champs situés à des cotes différentes en fondé et en oualo, ils sont amenés à effectuer leurs derniers semis trop tard sur des sols trop secs, ils ne peuvent travailler convenablement leurs champs.

On peut, en examinant les courbes (schéma IO), mettre en évidence les conditions requises pour une bonne campagne oualo : la crue 1944 n'a intéressé que les parties basses du oualo : la submersion a été brève et les eaux se sont retirées tôt et vite. Les cultivateurs ont été obligés de laisser leurs cultures de diéri pour ensemençer le oualo à la date utile ; En 1951, on avait, par contre, une crue plutôt tardive. Les semis ont dû être effectués tard. Les courbes dans l'ensemble ne montrent pas de décrues tardives, nous l'avons remarqué déjà : la situation est assez bonne à Boghé à ce point de vue.

Les dates d'arrivée et de départ de l'eau sont donc très importantes et il ne suffit pas de considérer les hauteurs d'eau enregistrées à l'échelle limnimétrique de Boghé, il faut avoir aussi comment se fait l'écoulement dans le lit majeur.

3° - L'inondation du oualo -

Elle se fait à partir du Sénégal par un système très compliqué de défluent. Dans notre région, elle se fait également à partir du Doué, un bras du fleuve souvent aussi important que le fleuve lui-même, parfois aussi large ou tout au moins d'une largeur égale aux deux tiers. Les habitants appellent marigots le Doué, ainsi qu'un autre chenal important, le Baléro. En général, les autres chenaux moins importants sont dénommés tiangols.

En principe, l'inondation a lieu par un défluent situé en amont et la décharge par un affluent plus en aval (1). Mais on rencontre rarement ce schéma simplifié. Le plus souvent l'écoulement se fait à l'intérieur des marigots dans les deux sens. Les marigots sont souvent très longs, leur lit est parfois très net et encore visible en fin de saison sèche, parfois il est réduit à une simple cuvette allongée où l'eau s'assèche progressivement après la crue(2). Aussi le cours des chenaux, sauf les plus importants qui ont un lit bien creusé, varie suivant les années : dans l'île à Morphil en particulier, il y a un lacs extrêmement complexe de petits chenaux instables. Les Toucouleurs donnent souvent des noms différents à un même chenal : le plus souvent le nom des calladé successifs qu'il traverse et inonde. Certains marigots ou tiangols communiquent avec le Sénégal, le Doué ou la Baléro par des brèches importantes :

(1) Pour les mêmes tiangols ou marigots nous appliquons le terme affluent ou défluent suivant que nous considérons leur rôle de décharge ou d'alimentation.

(2) Les Toucouleurs donnent en général le nom de barol à ces cuvettes,

../..

elles sont façonnées par la décharge car c'est alors que la force d'érosion est la plus intense. Mais ces marigots le plus souvent sont aussi des marigots d'inondation. Par contre, d'autres marigots sont uniquement des marigots d'inondation : on les reconnaît à l'absence de brèche. Quand il y a une brèche peu importante, il peut y avoir alimentation et décharge : en effet, l'inondation se fait souvent par déversement au-dessus de la berge, l'eau se concentre dans un lit creusé à une petite distance et le marigot d'inondation n'érode pas auprès du fleuve.

Les principales brèches façonnées par la décharge sur la rive droite du Sénégal sont celles des marigots de Olo et de Thimbo. Le Olo alimente toute la zone à l'Ouest de Boghé, en même temps que deux marigots moins importants, d'inondation seulement, le Fama et le Wamnet. Le marigot de Thimbo alimente la zone à l'Est de Boghé rejoignant le marigot de Wabounde. Il faut noter que la brèche, peu importante, du Wabounde est à l'Est du fondé Tekane et non à l'ouest comme le laisse supposer la carte au 1/50.000. On a seulement à l'ouest de ce fondé une cuvette, ancien lit d'un marigot fossile où l'eau stagne un certain temps après la décrue mais sans rôle important dans l'alimentation. Il n'y a aucune brèche sur la rive gauche du Sénégal. La décharge pour la zone comprise entre Sénégal et Doué se fait par les affluents du Baléro et du Doué. Dans la zone au Nord du Baléro et du marigot fossile du Feti Lao (le lit assez large n'est occupé par aucun marigot en saison sèche. Il n'y a de l'eau que lors de la crue.), l'alimentation se fait par le seul défluent important du Sénégal sur sa rive gauche, le Salloubé : la décharge se fait par le Baléro. Le Salloubé est uniquement un marigot d'alimentation : on a ici un exemple d'alimentation par l'amont et de décharge par l'aval. Plus à l'ouest, l'alimentation se fait par déversement au-dessus des berges du Sénégal, par le petit tiangol de Niaye mais surtout par le s. défluent du Baléro, de la région de Fatata (le Babout est le plus important) et le Tadié, eux-mêmes alimentés par le Doué. La décharge est assurée .../...

par les affluents du Baléro de la région de Fatata qui ont des brèches importantes malgré leur très faible longueur. Entre le Baléro et le Doué, l'inondation se fait par le Diaenga à la brèche très importante et par le Naba (I) . Tous deux alimentent le Baléro et pendant l'hivernage, on peut aller en pirogue du Doué à Demette par le Naba et le Tadié. Au Sud du Doué on pourrait schématiser l'écoulement en disant que l'alimentation se fait par l'amont, par le Ngaba qui se prolonge jusqu'à Hounoko. Aéré par le Tadi + Ala et la décharge se fait par ce dernier. Mais là encore, l'écoulement se fait dans les deux sens. Le Ngaba a creusé une brèche importante lors de la décharge et le Tadi Ala alimente aussi la zone Ouest. On voit donc que pour toute la région située au sud du Sénégal, l'alimentation et la décharge se font essentiellement par le Doué.

Ce processus d'inondation est important en fonction des caractères de la crue décrits précédemment. Les pertes de charge entraînent des variations dans le régime hydraulique . L'entrée de l'eau peut être retardée, la sortie de même. Une mauvaise évacuation de l'eau en particulier est néfaste pour les cultures. La décharge de la zone inondée par le Wabounde était assurée autrefois par le Dinthiou qui rejoint le Olo. Lorsque la digue de Boghé fut construite, en 1956, elle empêcha les eaux de refluer par le Dinthiou et il a fallu creuser un petit canal, le canal de Tiénel, pour évacuer l'eau. Il semble que les zones inondées à partir du Doué le soient plus tardivement que celles inondées par le Sénégal. Des nuances topographiques viennent encore accentuer ces différences et il est nécessaire de décrire plus précisément le relief.

(I) Les brèches de Diaenga et du Naba sont des brèches de décharge et l'essentiel de l'alimentation semble venir du Doué beaucoup plus en amont par un lacès de ruisseaux très compliqué, ramifié avec le Baléro.

../..

Tableau I

LES PRECIPITATIONS A BOGHE DE 1922 à 1928
(moyennes annuelles)

Année	Hauteur des pluies (en mm) moyenne sur 36 ans	Nombre de jours de pluies	Année	Hauteur des pluies (en mm) moyenne sur 36 ans	Nombre de jours de pluie
1922	327	26	1940	452	18
1923	224	26	1941	263	14
1924	242	18	1942	208	13
1925	214	23	1943	284	26
1926	268	16	1944	349	22
1927	587	32	1946	214	15
1928	316	16	1947	459	23
1929	301	22	1948	331	14
1930	346	24	1949	286	20
1931	253	17	1950	353	31
1932	377	20	1951	345	22
1933	391	25	1952	386	23
1934	239	15	1953	350	18
1935			1954	270	23
1936	350	29	1955	426	31
1937	176	15	1956	334	22
1938	420	29	1957	(341)	(18)
1939	372	22	1958	308	17

TABLEAU II

LES HAUTEURS MENSUELLES DES PRECIPITATIONS A BOGHE
de 1922 à 1958 (moyennes calculées en 36 ans)

=====

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Hauteur moyenne	1,9	0,8	0,2	0,1	2,6	15,8	73,4	127,3	75,8	23,5	3,7	1
Nombre de jours de pluie	0,2	0,1	0,0	0,0	0,2	1,6	4,5	7,4	5,0	1,5	0,3	0,1
Hauteur maxima	26	26,3	11	5	49	79	152	310	164	131	59	10
Hauteur minima	0	0	0	0	0	0	9	5	8	0	0	0

Tableau IV

Pluies	journées où il est tombé										
	+ de 1 mm		+ de 10 mm		+ de 20 mm		+ de 30 mm		+ de 40 mm		+ de 50 mm
1954 Février	2	dont	1	dont	1						
Juin	1										
Juillet	3	"	2	"	2	dont	2	dont	2	dont	1
Août	8	"	4	"	1	"	1				
Septembre	4										
Octobre	2										
Novembre	2										
Année	22	"	8	"	5	"	3	"	2	"	1
1955 Juin	2	"	1								
Juillet	8	"	6	"	4						
Août	10	"	6	"	1						
Septembre	7	"	6	"	2	"	1				
Octobre	4										
Année	31	"	19	"	7	"	1				

C/ - LE RELIEF (Carte 2)

I°- Etude topographique

La pente de la vallée alluviale du Sénégal est très faible; elle s'abaisse de 26 m. sur 924 kms de Kayes à Saint-Louis, ce qui donne une pente de 0,028 m/Km. Elle n'est pas perceptible dans le secteur étudié : 0,005 m/Km de Diouldé Diabé (en amont de Boghé, entre CasCas et Saldé) à Saint-Louis. Le paysage est celui d'une large plaine (elle atteint 20 Kms de large en moyenne, 25 Kms entre Haéré Lao et Tialgou) modelée par le Sénégal et un de ses bras, le Doué.

