

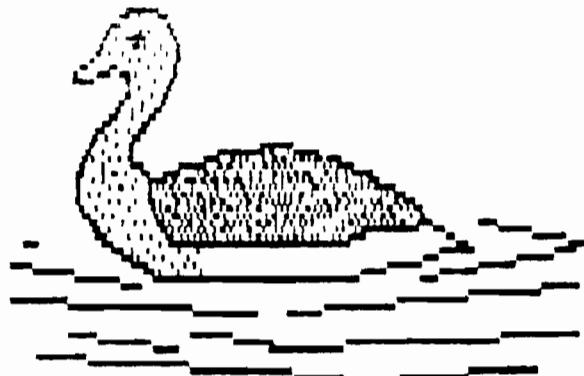
REPUBLIQUE DU SENEGAL

Ministère de l'Education Nationale

Ecole Nationale des Cadres Ruraux  
Section des Ingénieurs des Travaux  
des Eaux et Forêts de Djibokr

**ORSTOM**

Section d'Ornithologie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

1990

## LE PARC NATIONAL DES OISEAUX DU DJOUDJ

EFFETS DE LA SECHERESSE ET DE LA CONSTRUCTION DU BARRAGE DE DIAMA  
SUR L'INONDATION ET LA VEGETATION

PRESENTÉ PAR :  
PAPA FALL  
25ème PROMOTION

MAITRE DE STAGE :  
BERNARD TRECA  
ORSTOM/DAKAR

Je dédie ce travail :

à mon oncle Talla NDIAYE sans qui je n'aurai pu atteindre le niveau du diplôme d'ingénieur des travaux des Eaux et Forêts auquel je postule car il a pris en charge tous mes frais de scolarité pendant une période très critique de mes études;

à mon père et ma mère qui ont guidé mes premiers pas sur terre en ayant toujours comme souci majeur de faire de moi un produit utile à la famille en particulier et à la vie sociale en général;

à mon épouse Nogaye SARR chez qui l'esprit de compréhension n'a jamais fait défaut qu'elles que soient les difficultés qui se présentaient à elle, difficultés dues à l'éloignement et à l'entretien des enfants, mais aussi pour son soutien moral sans faille;

à mon grand frère Momar qui n'hésitait à aucun moment à me remettre sur le chemin qui menait à la réussite, ceci par son aide matérielle et ses conseils précieux;

à tous mes jeunes frères à toutes mes soeurs et à tous mes amis pour leur soutien moral de tous les jours durant tout le temps que j'ai passé à l'ENCR.

Mémoire de fin d'études  
M. PAPA FALL

## LE PARC NATIONAL DU DJOUDJ

EFFETS DE LA SECHERESSE ET DE LA CONSTRUCTION DU BARRAGE DE  
DIAMA SUR L'INONDATION ET LA VEGETATION.

### - AVANT-PROPOS

Le travail de terrain de mon mémoire de fin d'études a eu pour cadre le Parc National des Oiseaux du Djoudj de juin à octobre 1990, sous la supervision de M. Bernard TRECA, chercheur ornithologue à l'ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en coopération). Le but du travail était de tenter d'apporter quelques éléments de réponse à un problème apparemment nouveau, à savoir l'envahissement des plans d'eau par la végétation herbacée. Il s'agissait surtout de jauger l'importance du problème et de tenter de formuler quelques hypothèses concernant les causes possibles de cette évolution du milieu.

## - SOMMAIRE

INTRODUCTION .....	7
--------------------	---

Première partie : Etude bibliographique

I. Problématique .....	9
II. Etude du milieu	
2.1. Situation géographique (carte de situation) ..	14
2.2 Description du Parc.....	15
2.3. Données climatiques .....	17
2.3.1. La pluviométrie.....	18
2.3.2 La température .....	22
2.3.3. L'humidité relative.....	24
2.3.4. L'évapotranspiration potentielle (ETP)	25
2.3.5. Les vents.....	26
2.4. Hydrographie .....	27
2.5. Sols et végétation .....	29
2.6. Activités socio-économiques et populations...	30

**III. Aperçu sur le Parc National des Oiseaux du DJOUDJ****3.1. Présentation :**

3.1.1. date de création du PNOD .....	33
3.1.2. statut du PNOD .....	33
3.1.3. infrastructure .....	34
3.1.4. fonctionnement .....	35
a) Méthode d'organisation.	
b) Le personnel.	

**3.2. L'Avifaune**

3.2.1. Les oiseaux éthiopiens .....	36
3.2.2. Les oiseaux migrants paléarctiques...	36

**3.3. La Faune (autre que oiseaux)**

3.3.1. Les mammifères .....	37
3.3.2. Les reptiles .....	38
3.3.3. Les invertébrés .....	38
3.3.4. Les poissons .....	38

Deuxième partie : Travail sur le terrain

I. Méthodologie .....	40
II. Etude des photographies aériennes .....	43
III. Inventaire de la végétation (relevés botaniques)	
3.1 transects	
3.1.1 marigot du Djoudj, transect n°1 .....	45
3.1.2 marigot du Djoudj, transect n°2 .....	48
3.1.3 marigot du Djoudj, transect n°3 .....	50
3.1.4 marigot du Khar, transect n°1 .....	53
3.1.5 marigot du Khar, transect n°2 .....	55
3.2 carrés d'échantillonnage .....	58
3.2.1. Analyse factorielle multiple .....	58
3.2.2. matrice de corrélation .....	59
3.2.3. interprétation de la Fig. 7 .....	60
IV. Tentatives d'explications des modifications observées	
4.1. construction de la digue de ceinture ..	62
4.2. construction du barrage de DIAMA .....	64
4.3. comblement des dépressions .....	64
4.4. absence de pâturage de bétail .....	65
4.5. exploitation humaine de la végétation..	66
V. Propositions et perspectives	
5.1. pâturage du cheptel domestique .....	67
5.2. réintroduction d'herbivores sauvages....	68
5.3. technique des feux contrôlés.....	69
5.4. fauchage et coupe de la végétation .....	70
- Conclusions.....	73
- Bibliographie citée .....	75

- REMERCIEMENTS

La réalisation du thème de ce mémoire de fin d'études fut rendue possible grâce à M. Bernard TRECA, docteur en ornithologie, chercheur à l'ORSTOM, notre maître de mémoire, à qui nous adressons nos sincères remerciements et exprimons notre dévouement sans faille.