Nous avons vu que la position topographique par rapport à la crue permettait de distinguer trois zones principales :

- le fondé au-dessus de la cote 7 m. est le bourrelet alluvial du fleuve ;
- le oualo de 4,5 m à 8 m correspondant au lit majeur;
- le diéri au-dessus de la cote 9 m. au Nord et au Sud du Oualo est formé par des alignements dunaires orientés N.E.- S.W., séparés par des zones planes. Mais les cotes indiquées n'ont qu'une valeur très générale et une observation plus approfondie montre que le paysage n'est pas aussi monotone qu'il apparaît à première vue. L'oeil s'habitue aux dénivellations très faibles, évidentes cependant.

a)- Le fondé

- Le bourrelet alluvial qui constitue le fondé n'a pas la même puissance partout. On peut remarquer que dans cette région, il n'y a pas de grandes levées bien développées comme dans celle de Podor. Les levées du Sénégal sont en général entre 7,5 m et 8,5 m. Elles sont souvent à la cote 9 m à l'Est de Boghé sur la rive droite, à l'Est de Walaldé sur la rive gauche et les crues pratiquement ne les atteignent pas. C'est à l'Ouest qu'elles sont moins hautes. Au niveau de Boki, la levée atteint 8 m. et elle est très étroite : il a fallu construire une digue pour protéger le village. L'escale de Boghé est également à l'abri d'une digue. Les levées du Doué sont généralement très étroites, de 7 - 8 m. d'altitude parfois 9 m. surtout en amont vers Wande, Kenene. Quelques petites levées très fragmentaires encadrent le Balero à 7 m. Des levées assez importantes jalonnent le lit du marigot fossile de Feti Lao : de 8 et 9 m. parfois. Ces levées sont interrompues par les brèches des marigots qui alimentent le oualo.

b)- Le oualo

Dans l'Ile à Morphil sont isolées quelques petites dunes, de même orientation que celles du diéri; soit allongées comme les deux dunes de Hassi de 10 et 12 m. au Sud-Est de Walaldé, soit ovales : les dunes de 10 et 15 m entre Haéré-Lao et Koilel, de 10 m. près de Hounoko Aéré.

L'uniformité du oualo est interrompue par des levées secondaires qui le compartimentent : elles sont souvent orientées Nord-Sud, presque perpendiculaires aux levées du Sénégal ou du Doué, moins élevées que ces dernières : 7 m, 7,5 m parfois 8 m. Les Toucouleurs les considèrent aussi comme du fondé. A côté de ces levées, d'autres zones légèrement surélevées, appelées togguéré, contribuent au morcellement du oualo en nombreuses petites cuvettes. Ces cuvettes constituent les différents colladé et possèdent toutes un nom qui leur est propre. (Il arrive cependant que les colladé aient des limites arbitraires sans rapport avec le milieu physique, marigots ou togguérés). Ce compartimentage du oualo est essentiel pour la culture de décrue car les cuvettes sont à des cotes différentes et il en résulte des variations dans l'arrivée et le départ de l'eau. On peut distinguer quelques ensembles en groupant les cuvettes situées à des cotes identiques.

- deux zones basses :

- entre le Sénégal et le Doué, une multitude de petites cuvettes à 5-6 m. avec des cotes de 4 m. ou inférieures. Cette zone est particulièrement basse à l'Ouest : (approximativement à l'Ouest de la piste qui va de Demette à la région de Fatata) les cuvettes y sont étagées de 4 à 6 m. avec des cotes inférieures à 4 m. : 3,5 m au Sud-Est de Sassel. Dans cette région, le lit du Balero est à moins de 3 m. : 2,7 m et même 1,2 m. De nombreuses petites dépressions sont submergées et gardent l'eau jusqu'en fin de saison sèche.

- une autre zone a des cotes à peu près semblables 5,5m. en général, jusqu'à 6,5 m sur les bords mais il n'y a plus le morcellement et la confusion caractéristiques de l'Ile à Morphil : les colladé séparés par des togguérés peu élevés qui ne ferment pas l'horizon, ou même par des limites sans rapport avec le relief forment une grande cuvette globuleuse, " le grand collengal de Boghé", au Nord-Ouest de Boghé. Il n'y a qu'une région particulièrement déprimée: la mare de Sayé à 3,3 m

- une zone un peu plus élevée :

Au Sud du Doué, à 6 m, 6,5 m. Les régions basses y sont à 5,5 m. , 4,5 m. aux endroits les plus déprimés.

Les zones les plus déprimées sont occupées par de petites mares jusqu'en fin de saison sèche.

- deux zones plus hautes :

A l'Est de Boghé.

- entre Boghé et le fondé Tekane, de petites cuvettes entre 7 et 8 m. parsèment une grande bande de fondé;

- entre le fondé Tekane et Bolol Dogo, s'allongent deux cuvettes de 6,5 à 8 m. Celle qui s'étend à l'Ouest de Walaldé disséquée; l'autre, entre Walaldé et Bolol Dogo plus uniforme.

Ces niveaux différents ont pour conséquence un certain décalage, d'un mois environ, pour les dates de semis et de récolte, à l'avantage des zones les plus élevées.

c)- Le Diéri :

Il n'a pas le même aspect au Nord et au Sud de la Vallée.

Au Nord, le système dunaire est bien développé. A l'Ouest de Boghé, les interdunes s'étirent avec netteté entre des dunes bien séparées, au contact avec le oualo. A l'Est de Boghé, par contre, au contact avec le oualo, les dunes sont moins bien individualisées, bordent le oualo en un ensemble plus massif que de petits interdunes festonnent sans l'entamer profondément, entre Boghé et Tyde Oldi surtout. Mais à l'intérieur du diéri, toutes les dunes sont très développées et nettes, bien marquées dans le paysage, dominant de 15 m. au moins des surfaces planes. On peut suivre la dune de Sare Ndogou sur près de 30 Kms. Celle d'Afnia coupe la piste d'Aleg au bout de 30 Kms environ. Elles se continuent au-delà. Le long de la piste Aleg-Boghé une zone intermédiaire particulièrement large s'étale, plane avec des bossèlements : c'est l'aspect des parties interdunaires à l'Ouest de la dune du fondé Tekane; à l'Est de cette dune, le paysage interdunaire diffère: il est formé de surfaces très plates dominées par des petites buttes aux formes molles; elles disparaissent sous des gravillons qui parsèment également les surfaces plates (photos n° 2 et 3)

Au Sud, par contre, les dunes que l'on rencontre au contact avec le oualo, orientées comme celles du Nord, Nord-Est - Sud-Ouest, s'estompent très vite après quelques kilomètres dans le diéri. Une des plus marquées dans le paysage, la dune de Diaga, disparaît à peu près au bout de 6,5 Kms, au niveau du pare-feu Haéré Lao-Yaré-Lao. Le diéri en dehors des quelques dunes limitées du bord Sud de la vallée se présente comme une surface aux larges ondulations.

Enfin, au Nord comme au Sud, les zones intermédiaires sont accidentées de nombreuses petites dépressions.

La topographie est donc assez complexe et dans le oualo en particulier, les dénivellations entre les différentes cuvettes ont des conséquences sur les cultures. Ces différences d'altitude contribuent à l'établissement d'un régime hydraulique propre à chaque cuvette. La montée des eaux peut être retardée, le retrait aussi et certaines parties basses peuvent ne s'assécher que par le drainage interne et l'évaporation.

L'évolution morphologique permet d'expliquer cette topographie complexe, et parfois confuse, dans l'Ile à Morphil en particulier.

2°)- L'évolution morphologique (I)

a)- L'évolution géomorphologique ancienne

(I) Nous avons pour cette partie extrait du rapport de P. MICHEL (Rapport préliminaire sur la géomorphologie de la Vallée alluviale du Sénégal et de sa bordure" M.A.S. 1957 ce qui concernait notre région et utilisé les nombreux renseignements donnés par Mr Michel et Mr MAYMARD au cours de deux tournées.

Elle explique surtout la zone de diéris.

- les glacis : (photos n°3, I2, I3)

Le calcaire éocène, soubassement de la Vallée, n'affleure pas dans notre secteur. Les derniers affleurements se rencontrent un peu plus en amont à Diouldé-Diabé à N'Goui. La région étudiée est à la limite des affleurements de grès du Continental terminal. Plus à l'Est, en effet, le paysage change, devient moins monotone grâce aux buttes de grès de la région de Kaédi, coiffées d'une cuirasse ferrugineuse, aux pentes raides en haut, adoucies vers le bas. Les petites buttes qui se trouvent vers Bolol-Dogo sont plus nettes que celles à l'Est de la dune du Fondé Tékane, mais les formes restent molles. On y trouve des débris de cuirasse et des gravillons. Les grès argileux du "continental" terminal ont recouvert pendant le miocène et le pliocène les dépôts marins calcaires de l'éocène. La cuirasse ferrugineuse qui coiffe les grès s'est formée en milieu tropical, à la fin du pliocène ou au villafranchien; puis elle a été démantelée par l'érosion dès le quaternaire ancien; les grès du continental terminal ont été alors facilement déblayés et il ne reste de la surface pliocène recouverte de la cuirasse que des lambeaux de plateaux ou des buttes-témoins entre 70 et 110 m dans la région de Kaédi. En contre-bas, se serait développé un haut-glacis. Mr MICHEL distinguerait un haut glacis supérieur et un haut glacis inférieur cuirassé (I). A l'Est de la région de Boghé, la topographie ne révèle pas ces différents niveaux, mais les débris qui jonchent les buttes permettent d'identifier des témoins de glacis. Vers Bolol-Dogo, il semble qu'une butte soit témoin du glacis inférieur cuirassé. Une dizaine de kilomètres en amont de Walaldé-Woki, entre Bolol-Dogo et Touldé-Boussobi, une butte (2) qui peut être témoin du glacis inférieur cuirassé

précède un fragment de plateau : sur le plateau, on a à la fois des débris de la cuirasse ferrugineuse installée sur le continental terminal et, par endroits, des morceaux de cuirasse ferrugineuse englobant des débris de cuirasse du glacis supérieur érodé. Cette phase de démantèlement de la cuirasse ferrugineuse se serait en partie produite durant une période de régression marine. Dès cette époque, le Sénégal coulait à peu près à l'emplacement de sa vallée actuelle, mais il ne reste comme traces de cet ancien écoulement, que des lambeaux de terrasse, hors de notre secteur.

En fonction de cet écoulement ancien du Sénégal, un deuxième glacis se serait formé aux abords de la vallée, qui s'étend en aval jusqu'à la hauteur de Cascas. Il nous semble qu'on le distingue encore avec netteté un peu plus en aval, dans notre région, sur la bordure Nord de la Vallée, jusqu'à la dune du fondé Tekane. Mr MICHEL appelle bas-glacis ce deuxième glacis et voit en aval de Cascas un glacis polygénique le long du bord sud de la Vallée alors que la bordure Nord a été une grande partie masquée ultérieurement par les dunes. Ce sont ces glacis qui apparaissent en surfaces planes dans la topographie: au pied des buttes pour le bas-glacis au Nord, entre les dunes pour le glacis polygénique au Nord et au Sud. Le bas-glacis se voit nettement au pied des témoins du haut-glacis.