Nos remerciements vont également à l'endroit des autorités du centre ORSTOM de Dakar et à celles de la Direction Générale de Paris qui ont bien voulu mettre à notre disposition les moyens dont nous avions besoin pour finaliser ce rapport (impression et infrastructures).

Le travail de terrain effectué dans le cadre de notre mémoire de fin d'études a été facilité grâce à la coopération des agents du Parc National des Oiseaux du Djoudj (notre lieu d'étude), sous l'impulsion des conservateurs Ibrahima DIOP et Jacques RIGOULOT, tous deux ingénieurs des travaux des Parcs; qu'ils trouvent à travers ces quelques lignes ma reconnaissance indéfectible.

Nous devons également des remerciements à M. Michel BENOIT, conseiller technique du Directeur des Parcs Nationaux, qui a bien voulu proposer, en accord avec M. Seydina Issa SYLLA, directeur du Service National des Parcs, notre sujet. Les éclaircissements et orientations dont nous avons fait l'objet tout au début de notre stage nous ont été d'un apport précieux.

Monsieur Charles ROUCHOUSE, Ingénieur d'études en ornithologie, de passage au Sénégal, nous a donné de fructueux conseils dans l'approche méthodologique du thème, nous l'en remercions très sincèrement.

Les professeurs de l'antenne de l'ENCR de Djibelor (Ziguinchor) de formation des Ingénieurs des Travaux des Eaux et Forêts et ceux de l'école des agents techniques, notamment MM. - BRASSER, Eric LACROIX et Pap Waly GUEYE m'ont beaucoup apporté dans la recherche bibliographique et l'esquisse des grandes lignes du problème posé; nous leur exprimons notre profonde gratitude.

Nous ne saurions oublier dans les remerciements M. Amadou Demba NDIAYE, conservateur de la réserve de Gueumbeul pour son hospitalité et sa contribution à la mise au point du rapport final. De même nous remercions bien vivement les épouses de MM. I. DIOP, J. RIGOULOT et L. GUEYE qui ont rendu agréable notre séjour à Saint-Louis grâce aux mets qu'elles nous présentaient tous les jours.

M. Michel GROUZIS, écogéologue végétal, chercheur à l'ORSTOM, a sacrifié une partie précieuse de son temps pour nous inculquer des notions sur les méthodes modernes d'analyse de la végétation après la collecte des données (Analyse

factorielle multiple au lieu de Tableau provisoire et de Tableau de référence), nous lui en témoignons notre pleine reconnaissance.

M. Abdou SENE, quand à lui, un frère et un ami, n'a jamais ménagé ses efforts dans le cadre des conseils qu'il nous a toujours donné en vue d'une meilleure conduite vis-à-vis de la famille scolaire que nous avions formé à Ziguinchor; qu'il soit également remercié ici.

M. Samba NDAO, cartographe au projet de foresterie rurale à Dakar, a tout fait malgré la contrainte de temps, pour nous aider à réaliser les cartes à partir des photographies aériennes de 1980 et de 1989, ainsi que leur interprétation; qu'il soit assuré de notre gratitude indéfectible.

Nous tenons à inclure dans les remerciements tous les services de l'Etat qui ont bien voulu mettre à notre disposition leurs archives pendant notre travail de recherches bibliographiques : Inspection de l'Agriculture, Inspection de l'Elevage, Météorologie Nationale, OMVS, service de l'Hydraulique et Inspection des Eaux et Forêts, etc...

Nous saluons ici au passage la disponibilité et la parfaite collaboration des agents du Centre de Suivi Ecologique de Dakar, particulièrement M. DIAGNE, bibliothécaire-archiviste qui nous a beaucoup aidé dans la recherche de documents intéressants la vallée du Sénégal en général et le Delta en particulier.

Nous tenons à faire une mention spéciale à l'endroit de la direction de l'ENCR avec à sa tête M. Sidy CAMARA, ainsi que tout le personnel administratif et financier : intendant, surveillants, secrétaires, cuisiniers et manoeuvres, pour leur esprit d'imagination et de compréhension, mais également de rigueur et de fermeté pour tout ce qui touche à la vie de l'Institution en général.

Les mêmes témoignages de satisfaction s'adressent également aux membres de la coopération suisse ainsi qu'à tout le personnel du Projet qui ont apporté un souffle nouveau dans le cadre du fonctionnement ou de l'amélioration des infrastructures de l'école. Ce souffle nouveau a permis aux étudiants de travailler dans des conditions meilleures même s'il reste encore des choses à améliorer dans le futur.

#### - INTRODUCTION

Le Parc National des Oiseaux du Djoudj est un témoin de ce que fut autrefois l'ensemble du delta du Sénégal. Situé au Nord-Est de la ville de Saint-Louis, il couvre une superficie totale de 16 000 ha. Constitué de dépressions de profondeur variable, 50 %. des surfaces sont chaque année inondés en période de hautes eaux (I. DIOP, conservateur sortant du Parc du Djoudj, communication personnelle). Son régime hydrologique est donc tributaire de la crue du fleuve. Cette inondation est contrôlée au niveau des ouvrages du marigot du Djoudj et du canal du crocodile par ouverture et fermeture des vannes et des batardeaux.

Autrefois, avant la construction de la digue de ceinture du delta, rive gauche du fleuve Sénégal, l'eau douce inondait les dépressions en période de crue, puis repartait dans le fleuve au fur et à mesure de la décrue. Lors des fortes marées, en période d'étiage, de l'eau de mer, salée, pouvait rentrer dans les dépressions.. Cette alternance d'entrée d'eau salée et d'eau douce semblait maintenir un certain équilibre du milieu, surtout du point de vue végétation.

Mais, dès la mise en eau du barrage de DIAMA, en 1986, on a pu observer une certaine modification du milieu notamment l'envahissement de certains plans d'eau par une végétation herbacée très variée .(Typhas, phragmites, cypéracées, etc...)

L'objet de mon mémoire de fin d'étude est une première approche du problème qui sera la base de programmes de recherches ultérieurs en vue de la gestion de l'eau et de la végétation dans le Parc, afin de conserver ou de retrouver la capacité d'accueil des très nombreuses populations d'oiseaux qui fréquentent le Parc.



Photo N°4 Concentration de pélicans  
au nichoir du Djoudj

## Première partie : Etude bibliographique

### I. Problématique

Depuis plus de deux décennies, notre pays, le Sénégal, a subi et continue de subir un déséquilibre climatique à l'instar des autres pays sahéliens. Ce déséquilibre se traduit par un recul vers le Sud des différentes isohyètes que les phytogéographes ont utilisées pour définir les zones biogéographiques du Sénégal (domaine sahélien, domaine soudanien et le domaine guinéen), ainsi que leur caractérisation du point de vue végétation comme celui de la pluviométrie.

Cette évolution vers le sud des isohyètes a entraîné des phénomènes de "saharisation" de la zone sahélienne (diminution de la biomasse forestière de 30 % selon ANONYME, 1986), de "sahélisation" de la zone soudanienne ( - 20 % de la biomasse forestière) et de "soudanisation" de la zone guinéenne ( - 10 % de la biomasse forestière). Ce changement d'ordre physique dont la cause principale est le climat, (déficit pluviométrique) a des conséquences très néfastes aussi bien sur l'Homme, les animaux, les plantes que sur les sols. Cette évolution négative n'est pas seulement imputable aux phénomènes naturels, mais est aussi aggravée artificiellement par la transhumance, l'exploitation abusive en bois d'énergie, les cultures itinérantes et les aménagements hydro-agricoles, les feux de brousse etc... Afin de renverser la tendance, le gouvernement a mis en chantier un vaste programme de lutte

contre la désertification par le reboisement et la mise en défens dont les grandes lignes sont définies dans le plan national de développement forestier. Il est évident que la réussite à terme d'une telle action ne peut être effective sans l'intégration des autres composantes du développement rural en général (agriculture et pastoralisme).

Compte tenu du déficit pluviométrique généralisé mais plus critique dans le domaine sahélien, compris théoriquement entre 200 et 550 mm de pluie annuelle, il a fallu nécessairement mettre sur pied une politique de maîtrise de l'eau afin de compenser ce déficit.

Cette maîtrise de l'eau pourrait permettre de disposer d'eau douce en permanence en quantité et en qualité dans les différentes dépressions attenantes à la vallée du fleuve : lac de Guiers, N'Diaël, Diowol, les Trois Marigots, les différents marigots et mares du Parc National des Oiseaux du Djoudj, le Lampsar ainsi que la vallée morte du Ferlo, pour ne parler que de la basse vallée du côté Sénégalais.

Cette politique dont la priorité est l'autosuffisance alimentaire intègre bien évidemment des volets d'accompagnement en foresterie par la mise en place de rideaux brise-vent autour des périmètres irrigués et la régénération des Gonakiers au niveau des forêts classées dont certaines n'existent plus actuellement que de nom, et l'élevage

intensif. L'ampleur du phénomène et l'urgence des priorités ont guidé des choix notamment la politique concertée d'intervention entre quatre Etats: le Mali, la Mauritanie, la Guinée et le Sénégal, dont le résultat est la création en son temps de l'OERS. (Organisation des Etats Riverains du fleuve Sénégal), qui a donné naissance à l'OMVS après le retrait de la Guinée (Organisation de Mise en Valeur du fleuve Sénégal).

Cet objectif de mise en valeur a abouti à la construction de barrages sur le fleuve Sénégal vu les quantités énormes d'eau douce (plusieurs milliards de mètres cubes) qui se jettent chaque année dans la mer (M. LOUM, responsable technique du barrage de DIAMA, communication personnelle). Deux barrages ont été construit sur le fleuve Sénégal: DIAMA dans la basse vallée, barrage anti-sel et d'irrigation, et Manantali dans la haute vallée (Baffing), barrage régulateur et hydro-électrique qui assure en phase transitoire la régulation à 200 m<sup>3</sup>/s. La réalisation de ces deux barrages permettra l'irrigation de 375 000 ha, la production de 800 GWh et la navigation moyennant des aménagements sur le chenal et la construction de ports et escales (M. LOUM, communication personnelle), sur 960 km entre Saint-Louis et Kayes.