- (1) Le terme de glacis doit être employé ici avec précaution
- (2) Ces deux buttes sont marquées d'une croix sur la carte

La surface sableuse du bas-glacis est jonchée par endroits de gravillons ferrugineux que l'on trouve parfois aussi en profondeur, mais il se distingue du haut-glacis par l'absence de crôte ferrugineuse. Le sable du bas glacis provient de l'érosion des grès argileux du Continental terminal ou de l'éocène, aussi est-il argileux et plus fin que le sable du recouvrement sableux du glacis poly-génique. Ce recouvrement sableux est en général plus abondant au Nord qu'au Sud, mais localement il peut s'amincir (ainsi à l'Ouest de notre région vers Beli-Diabi) et sans doute aussi dans la large interdune de la piste Boghé-Aleg)

- les dunes rouges

Pendant une période très aride, un grand erg s'est étendu sur tout le Trarza et sur la partie occidentale du Brakna. Les dunes se caractérisent par leur couleur brun-rouge en surface, jaune ou blanc-jaune en profondeur. L'orientation générale est N. 55° E. dans la région de Boghé. C'est ici la marge orientale du grand erg, le modelé dunaire est atténué (2). On a le long de la piste Boghé-Aleg un exemple de large couloir séparant deux petits massifs dunaires : ce goud atteint 10 à 15 Kms de large (les gouds ne mesurent que 2 Kms de large environ vers Mederdra , 2 à 5 le long de la piste de Podor à Aleg). Mais nous l'avons vu en décrivant la topographie, les alignements dunaires restent très marqués, c'est le goud intermédiaire qui a un modelé plus confus. Ces dunes sont dues à des remaniements successifs par le vent de stocks de sable mis en place au quaternaire ancien et provenant probablement du Nord et de l'Est (2) .

(1) Non visible sur la carte au 1/50.000)

(2) J. TRICART et M. BROCHU : Le grand erg ancien du Trarza et du Cayor (Sud-Ouest de la Mauritanie et Nord du Sénégal) 1955, Revue géomorphologie Dynamique n°4.

Elles ont alors coupé complètement la basse-vallée du Sénégal. Les dunes du bord Sud de la Vallée se situent sur la marge orientale sud de l'erg dans le prolongement de celles du Nord, ont la même orientation et les petites dunes que nous avons remarquées en pleine vallée alluviale (au Sud-Est de Walaldé, entre Haéré-Lao et Koilel, près de Hounoko Aéré) sont des dunes résiduelles à proximité desquelles on trouve le sable dunaire sous les alluvions plus récentes du Sénégal. Mr MICHEL n'a plus remarqué de pointements de dunes rouges dans la vallée, en amont de Siouré. Ces quelques dunes isolées qui prolongent celles du Nord, moins bien marquées et développées, dominant des sables de couverture (en général, seuls des sables apparaissent au Sud, le modelé éolien s'estompe, les dunes ne se sont pas formées). Ils masquent le glacis polygénique sous plusieurs mètres d'épaisseur. C'est la surface aux larges ondulations qui ne sont pas de vraies dunes, décrite pour la diéri sud. Ce sable ressemble à celui des dunes résiduelles et à celui des dunes du Trarza; il a sans doute été en majeure partie apporté par le vent depuis la bordure Nord de l'ancienne Vallée. Mr TRICART a montré que ce grand erg a été mis en place pendant une période de régression marine. Le Sénégal n'atteignait plus la mer, sa basse vallée étant barrée par les dunes. Le fleuve se perdait en amont, probablement entre Kaédi et Matam, au milieu d'épanchages subarides. La teinte brun-rouge du sable superficiel est due à des altérations après la formation de l'erg, une remise en marche des oxydes de fer sous un climat plus humide, de type soudanien. Les dunes furent alors fixées par la végétation.

b)- L'évolution géomorphologique récente

Si l'évolution ancienne se marque surtout sur les bords de la vallée, restés à peu près fixes depuis, c'est l'évolution récente qui a modifié à nouveau le façonnement de la vallée.

- la transgression ouljienne et la régression pré-flandrienne

Pendant la transgression ouljienne, les dunes de la Vallée ont été arasées à la fois par le fleuve dans la Basse-Vallée et par la mer qui envahit alors l'emplacement actuel du Delta et la Basse-Vallée au maximum de la transgression. Dans le delta, cette transgression marine a laissé des dépôts fossilifères et J. TRICART a attribué les restes de cette terrasse marine à l'ouljien. Et sur les bords de la Basse-Vallée la position et le matériel de la frange de terrains sableux qui dominant parfois les dépôts argileux ou argilo-sableux plus récents les font considérer comme une terrasse prolongeant la terrasse marine du delta. Ce sable provient du remaniement du matériel dunaire, sans doute en milieu marin avec apport de matériaux fins par le fleuve (le sable est en effet plus argileux que celui des dunes). Mr MICHEL situe dans la région de Boghé la limite du golfe marin "ouljien (I). En amont de Boghé, le fleuve arasait la partie supérieure des épandages subarides qui avaient envahi sa vallée dans la région de Matam.

(I) L'étude d'échantillons de sable, objet d'un diplôme annexe, permettra peut-être de préciser la nature de la bande des terrains sableux qui borde le pied des dunes et des interdunes.

Cet aplanissement s'accompagnait peut-être de quelques dépôts sableux, fluviatiles. Il en est résulté une surface plane devant le bas-glacis. Pendant la régression préflandrienne, un climat plus aride s'est marqué par quelques dépôts fluviatiles, une action éolienne faible : ainsi à Woki, le vent a remanié le sable superficiel de la terrasse.

Le sable déposé pendant la transgression ouljienne et la régression préflandrienne a presque toujours la même couleur, blanche ou grise à taches ocres. Il est imbibé toute l'année car il renferme, en général, le niveau supérieur de la nappe phréatique pendant l'étiage du Sénégal. La teinte ocre des taches due à des migrations de fer distingue le sable ouljien du sable dunaire pré-ouljien sous-jacent qui a gardé sa couleur rouge et du matériel sablo-limoneux jaune des levées qui le recouvrent parfois (à l'est de la dune de Tidé ?)

- les levés flandriennes et dunkerquiennes (photo n°8,9)

De la transgression flandrienne date le morcellement du oualo, au rôle primordial pour la submersion des terres, par les levées qui constituent le fondé. Pendant cette transgression, le Sénégal, sous un climat plus humide que l'actuel, a alluvionné en fonction d'une montée du niveau marin. Les levées qui accompagnaient ses bras nombreux et instables sont ennoyées maintenant au milieu des dépôts argileux récents ou coupées par des levées postérieures. Elles sont formées de sable fin et de limon. Il semble que ces levées anciennes apparaissent dans notre secteur enamont de Boghé, sur la rive droite : le fleuve et les levées s'y rapprochent du bord Est de la Vallée. Au maximum de la transgression la mer, qui a atteint un niveau plus élevé que l'actuel, s'est avancée jusque dans la région de Dagana. J. TRICART a nommé Dunkerquien le maximum de cette dernière transgression marine pendant laquelle le Sénégal a construit des levées plus puissantes et plus hautes qui recoupent parfois les levées précédentes.

Leur partie haute est en général insubmersible actuellement (9 m.) Elles sont formées également de sable fin et de limon jaune ou brun jaune. Les concrétions ferrugineuses sont parfois abondantes. Sables fins et limons viennent du Haut Bassin, en amont de Bakel. Les levées s'exhaussèrent progressivement par une accumulation en nappe durant la submersion au maximum de la crue. Les eaux débordèrent par dessus les ensemencements et au travers de petites brèches qu'elles élargirent celles-ci se transformèrent en petits défluent qui, déposant leur charge solide, construisirent un delta adventice dans les zones plus basses où ils parvenaient. Ces deltas de rupture de levées expliquent, malgré l'absence de grandes levées bien développées, l'extension du fondé. Ainsi, sur la rive gauche du fleuve, les levées de 9 m sont assez rares; on en a surtout à l'Est de Walaldé mais même dans cette zone, l'extension du fondé est due à une dégradation de la levée. Le Salloubé peut être considéré comme un delta de rupture. En aval de Walaldé, les levées sont peu importantes (on s'en aperçoit au niveau de Boki) et le développement du fondé est dû à un épandage du sable par de nombreux petits deltas de rupture: la couche de sable, en fait, est peu importante. Un delta de rupture très net peut être observé à la sortie de Boghé, vers l'aval. Avec la levée étroite de la rive droite, vers l'aval toujours, il isole une large cuvette globuleuse. Il est difficile de dater les levées qui morcèlent l'Ile à Morphil en cuvettes de formes et dimensions variables. Elles sont en général peu puissantes et peu élevées, s'enchevêtrent: elles doivent être des levées anciennes ou des deltas de rupture de bras ou de défluent du fleuve aux ramifications multiples. Mr MICHEL attribue la formation du Doué à une défluence d'une partie des eaux du Sénégal lors d'une très forte crue, vers la fin du Dunkerquien; ses levées en amont de Diamal sont en effet moins larges que celles des autres bras (le Koundi et le Gaïo, hors de notre secteur, sont les plus importants) et elles furent facilement attaquées lorsque le fleuve creuse son lit.

- les levées "subactuelles"

Depuis le maximum du Dunkerquien, une légère régression marine, coïncidant avec un assèchement du climat, a entraîné l'abaissement du niveau du Bas-Sénégal et l'interruption de la formation des levées dunkerquiennes devenues insubmersibles. Mais les eaux du fleuve sapient les levées lorsqu'une des rives présentait une concavité. Les sables fins et les limons, entraînés, étaient déposés juste en aval, par suite de la faible pente, devant la berge convexe où le courant ralentissait. Les levées "subactuelles" développées surtout derrière les rives convexes des boucles ont un matériel qui ressemble à celui des levées dunkerquiennes puisqu'il est dû à leur remaniement; aussi la limite est difficile à tracer entre les deux systèmes de levées car le fleuve a gardé sa direction, tout en déplaçant son lit. L'altitude et l'aspect peuvent être un indice; les levées subactuelles se présentent en une série d'alignements d'altitude décroissante séparés par des sillons où l'eau stagne et ces bas-fonds sont souvent argileux. Mais dans la région de Boghé, la majorité des levées antérieures, datant du flandrien, ou étant très dégradées sont aussi creusées de dépressions allongées qui évoluent en cuvettes argileuses.

Le plus souvent, le développement des méandres se poursuit actuellement.

o)- l'évolution géomorphologique actuelle

l'érosion et l'accumulation dans la vallée

Les dépôts sont surtout d'origine fluviale. Le vent d'autre part a provoqué des accumulations locales pendant la saison sèche.