La mise en eau partielle du barrage de DIAMA situé à 26 km en amont de Saint-Louis et à 34 km en aval du Parc National des Oiseaux du Djoudj, en 1986, semble avoir eu un impact important sur la biocénose. Cet impact se caractérise par une

régénération importante de la végétation ligneuse dont les différentes espèces figurent dans les tableaux de relevés botaniques, et une recrudescence de la végétation herbacée dans certains marigots et mares du Parc. Cet envahissement des plans d'eau par la végétation herbacée, dont parlent tous ceux qui connaissaient cette région il y a une vingtaine d'années, se traduit par :

1°) difficulté de navigation au niveau de certains méandres du marigot du Djoudj (dont le Parc porte le nom) et du canal du crocodile.

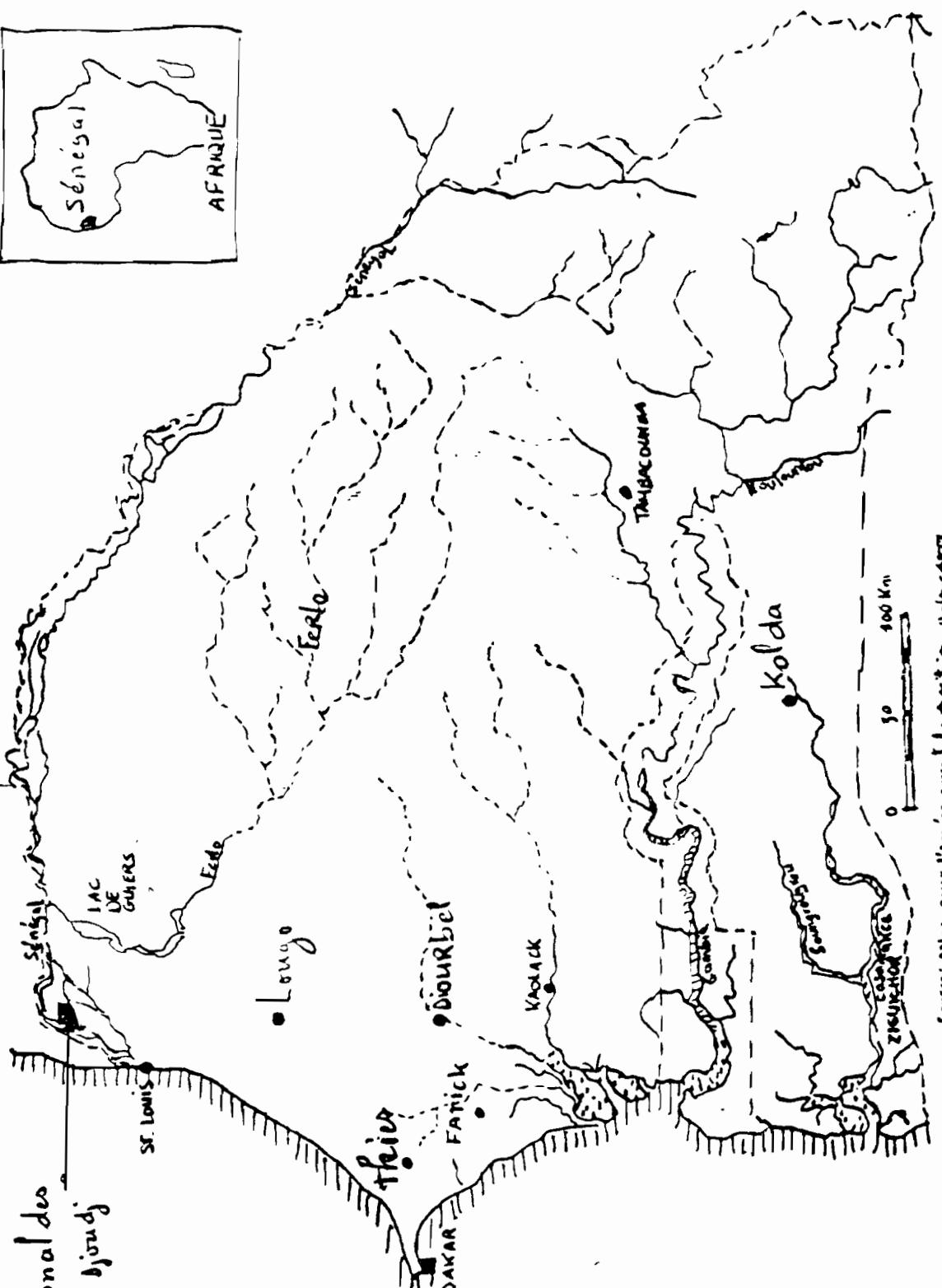
2°) rétrécissement de certains plans d'eau comme le Dinko, la plaine d'inondation du secteur de Tiguet et à un degré moindre, le Grand Lac. Ce rétrécissement réduit les possibilités de concentration des canards surtout, un des joyaux du Parc apprécié par le tourisme de vision.

3°) mortalité accrue semble-t-il des oiseaux piscivores (pélicans, cormorans, anhingas, etc...) qui, en plongeant à la poursuite du poisson, restent coincés dans les herbes (Ipomea, Phragmites...)

Cette évolution récente du milieu naturel nécessitera dans l'avenir des actions de contrôle de l'eau et de la végétation par tout moyen approprié afin de maintenir la capacité d'accueil pour les oiseaux d'eau migrants paléarctiques ou éthiopiens et conserver la place du Parc des Oiseaux du Djoudj dans le patrimoine mondial. Ces actions de contrôle devront nécessairement s'appuyer sur les recherches devant déterminer

les raisons de l'évolution récente du milieu. En attendant le début des recherches (par exemple programme de Bernard TRECA sur l'"Etude de l'adaptation des populations d'oiseaux aux modifications des milieux humides côtiers et deltaïques"), le présent travail constitue donc une première approche du problème.

LOCALISATION DU PARC NATIONAL DES BIJOUJDJ



Source: Atlas pour l'aménagement du territoire, Dakar 1977

## II. Etude du milieu

### 2.1. Situation géographique (carte de situation)

(d'après Atlas du Sénégal, 1977)

## 2.2 Description du Parc.

Le Parc National des Oiseaux du Djoudj est un système de grands plans d'eau (lacs), de marigots et de mares, reliés entre eux par des chenaux. Situé au Sud du Sahara dans le delta du fleuve Sénégal (zone d'accumulation alluviale de forme grossièrement triangulaire édifiée par l'arrivée du fleuve Sénégal à la mer), à 60 km de Saint-Louis, par 16°30' de latitude Nord et 16°10' de longitude Ouest et s'étend sur une superficie de 16 000 ha. Sa position septentrionale l'intègre dans le district du domaine sahélien et plus précisément du secteur sahélo-saharien caractérisé par des conditions climatiques et édaphiques difficiles.

Du point de vue relief, c'est un milieu très plat. Mais, par endroits, on note des dépressions, qui forment des marigots ou des lacs au moment des crues. La brousse clairsemée annonce le désert. Le Djoudj subit ainsi une grande influence du Sahara ce qui se répercute sur sa pluviométrie. Mais la majeure partie de l'eau qui inonde le Parc provient de la crue du fleuve Sénégal, en pénétrant dans la réserve par les marigots du Djoudj et du Gorom et le canal du crocodile.

Les grands plans d'eau ou lacs sont le lac du Lamantin, le Grand Lac du Djoudj et le lac de Khar. Ce sont tous, selon SCHRICKE et al., 1990, des milieux saumâtres ouverts, sans végétation émergente. Très étendus et peu profonds, ils comportent des rives généralement bien dégagées avec une

végétation arbustive de bordure très clairsemée et discontinue.

Les marigots et les mares sont principalement le Khar, le Dinko, le Djoudj, le Khooye et le Tieguel. Ces milieux se caractérisent, selon SCHRICKE *et al.*, 1990, par des plans d'eau et des chenaux de faible superficie relativement fermés et bordés d'un couvert arbustif assez dense selon les secteurs (touffes de *Tamarix* et d'*Acacia*), de phragmitaies et de typhaies. Certains sont pourvus sur les rives d'une végétation herbacée émergente à base de graminées.

Enfin, la plaine de Tiguet, située du côté fleuve de la digue de ceinture, est restée jusqu'à la construction du barrage de Diama directement soumise à la crue du fleuve (eau douce) et subissait également l'influence de la marée (eau salée ou saumâtre). Occupée par une végétation ligneuse clairsemée, (voir relevés botaniques), elle est surtout couverte à plus de 70 % par une végétation herbacée rendant sa pénétration très difficile. Depuis la construction du barrage de Diama, les changements du milieu consistent surtout en un envahissement quasi-total des quelques plans d'eau libre qui s'y trouvaient.

### 2.3. Données climatiques

Le Service Régional de l'Agriculture de Saint-Louis dispose au niveau du département de Dagana de six stations de relevés pluviométriques à Dagana commune, Richard-Toll, M'Bane, Ross-Béthio, Rao et Saint-Louis commune. En plus de ces données pluviométriques, les données météorologiques (température, vents, hygrométrie et évaporation) permettent d'avoir une idée du climat de la région du Djoudj (notre zone d'étude) que nous tenterons d'analyser dans les lignes qui suivent.

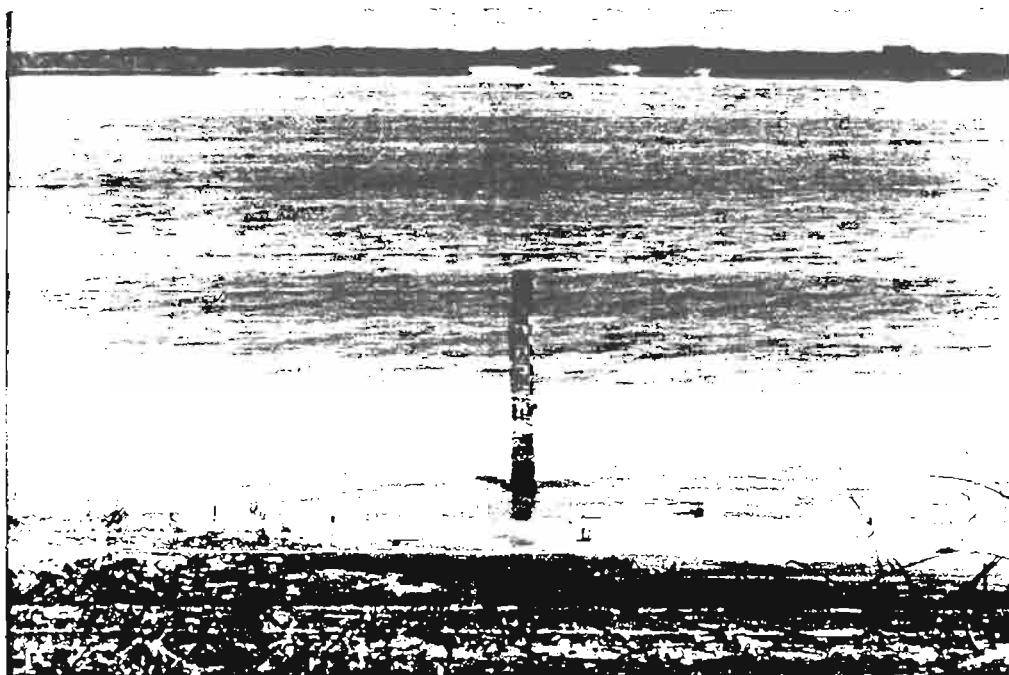


Photo N°1: Mesure de la hauteur d'eau  
dans le marigot de Djoudj

## 2.3.1. La pluviométrie.

Tableau I Pluviométrie dans le département de Dagana de 1980 à 1989.