- Pendant la montée de l'eau, le fleuve sape ses rives concaves. Les sables fins et les limons sont facilement érodés, les bancs d'argile restent en surplomb donnant des pentes raides aux berges (quand elles sont bien imbibées d'eau, les argiles tombent par paquets déterminés par des fissures). Les racines des arbres protègent les berges, mais ils sont arrachés souvent (photo n°4,5). Le fleuve dépose le matériel le plus grossier dès que le courant ralentit sous forme de bancs de sable, soit au bord de la rive convexe, continuant ainsi à agrandir ses méandres, soit au milieu du lit. Ces bancs de sable apparaissent à l'étiage. Ceux qui encombrant le lit mineur au niveau de Boghé sont parmi les derniers apparents dans la vallée. Leur surface est presque plane. Le Doué à Madina N'Diathébés a modelé ses bancs en petites dunes hydrauliques, à forme de croissant, au front raide vers l'aval. On admet que la majeure partie des sables fins, des limons et des argiles sont transportés au loin en suspension, alors que la partie grossière du matériel des levées dunkerquiennes est déposée à faible distance. C'est surtout au début de la crue que l'érosion des berges et le transport des matériaux sont importants. Au cours de la crue 1956 qui a été forte, près de Siouré la rive concave a reculé en plusieurs endroits de 50 cm et d'ailleurs de moins de 20 cm. Aussi dans la plupart des villages de la vallée, construits à l'abri de l'inondation sur les parties insubmersibles de levées, souvent sur la rive concave d'un méandre, des cases sont détruites par le fleuve lors de l'inondation. A Boki, la berge aurait reculé d'environ 55 m.

en 70 ans d'après les indications d'un vieillard données à M. MICHEL; les paysans nous ont dit que, depuis une quarantaine d'années, un quartier de deux rues et sa mosquée, des baobabs avaient disparu. Des indications du même genre nous ont été données à N'Gorel, où le village aurait été détruit en 1906, endommagé en 1935, 1936, 1950 et 1958. A Siouré, le village ne semble plus inquiété. Un replat de stérilisation semble indiquer que le méandre se développe maintenant plus à l'aval. L'escale de Boghé est protégée par une digue dont la réfection et le renforcement sont nécessaires chaque année.

- Pendant la crue, le fleuve dépose également du sable, généralement plus fin, sur les sommets et les flancs des levées "subactuelles", qui bordent les rives convexes des méandres. Ces levées "actuelles" plus claires que les levées subactuelles se caractérisent par l'engraissement, alors que les subactuelles ne sont plus alimentées mais érodées.

Ainsi évoluent les méandres par attaque des levées subactuelles et formation de levées "actuelles" et de bancs de sable (photo n°43)

- Les dépôts argileux de couleur brune des eaux de crue qui se décantent dans les cuvettes pendant leur submersion de quatre à dix semaines se sont accumulés dans les parties basses, séparées par les levées anciennes, probablement depuis la transgression flandrienne. Dans les cuvettes bien vidangées, l'épaisseur atteint 1 m à 1 m.50 dans le centre; 0,50 - 1 m. sur les bords. Dans les endroits plus bas ou mal vidangés où l'eau stagne longtemps la couche d'argile atteint plusieurs mètres d'épaisseur. Il semble que actuellement la sédimentation est minime dans les cuvettes submergées quelques semaines seulement, mais active sur les terrains submergés plusieurs

mois. Les petites mares "vendou" que l'on rencontre jusqu'en fin de saison sèche occupent le fond de cuvettes très basses, ou s'allongent dans d'anciens lits du fleuve ou au fond des marigots (barol). Les marigots de vidange qui partent au fond des cuvettes ne sont pas accompagnés de bourrelets alluviaux et ce trait, en même temps que la présence d'une brèche bien marquée au niveau du fleuve ou d'un marigot important, permet de les distinguer de ceux issus d'anciennes ruptures de levée. Ces derniers servent uniquement à l'alimentation, alors que les premiers ont, en général, un rôle double. La surface des cuvettes argileuses qui se dessèche pendant la saison sèche est découpée en polygones par un réseau de fentes de dessiccation (photo n°48). Dans les sols très argileux ces fentes peuvent avoir plusieurs cm. de large et jusqu'à 1 m ou 1 m,50 de profondeur.

- La surface des levées est souvent parsemée des petites bosses aplaties de 50 cm. de haut (photo n°6). Elles sont dues à la déflation éolienne qui s'exerce pendant la saison sèche sur les terrains à boisement discontinu. Les tourbillons du vent d'Est soulèvent facilement sables et limons, mais en déposent une partie quand un obstacle, touffe d'herbe, buisson, se présente. Ce micro-relief éolien est particulièrement développé autour des villages : la végétation herbacée a été détruite par le surpâturage, le sol ameubli par le piétinement des hommes et des animaux : il reste quelques touffes d'herbes et des arbustes rongés par le bétail autour desquels le sable s'accumule.

- Les levées anciennes sont également attaquées par les eaux qui ruissellent sur la terre desséchée lors des premières pluies et le fondé non protégé par un boisement dense est entaillé de ravins (photo n°7)

- L'évolution de la bordure

Glacis et dunes rouges n'ont subi que des modifications de détail.

- Sur le bas-glacis perméable et à pente faible, de petits oueds se perdent, formés en général au pied des buttes. Ils coulent uniquement après les fortes averses, entraînent du sable et des gravillons. Les paysans montrent dans le col-lengal de Koilé des gravillons et des cailloux plus gros (sans doute des débris de cuirasse) qu'ils enlèvent à la main ou laissent sur le terrain lorsqu'ils cultivent les terres argileuses; en bordure sud, entre Doumga et Diaga, semble-t-il, un peu de sable est venu du diéri par les oueds. Vers Koltchié on remarque des gravillons qui s'avancent assez loin sur les terres argileuses. Les limites de la Vallée et du glacis n'ont pratiquement pas changé. Dans les petites dépressions qui parsèment le diéri : les eaux de pluie stagnent car leur fond argileux est imperméable. Il y a légère érosion en nappe sur les bords et un peu d'accumulation au centre.

- Le modelé des dunes rouges a été bien conservé. Mais entre Boghé et Touldé, le long de la ligne télégraphique, la végétation herbacée a été détruite par le surpâturage et surtout le passage des troupeaux et on observe des ondulations confuses de sable blanc qui sont dues à une reprise du sable de surface par le vent. Pendant la saison des pluies, les eaux de ruissellement se concentrent dans les zones sableuses interdunaires plus ou moins épaisses qui recouvrent le glacis.

Ces différents aspects de la morphologie sont très bien distingués dans la toponymie des Toucouleurs.

D/- LES SOLS ET LA VEGETATION (I) - Carte 3

Suivant les endroits ou l'informateur, les mêmes termes vernaculaires n'ont pas exactement la même signification. Leurs définitions, en effet, tiennent compte de caractères très divers : le régime de l'eau, les propriétés physiques, la couleur, le degré de fertilité, la végétation. Les zones nous avons vu que les différents stades de l'évolution morphologique ne se traduisaient pas toujours avec des limites nettes sur le terrain, ou bien se marquaient seulement par des témoins restreints, difficilement identifiables. Il s'ensuit des nuances de détail dans la terminologie des cultivateurs, sensibles aux moindres différences. Ces nuances sont parfois utiles à faire préciser mais le plus souvent d'intérêt secondaire. Nous indiquerons seulement les termes principaux en mentionnant toujours le critère distinctif. Un critère auquel on a souvent recours est celui de la végétation, végétation très spéciale, non plus seulement en équilibre avec le climat et les sols, mais aussi déterminée par la crue. C'est ce que J. TROCHAIN appelle "pseudo-climax " (2)

Sur une coupe schématique des terrains de la vallée, nous pouvons distinguer :

(1) Pour définir les différents types de végétation, nous employons, en général, des termes dont la définition repose surtout sur le critère physionomique. Ils sont donnés par J. TROCHAIN "Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique Tropicale" 1957. Il donne les résultats de "La Réunion", réunion de spécialistes africains en matière de phytogéographie à Yangambi du 28 Juillet au 8 Août 1956.

(2) J. TROCHAIN: Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal - Paris, 1940.

+ "Les zones de transition en particulier, prêtent à discussions.

1°/- Les sols des levées

a) Le falo (pluriel = palé)

Il correspond aux berges des rives concaves du Sénégal et du Doué, formé par les alluvions des "levées actuelles" surtout sableuses. Au fur et à mesure du retrait des eaux, un tapis où domine le Cyperus (issel) progresse vers le lit mineur, se flétrit en même temps à la partie supérieure de la berge cultivée la première. Ces palé sont des terres très précieuses qui servent de jardins de saison sèche, mais leur superficie est très restreinte (ils ne dépassent pas 50 m de profondeur sur 1 Km. de long). La zone sableuse, à la base, est cultivée en patates, la zone sablo-limoneuse au sommet, plus claire, en maïs.

b) Le diacré

Il constitue à la fois une zone et les terrains de cette zone. Il correspond aux "levées subactuelles" sur la partie limoneuse du sommet, on cultive parfois du mil, même du maïs, mais les rendements sont moins bons que sur le falo et, le plus souvent, les bourrelets sont occupés par une savane herbeuse à vetiver (vetiveria nigritana, sembane (I) Les terres argileuses des bas-fonds sont occupées par des fourrés de gona-kiés (acacia scorpioides - gaoudi (photo 5)

c) Le fondé

C'est le système de "levées flandriennes et dun-kerquiennes", formées de sable fin et de limon jaune ou brun-jaune, avec des concrétions ferrugineuses parfois abondantes. Cette terre très facile à travailler quand elle est humide se durcit après dessiccation. Le paysan toucouleur distingue le fondé baléré (fondé noir) inondé par forte crue, du fondé ranéré (fondé blanc), moins argileux, le plus haut, insubmersible.

Ce fondé ranéré peut donc être cultivé en hivernage mais ces cultures ne s'observent qu'en amont de Cascas où la pluviométrie est supérieure. Dans la région de Boghé, quelques lougans exceptés, le fondé ranéré est occupé par une savane arbustive sèche où domine le Balanites Aegyptiaca (mourtoki) associé au Ziziphus (diabi), Bauhinia rufescens (namadi), Capparis (Goumi), parfois au Gymnosphoria Senegalensis (guialgoti)

Le fondé baléré non défriché est occupé par une savane arbustive inondable où domine souvent l'Acacia Seyal (boulbi) associé au Ziziphus (diabi) Bauhinia rufescens, (namadi), faidherbia albida (tiaski), Guiera Senegalensis (gueloki) et Gymnosphoria Senegalensis (Guialgoti). Quand ce fondé est défriché et non cultivé, à la savane arbustive se substitue une savane herbeuse à vetiver ou à Panicum aphanoneurum (tiougal) dans les parties basses, mais surtout à un groupement où domine Bergia suffruticosa (nippéré) associé au Borreria Verticillata (tiamtiaral) ou à l'Indigofera Oblongifolia (balboroudi) Photo 9. On y rencontre également l'ipomea? (abaño). Ces espèces ne donnent pas d'indication sur la valeur du sol, mais sur un niveau d'inondation. Le groupement borreria-Bergia est constitué par des touffes qui ne sont jamais au contact l'une de l'autre. C'est pourquoi J. TROCHAIN appelle ces peuplements ouverts qui laissent le sol à nu "pseudo-steppe". Ils jouent un grand rôle dans la mise en valeur du sol qu'ils envahissent après chaque récolte.

(I) Nous employons le terme de savane avec le sens donné par "La Réunion" : formation herbeuse comportant une strate herbacée d'au moins 80 cm de hauteur et une strate inférieure. Le peuplement ligneux y est généralement présent. Les herbes sont souvent brûlées annuellement. Le repos de la végétation y est dû à la sécheresse et non au froid.

d)- les togguérés -

Les togguérés, levées sableuses qui compartimentent le oualo, jamais cultivées, sont occupées par une savane arbustive dense où ne prédomine aucune espèce, sèche ou inondable suivant l'altitude : les espèces sont celles des savanes arbustives du fondé. On peut y rencontrer également une savane herbeuse à vetiver .

e)- les dépressions du fondé et du diacré

Enfin, les dépressions du fondé, comme celles du diacré sont occupées par des gonakiés. Ils forment de belles forêts, associées aux autres espèces du fondé, dans les boucles des méandres du fleuve, "images de la végétation primitive des terrains inondables " (I). Les belles "forêts" de Lopel, Ganki, Boki, Walaldé (Sénégal et Mauritanie) photo n°5 sont des "forêts classées" que le Service des Baux et Forêts protège ainsi contre la hache des défricheurs. Dans les terrains inondables en effet, les vestiges de ces **forêts** sont très restreints.

2°- Le oualo, l'ensemble des terres inondées régulièrement

a)- Le hollaldé

Il constitue la majeure partie des terres cultivées en mil après la décrue. Ce sont des terres argileuses qui collent quand elles sont humides, se craquèlent profondément et sont très dures en saison sèche. De Décembre à Février,

(I) J. TROCHAIN, ouvrage cité p.56

la couche superficielles est facile à travailler. Autrefois, les terres régulièrement inondées (oualo) devaient être occupées par des boisements d'acacia scorpioides. Il en reste des vestiges dans les parties déprimées du oualo, la forêt de Neow-Ré par exemple. Les zones où l'eau stagne longtemps, mares permanentes ou quasi-permanentes nommées vendou qui occupent souvent le fond de marigots maintenant tronçonnés, sont entourées à leur périphérie par des gonakiés. Sous ce couvert, en général, la végétation herbacée n'existe pas. Mais partout ces boisements ont été attaqués par le feu pour permettre la mise en culture des terres. Quand ces terres défrichées ne sont pas cultivées, elles sont envahies par l'heleochloa schoeinoides (mbiddi), le ziziphus Amphibia (photo n°47 48) (diabi), le Glinus lotoides (fol.fol ou diatiéré), le Mimosa asperata (ganandé) dans les zones basses, une savane herbeuse à vétiver (photo n°10) ou à panicum (ou à tiakatal (sporobolus ?) dans les zones plus hautes. La savane à vetiver est beaucoup plus fréquente actuellement que le groupement primitif de gonakiés. Cependant, "normalement, en l'absence d'intervention humaine la savane mixte évolue spontanément vers le boisement dense presque monophyte d'acacias scorpioides, bien moins pénible à défricher" (I)

b)- Le ouarkadidiou

C'est un sol intermédiaire entre le fondé et le hollaldé proprement dit, un hollaldé rouge que les toucouleurs distinguent pour sa moindre fertilité. Une frange de ouarkadidiou assez développée borde le grand collengal de Boghé au Nord-Est entre Sare Ndogou Diadiabé et Boghé, comprise en partie dans le djedjogol (zone intermédiaire entre le oualo et le diéri) au contact du hollaldé, ou du fondé plus à l'Est.

Suivant les endroits, les paysans parlent de fondé ouarka, oollaouarka (hollaldé ouarka) ou djedjogol ouarka. Ce terrain, le plus souvent non cultivé, est envahi par une pseudo-steppe à Borreria verticillata, qui se transforme en savane arbustive inondable quand l'abandon est plus ancien, avec apparition de Gymnosphoria Senegalensis (guialgoti), Guiera Senegalensis (gueloki), faidherbia Albida (tiaski)

c)- Le oualléré

Il est constitué par des dépôts récents limoneux, très riches, mais de superficie restreinte. On trouve aussi ces terres en falo et en fondé près des points où les courants d'eau subissent une réduction de vitesse ou un changement de direction.

d)- Des petites étendues très maréoageuses, sorte de vandou, en particulier dans l'Ile à Morphil sont envahies par l'oukounde

Nous n'insistons pas sur les distinctions secondaires. C'est l'opposition fondé-hollaldé qui est essentiellement.

Le hollaldé fait la richesse de la vallée de Mr JAMMET rappelle dans une de ses études sur la vallée (I) "la valeur exceptionnelle de ces terres qui, sans aucun aménagement permettent de nourrir une population relativement dense de 20 à 35 hab./km². Le fondé n'a pas la même valeur que le hollaldé. Il semble que le taux d'argile soit un facteur de fertilité. Le hollaldé contient de 45 à 60% d'argile (valeur moyenne : 50%), les valeurs moyennes sont pour le fondé baléré :

43 % contre 45% de sable fin

fondé ranéré : 29% contre 64% de sable fin

Il ressort des essais de Guédé (2), qu'au-dessous d'un certain taux d'argile, "peut-être optimum, voisin de 40%, le rendement est d'autant plus bas que la teneur en argile est plus faible (2)

Les propriétés hydriques du sol jouent un rôle important pour cette culture de décrue en saison sèche. Les essais de Guédé donnent des chiffres faibles pour l'évapo-transpiration sans comparaison avec ceux obtenus par des équations basées sur les observations météorologiques. On a déjà noté que pour le sol la période d'évaporation forte en culture de décrue n'avait lieu qu'une fois. D'autre part, les sorghos passent à l'état dormant en période d'évaporation forte. On peut se rendre compte que le sol est encore pourvu en eau après la récolte en constatant souvent une repousse en fin de cycle. Mais l'existence de toute plante n'est pas facile : le sorgho est favorisé par un système racinaire développé et la consommation en eau des plantes que l'on peut cultiver en culture de décrue est faible. Enfin le sorgho paraît supporter dans la Vallée des teneurs en sel considérées ailleurs comme prohibitives. Ces essais montrent que les sols semblent médiocres : il y a un déséquilibre entre le calcium en déficit et le magnésium, et parfois le sodium, en excès. Ces sols sont extrêmement pauvres en azote, acide phosphorique et surtout matière organique (proportion inférieure à 1%). "Seule, une sous-exploitation réelle doit permettre le maintien d'une productivité constante", conclut Mr MAYMARD et c'est le contraste avec les terres qui les entourent qui a entraîné leur réputation de fertilité.

(2) J.MAYMARD: rapport cité P.I9

Tableau IV

Pluie	Journées où il est tombé									
	+ de 1 mm	+ de 10 mm	+ de 20 mm	+ de 30 mm	+ de 40 mm	+ de 50 mm				
1956 Janvier	I									
Mai	I									
Juin	I									
Juillet	2 dont	2								
Août	6 "	2 dont	2 dont	2 dont	I	dont			I	
Septembre	7 "	3 "	3 "							
Octobre	I "	I "	I "	I "	I	"			I	
Décembre	3									
Année	22 "	7 "	6 "	3 "	2	"			2	
1957 Juin	3 "	2 "	I							
Août	6 "	4 "	2 "	2 "	2	"			I	
Septembre	5 "	2 "	2 "	2 "	2	"			I	
Octobre	I	I								
Décembre	I									
Année	16 "	9 "	5 "	4 "	4	"			2	

Tableau IV

Pluies	Journées où il est tombé					
	+ de 1 mm	+ de 10 mm	+ de 20 mm	+ de 30 mm	+ de 40 mm	+ de 50 mm
1958 Février	I					
Juin	I dont	I				
Juillet	2 "	I dont	I			
Août	I 2 "	8 "	7 dont	2	dont	I
Septembre	I					
Année	I 7 "	I 0 "	8 "	2 "		I

	1954	1955	1956	1957	1958
Maximum en 24h	58,3 mm	35 mm	56,5 mm	66 mm	44 mm
Date du maximum	25 Juillet (nuit du 24 au 25)	8 Septembre (journée du 8)	10 Octobre (nuit du 9 au 10)	16 Septembre (du 15 à 18h au 16 à 18h)	30 Août (nuit du 29 au 30)

TABLEAU V

NOMS VERNACULAIRES DE LA VÉGÉTATION
DANS LA RÉGION DE BOGHE

Arbres ou Nom scienti- arbustes flique et (nom commun)	Toucouleur	Maure	Zone où on le rencontre surtout
Acacia Flava	Thillouki ou temesevi	tamat	diéri Nord
Acacia Raddiana	Thillouki	talh	diéri
Acacia scorpioides var. pubescens (gonakié)	Gaoudi	amour	oualo
Acacia Senegal (gommier)	patouki	avouvoir	diéri
Acacia seyal	boulbi		fondé
Acacia Stenocarpa	bakanchili		diéri
Balanites Aegyptiaca	mourtoki	teichet	diéri, fondé in- submersible
Bauhinia Reticulata	barkevi	(n'der- tezoukra	fondé
Bauhinia Rufescens	namadi	N'der	fondé
Boscia Senegalensis	guidjili	aizen	diéri
Capparis corymbosa	goumibalevi	dabcar	fondé
Decidua	goumidaneri	iguènine	fondé
Combretum micranthum	quinquiliba		diéri sud
Commiphora africana	baddi	adress	diéri
Dalbergia Melanoxylon (faux ébène)	dialabani	sanko	diéri
Faidherbia Albida	tiaski	averar	fondé
Grewia bicolor ?	Kelli	imijij	diéri
Grewia tenax	yeguenguem	Legleya	diéri
Guiera Senegalensis	gueloki	Liyina	diéri Sud
Gymnosphoria Senegalensis	guialgoti	aïch	djedjogol (essen- tiellement
Indigofera oblongifolia	badeborou		fondé
Leptadenia spartium	tielevlevi	titarek	diéri Nord
Maerua Crassifolia	deguevy	atyl	diéri Nord