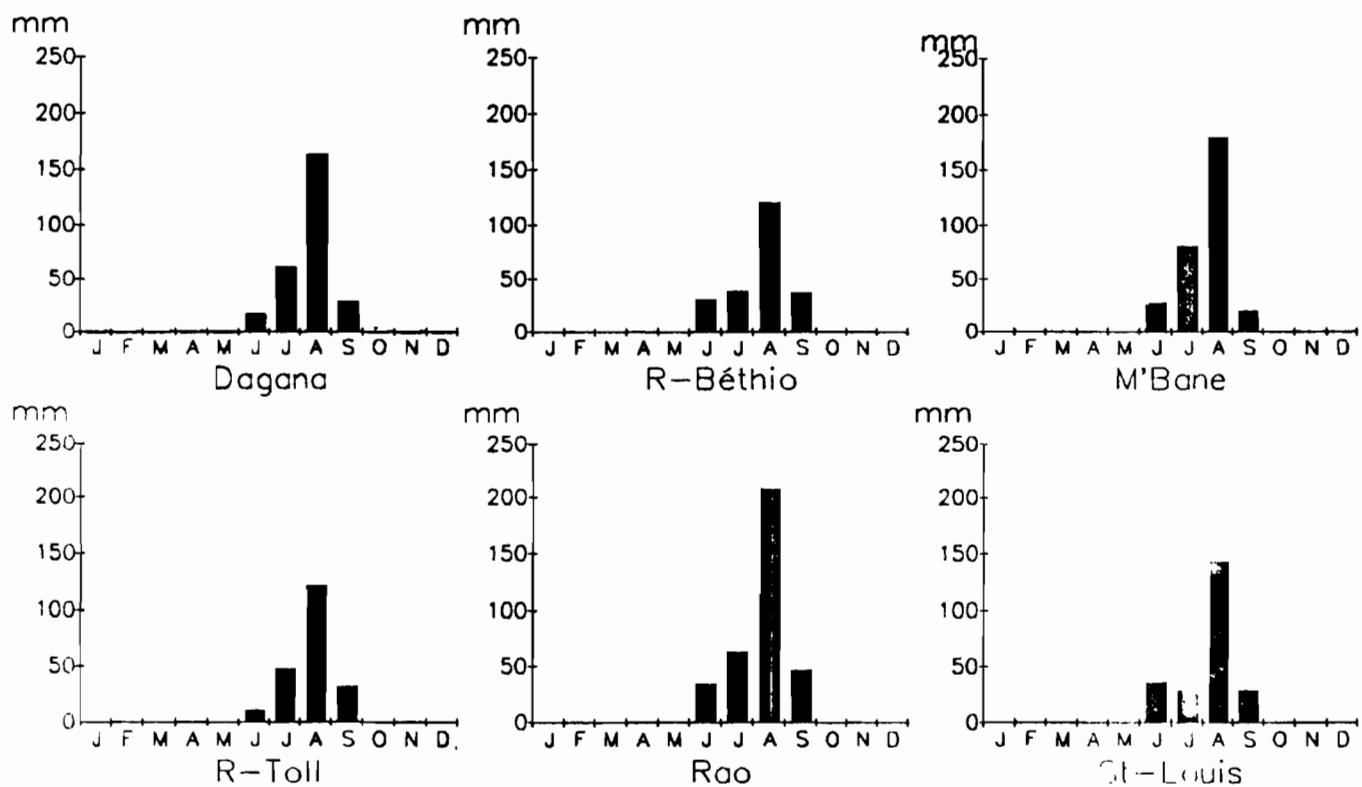
# années	# 1980	# 1981	# 1982	# 1983	# 1984	#
# pluies	# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq#
#Dagana	#117,8#14#252	#14#148	#12# 68,4# 6# 65,5#10#			
#	#	#	#	#	#	#
#R-Toll	#208,0#11#246,5#15#146,1# 8# 13,6# 3#118,8# 8#					
#	#	#	#	#	#	#
#MBane	# -	#319,1#12# 89,1# 3# 54,7# 3# 96,7#10#				
#	#	#	#	#	#	#
#R-Béthio	#145,9#11#332,2#11# 79,7# 5# 49,2# 3# 83,5# 9#					
#	#	#	#	#	#	#
#Rao	#271,0#14#483,1#17#187,2#14# 22,0# 3# 55,7# 6#					
#	#	#	#	#	#	#
#St-Louis	#243,2#21#328,3#23#176,6#16# 79,4# 5# 96,2# 9#					
<hr/>						
# années	# 1985	# 1986	# 1987	# 1988	# 1989	#
# pluies	# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq# mm	# Fq#
#Dagana	#202,7#12#138,3#15#153,3#19#251,8#16#271,5#23#					
#	#	#	#	#	#	#
#R-Toll	#103,6# 9#198,5#17#228,1#16#223,6# 6#217,9#16#					
#	#	#	#	#	#	#
#M'Bane	#144,6# 9#366,2#21#173,7#18#205,1#17#314,3#19#					
#	#	#	#	#	#	#
#R-Béthio	#189,2#11#323,3#22#292,1#23#224,2#19#232,3#20#					
#	#	#	#	#	#	#
#Rao	#153,4#14#160,7#20#374,5#22#349,4#26#359,5#26#					
#	#	#	#	#	#	#
#St-Louis	#223,3#18#131,7#15#346,4#19#293,1#31#243,5#32#					

Dans le Tableau I, montrant la situation pluviométrique des dix dernières années, nous constatons que :

- Les précipitations sont très irrégulières dans le temps. Il existe de fortes variations inter-annuelles;
- La moyenne pluviométrique sur 10 ans est de 197,7 mm.