Mitragyna inermis	aguelal ooyli		fondé oualo (arbres isolés)
Mimosa asperata	gan'ande		oualo
?	éri	dambu	diéru Sud
Ziziphus amphibia (jujubier)	diabi oualo		oualo
Ziziphus mauritiaka	diabi diéri		diéri
végétation herbacée			
Bergia suffroticosa	hippere	jerk ou hamra	fondé
Barreria Verticillata	tiamtiaral		fondé
Cenchrus biflorus	cram cram		diéri
Cyperus Radiatus	issel		falo
Heleochloa schoeinoides	mbiddi		oualo
ipomea ?	ababo		fondé
Glinus Lotoïdes	fol-fol ou diatiéré		oualo
Panicum aphanoneurum	tiougal		oualo
sporobolus helvolus	tiakatal		oualo
vetiveria nigritana	sembane		oualo
sporobolus spiertus			

3°/- Le djedjogol et le diéri

a)- Le djedjogol

Le djedjogol est la zone limite entre le oualo et le diéri, transition dans le sol et dans la végétation où espèces du oualo et du diéri se mélangent en une savane arbustive très dense. Il est plus développé sur le bord Sud de la vallée que sur le bord nord, peut correspondre à une avancée du glaciaire en oualo, à un pied de dune, à un fragment de terrasse ou d'épandage sableux aplani et remanié.

- Au Sud dans le djedjogol alternent des taches de savane herbeuse, à vetiver surtout, qui mordent et finissent par l'emporter sur les zones de savane arbustive inondable où dominant l'acacia seyal (boulbi), le Guiera Senegalensis (gueloki), le ziziphus (diabi) mêlés au Bauhinia rufescens (namadi) et au Gymnosphoria Senegalensis (guialgoti). En bordure du diéri apparaît l'acacia stenocarpa (bakantchili)

Sur la bordure Nord, le djedjogol restreint à l'Est de Boghé, s'élargit à l'Ouest où il comprend une partie du ouarkadidiou. Le pseudo-steppe à Borreria verticillata y est plus fréquent que la savane herbeuse à vetiver. Il y évolue vers une savane arbustive inondable où dominant Gymnosphoria senegalensis, Guiera senegalensis, bauhinia rufescens, faidherbia Albida, Ziziphus. En bordure du diéri apparaît l'Acacia Senegal (patouki)

d)- Le diéri

Les toucouleurs distinguent :

- le seno, qui est constitué par le sable des dunes ou des zones à recouvrement sableux très épais.

- le baldiol, également sableux, correspond aux glacis apparent, ou à recouvrement sableux;

- les louguere sont les petites dépressions argileuses qui en hivernage parsèment le diéri de mares.

La végétation composée surtout d'épineux est beaucoup moins dense que dans le oualo : c'est une savane arbustive sèche dont l'aspect diffère au Nord et au Sud.

Nous n'employons pas le terme "steppe" bien qu'il ait prévalu à la "Réunion" sur celui du pseudo-steppe même pour les pays intertropicaux. Les auteurs russes eux-mêmes ont tendance à décrire des steppes avec arbres et l'aspect physionomique, si le rythme biologique de saison froide - saison chaude n'existe pas dans la zone intertropicale, explique l'extension du terme: on a motivé la distinction avec la savane par la notion d'espacement entre les éléments constitutants: les graminées en touffes espacées avec des épineux distants les uns des autres. Nous adoptons le terme savane parce qu'ici le tapis herbagé apparaît avec toute son importance dès les premières pluies même si, en fin de saison sèche, la couverture herbeuse est très maigre et discontinue (Nous avons également conservé le terme de "pseudo-steppe" de Mr TROCHAIN pour les zones à *Borreria* en dehors du diéri).

- Au Sud, sur un itinéraire de quarante kilomètres, le long du pare-feu Haéré-Lao forage de Yaré-Lao, prédomine nettement sur 20 Kilomètres le balanites aegyptiaca auquel se mêle sur les dix premiers kilomètres l'Acacia Raddiana (thillouki) puis sur vingt kilomètres prédominent Guiera Senegalensis et boscia senegalensis (guidjili) associés au Commiphora africana (baddi) et au ? (photo n°13) (éri). Le gommier, Acacia sénégal se voit un peu partout.

- Au Nord sur quarante kilomètres de piste Boghé-Aleg le Balanites et l'acacia Raddiana dominant sur sept kilomètres puis sur cinq kilomètres Balanites et acacia flaya (le tamat des maures-thillouki des toucouleurs) espèce saharienne. Le gommier acacia senegal (apparaît dès le contact avec le oualo et se mêle au commiphora Africana (baddi photo n°12) qui domine ensuite sur vingt-huit kilomètres s'étendant à perte de vue: l'horizon est borné comme s'il existait au loin une lisière forestière qui reculerait au fur et à mesure que l'on avance; du haut d'une dune, il semble que l'on est entouré d'une vraie forêt; en réalité les arbustes sont distants de trois à vingt mètres les uns des autres, en tous sens.

Au Nord comme au Sud, quelques rares baobabs servent de points de repère aux nomades. Les graminées de cette savane ne forment pas de groupements monophytes: les espèces sont assez nombreuses, nous citerons seulement le Cenchrus Biflorus ou cram-cram.

Il semble que la répartition végétale ne se fasse pas seulement suivant une zonation climatique, mais nous n'avons à ce sujet que quelques observations, localement, qui ne permettent pas de généraliser. Au Nord, le Boscia apparaît dans le diéri en bordure du oualo à l'Est du fondé Tekane, le Commiphora également dans la région de Wali Diala, donc dans la zone de glacis. C'est encore de Boscia qui domine vers Beli Diabi au Nord, vers N'Dokmani au sud;^(I) dans les deux cas le recouvrement sableux du glacis polygénique semble plus mince. Il y aurait donc prédominance du Balanites et de l'acacia raddiana sur les dunes (sur les dunes au Nord, Balanites et acacia se clairsèment de plus au profit du Leptadenia spartium (titarek maure), mais aussi sur les zones à recouvrement sableux épais (au sud, ce peut être aussi le Guiera senegalensis). Ailleurs dans les zones de glacis apparent, ou à recouvrement sableux peu important, domineraient le commiphora et le boscia.

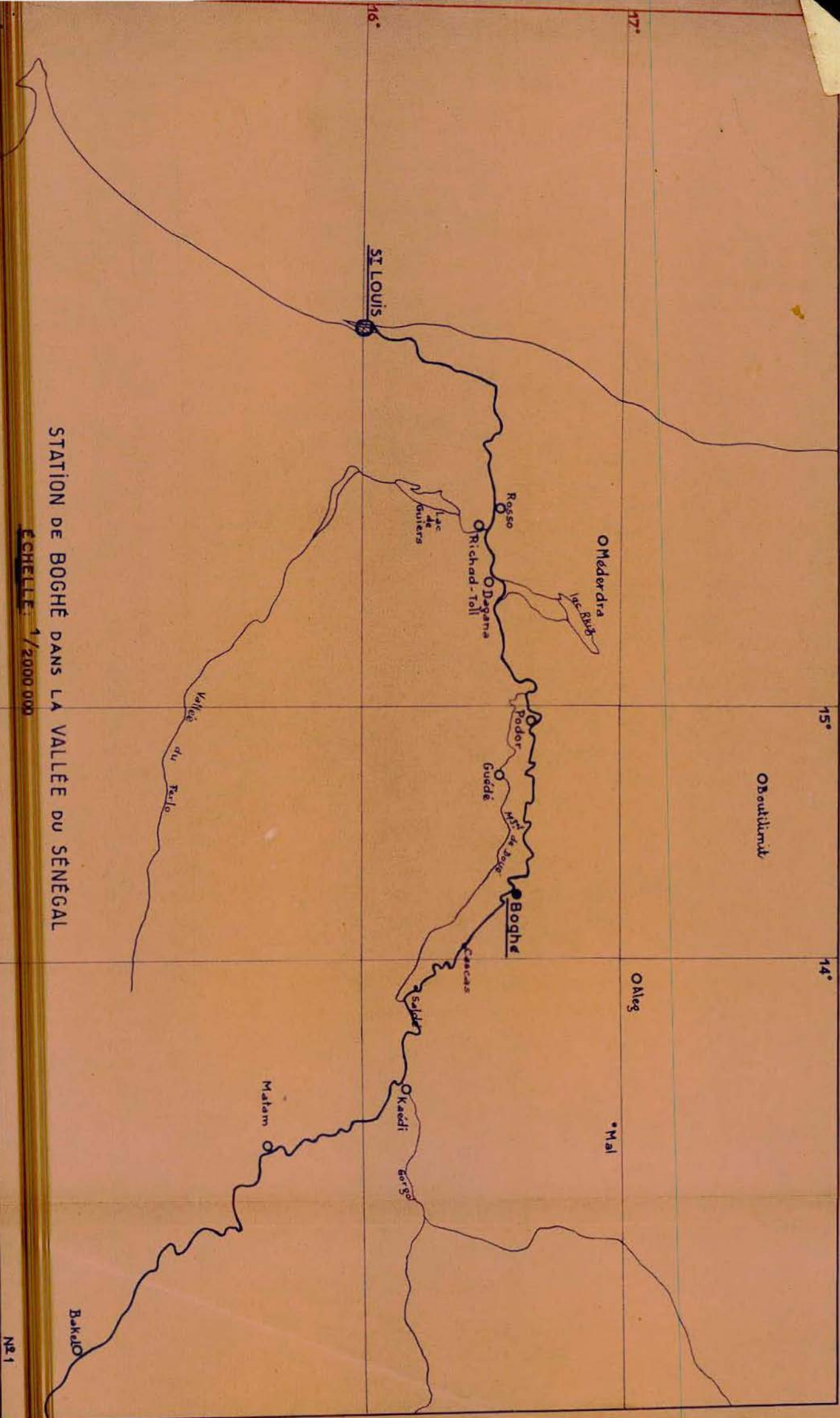
(I) visibles sur la carte. Podor 1/200.000

Dans le diéri sud enfin, c'est le eri qui caractérise les bourrelets des ondulations sableuses.

Quant aux dépressions plus nettes au sud qu'au Nord, elles sont caractérisées par une végétation beaucoup plus dense surtout au Sud où l'on rencontre : ziziphus, boschia, Guiera, commiphora, combretum micranthum (quinquiliba), Acacia senegal, Grewia Bicolor (Kelli)... Au Nord on trouve également Boschia, Guiera, commiphora, Dalbergia (dialambani) Maerua Crassifolia (de guery), Acacia Senegal, Grewia Tenax, (Yeguenguem) Grewia Bicolor.

Les conditions naturelles sont donc très défavorables. des conditions météorologiques difficiles rendent très aléatoires les cultures de diéri. La possibilité d'une seconde culture grâce à la crue pourrait faire illusion: Elle permet d'éviter à la vallée le caractère quasi désertique des régions qui l'entourent et les cultures de oualo sont ici les plus importantes, mais elles sont étroitement conditionnées par la crue, son irrégularité et surtout d'autres facteurs interviennent en même temps: des sols, médiocres en général, aux possibilités très inégales et surtout des conditions météorologiques normalement défavorables. "Lorsque les cultures de décrue paraissent souffrir de manque d'eau, conclut Mr MAYMARD, ce n'est pas la réserve hydrique du sol qui est directement en cause, mais soit une trop forte concentration de la solution saline, soit des conditions météorologiques excessives."

L'occupation actuelle du sol est une adaptation à un milieu naturel hostile mais, pour contraignants qu'ils soient, les facteurs physiques ne peuvent tout expliquer et ce sont des facteurs humains qui expliquent les rapports de l'homme et du sol qu'il occupe. Il est d'ailleurs parfois difficile de discerner le rôle que revient aux uns ou aux autres.

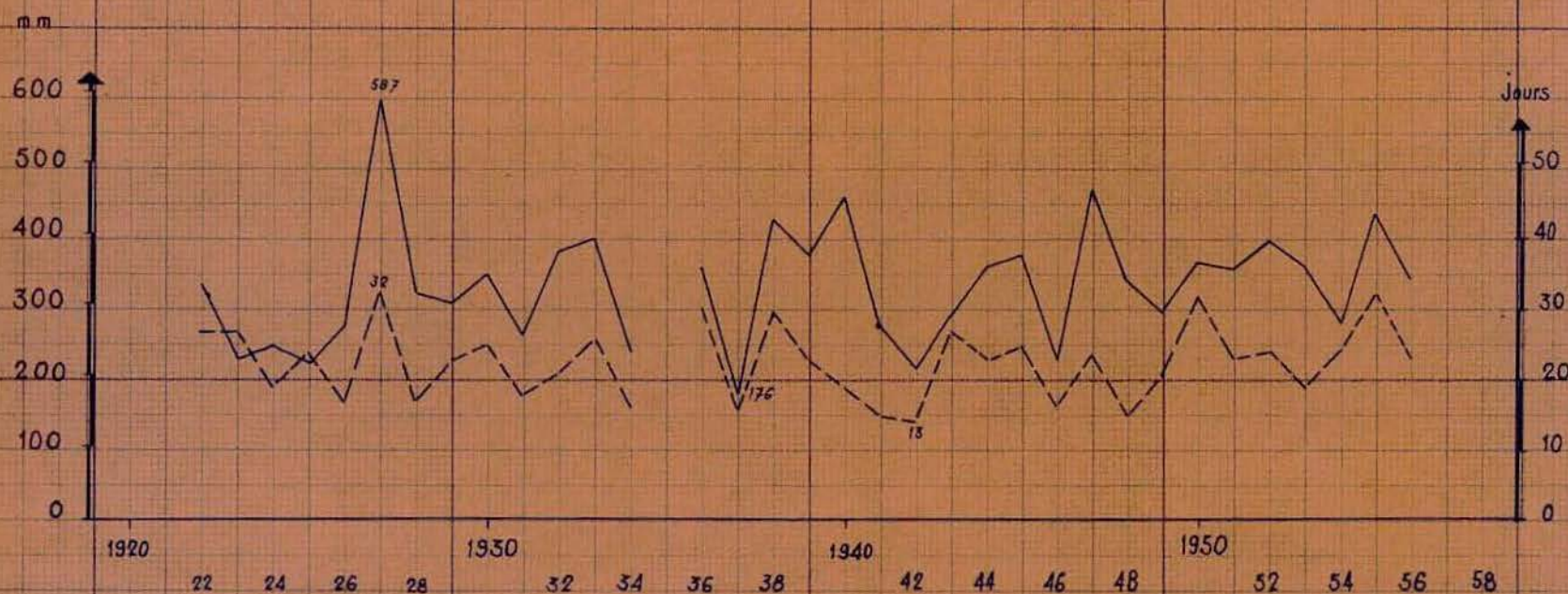


STATION DE BOGHÉ DANS LA VALLÉE DU SÉNÉGAL

ÉCHELLE: 1/2000 000

L'irrégularité des précipitations à Boghé

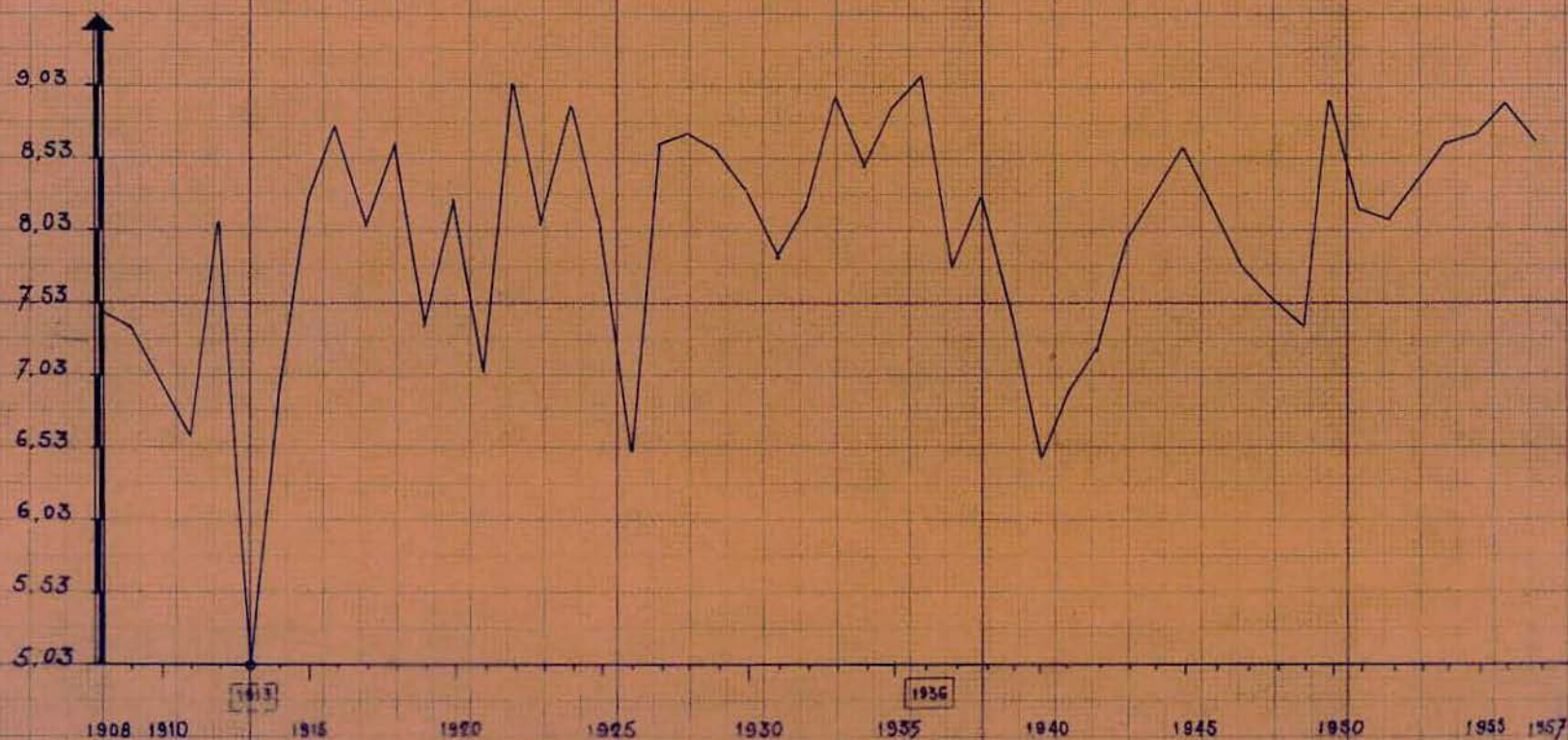
*Les précipitations annuelles et le nombre de jours de pluie
de 1920 à 1958*