- Une période très marquée de sécheresse a sévi dans le département de Dagana en 1983 et 1984.

Fig. 1 Précipitations mensuelles dans six stations autour du Parc du Djoudj selon le service régional de l'Agriculture pour 1989.



Un autre trait de la pluviométrie dans la région d'étude apparaît sur les histogrammes (Fig. 1) établis à partir des relevés effectués en 1989 dans les différentes stations approximativement équidistantes par rapport au Parc National des Oiseaux du Djoudj : le mois d'août est beaucoup plus arrosé que les autres mois.

Sur le diagramme ombro-thermique (Fig.2) réalisé à partir des moyennes mensuelles des minimas et des maximas  $(T_M + T_m)/2$  de température et de la pluviométrie moyenne mensuelle de l'année 1989, où

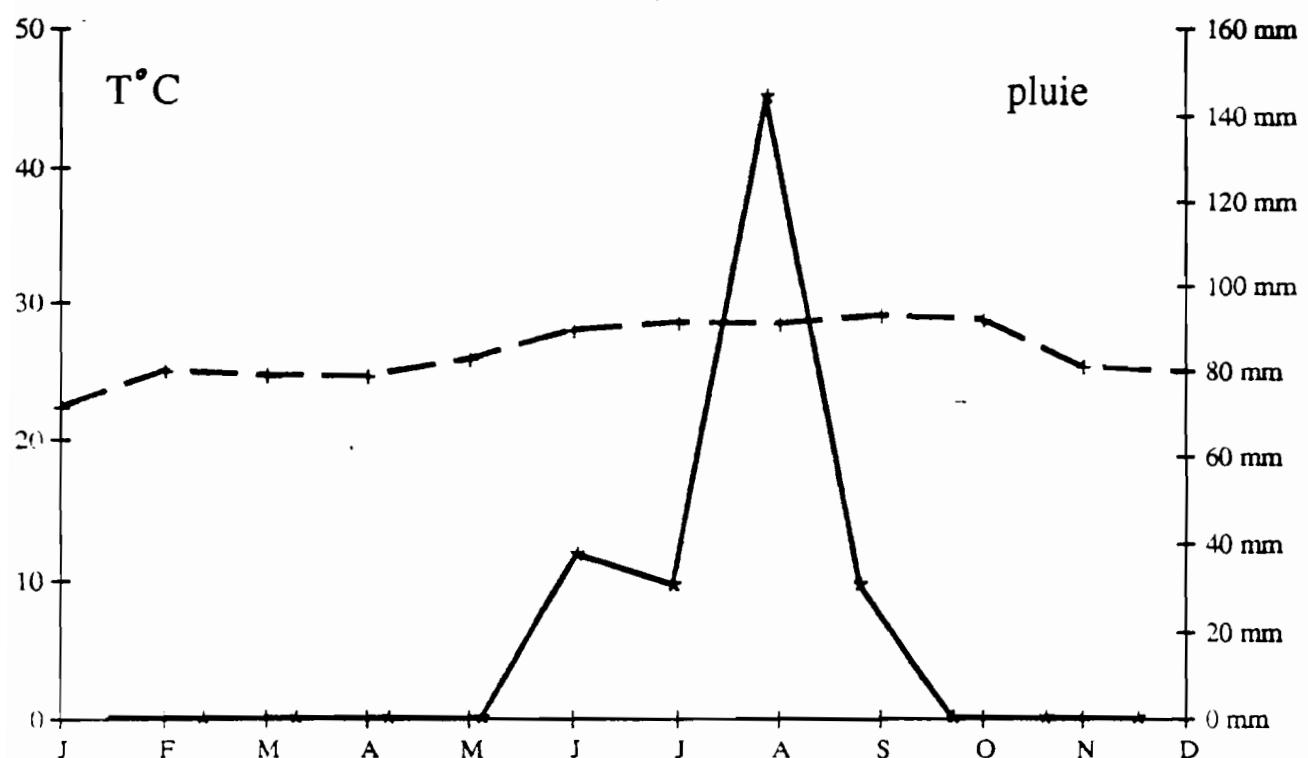
$T_M$  = température maximum

$T_m$  = température minimum,

il apparaît que :

- les précipitations annuelles totales sont faibles;
- la saison des pluies est très courte. Elle dure 3 mois : juillet, août et septembre;
- le maximum d'eau en 1989 est tombé en juillet et août.