— Hauteur des précipitations annuelles
- - - Nombre de jours de pluie

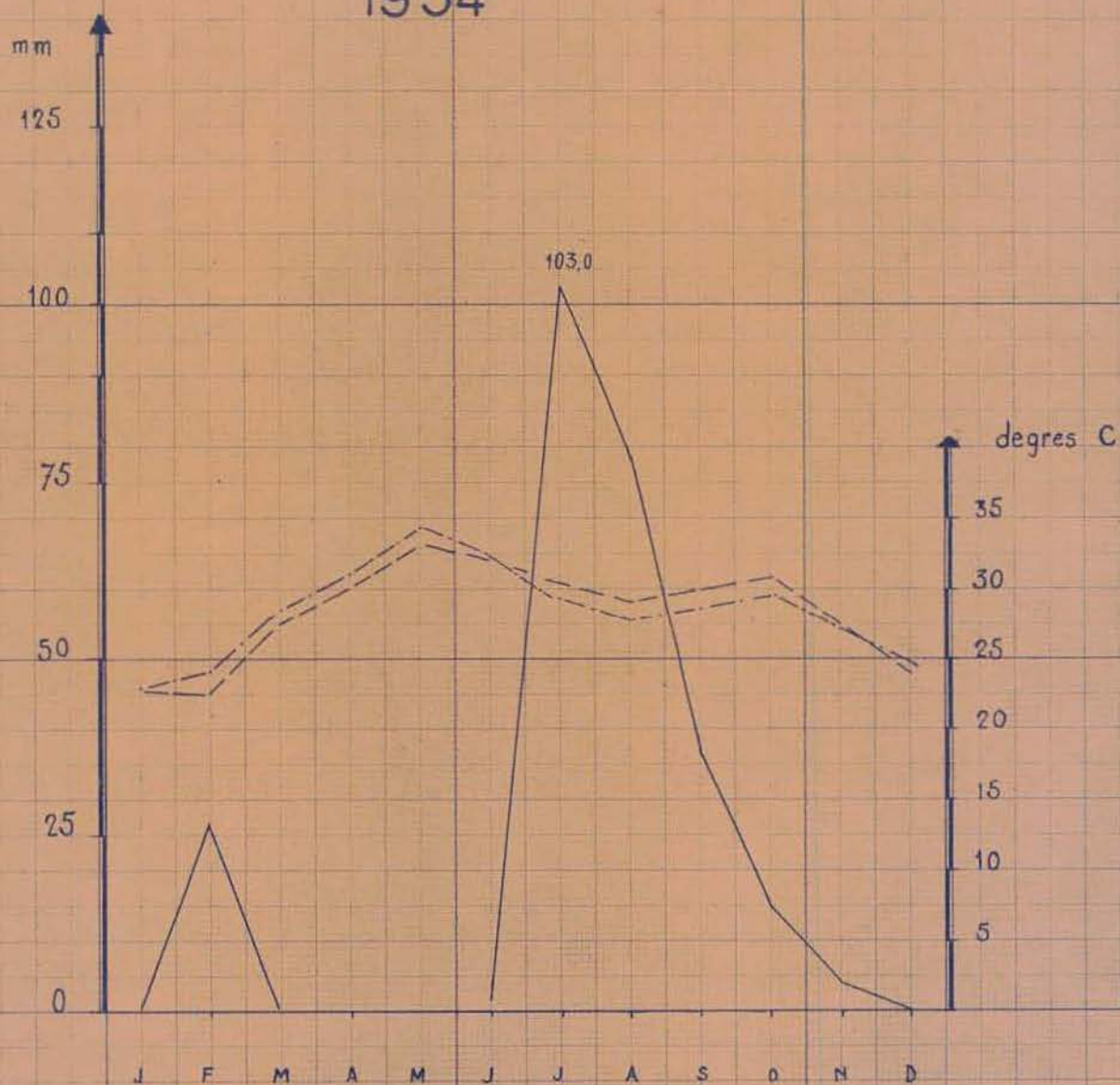
L'irrégularité des maxima de la crue à Boghé de 1908 à 1958

de 1908 à 1958



SCHEMA 4

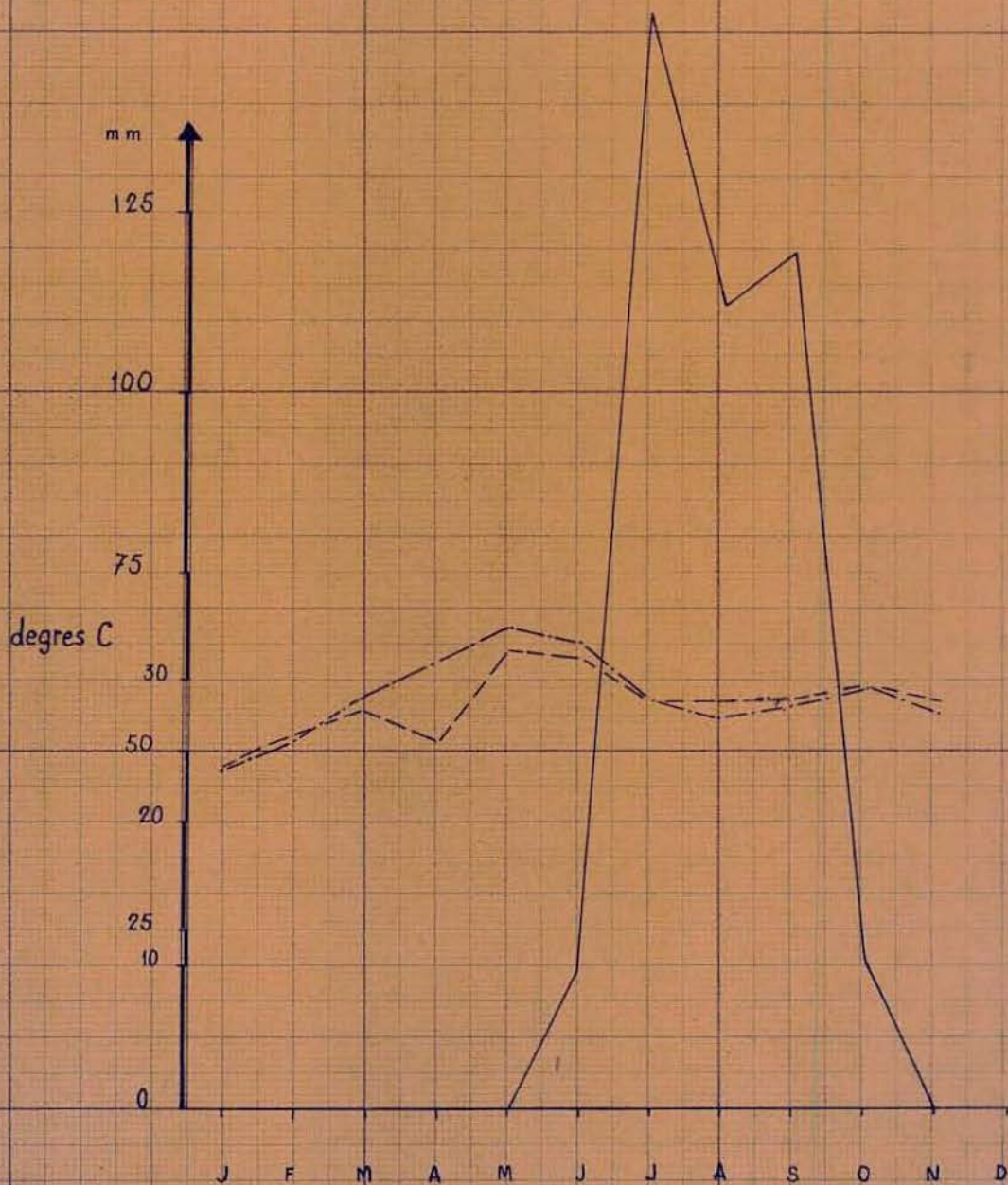
1954



— Pluies Boghé (hauteurs mensuelles)
 - - - - - Températures Matam (Moyennes mensuelles)
 - . - . - " Podor (Moyennes mensuelles)

SCHEMA 5

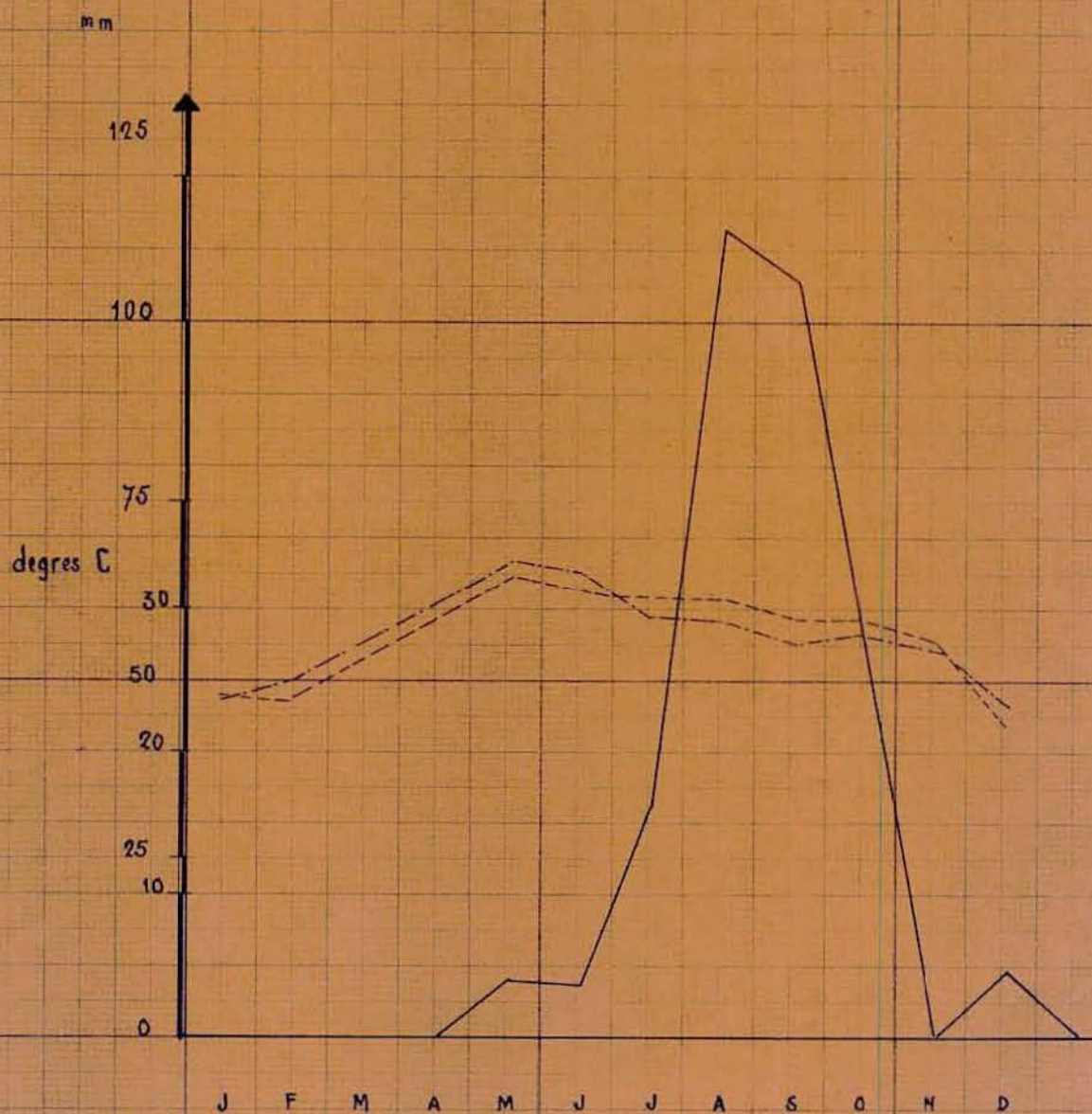
1955



— Pluies Boghé (hauteurs mensuelles)
 Temperatures Matam moyennes mensuelles
 - - - - - " Podor (" ")

SCHEMA 6

1956



SCHEMA 7

1957