Fig. 2 Diagramme ombro-thermique (moyennes du Département de Dagana)



### 2.3.2 La température

Tableau II. Moyennes de températures à Saint-Louis (d'après le service régional de la Météorologie Nationale)

†	‡	J	‡	F	‡	M	‡	A	‡	M	‡	J	‡	J	‡	A	‡	S	‡	O	‡	N	‡	D	‡
‡	1980	22,4	24,4	26,4	29,2	29,8	29,5	29,5	29,3	29,1	28,1	28,8	30,0	29,4	29,3	26,3	22,3	22,0	29,4	29,0	28,7	25,7	24,3	22,0	22,2
‡	1989	22,3	24,9	24,9	24,6	24,5	25,5	27,8	28,9	28,5	28,4	29,0	28,7	25,0	28,4	24,7	24,3	24,9	25,7	25,0	28,0	25,3	24,9	24,9	22,0

La température moyenne annuelle en 1980 était de 27,6° C alors qu'en 1989 elle se situe à 26,2° C. Les plus basses températures sont enregistrées en décembre et en janvier (22,2 et 22,4° C) en 1980, tandis qu'en 1989 elles se situent en janvier et avril (22,3 et 24,9° C).

Les températures les plus élevées sont notées en mai et juin en 1980 (29,5 et 29,3° C) alors qu'en 1989 elles apparaissent en septembre et octobre (29,0 et 28,7° C). Ces chiffres qui représentent des moyennes n'excluent pas qu'il existe des jours où la température atteint 37° C. Les écarts de températures ne sont pas très marqués en période sèche (avril-mai) grâce à l'influence des alizées maritimes.

Les Tableaux I et II représentant la pluviométrie (moyenne des 10 dernières années) et la température moyenne annuelle en 1980 et 1989 montrent que la région est une steppe. Le rapport pluviométrie/ évaporation est tellement important que l'on se trouve face à un bilan hydrique négatif, d'où la nécessité des

faire des irrigations en faveur des cultures, qu'elles soient agricoles ou forestières.

Ainsi, le climat de la région du Djoudj est de type sahélo-saharien, caractérisé notamment par une faiblesse des précipitations et leur irrégularité dans l'espace et dans le temps, et de fortes températures. L'humidité relative (voir ci-dessous) varie fortement au cours de l'année, faible pendant la saison sèche (d'où l'importance de l'évaporation) et très élevée pendant la saison des pluies.

Tous ces facteurs déterminent une grande aridité du milieu d'étude. Mais cette aridité est compensée par l'état hydrologique de la zone qui subit l'influence du fleuve Sénégal.

Plusieurs formules ont été proposées pour mesurer l'aridité du climat. L'indice de Martonne, calculé à partir des valeurs consignées dans le Tableau II, pour 1989 :

$$I = P / (T^\circ + 10) = 279,1 / (26,3 + 10) = 7,7$$

où I = Indice d'aridité de Martonne,

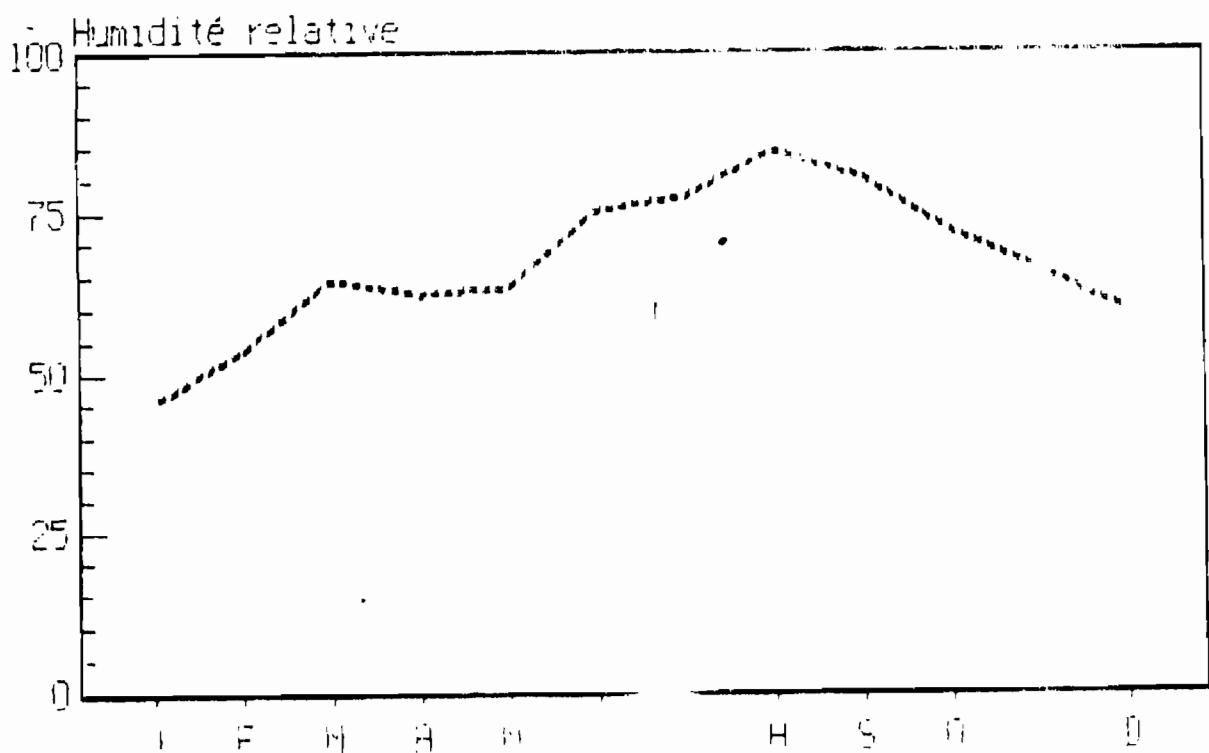
P = Pluviométrie moyenne annuelle,

et T = température moyenne annuelle.

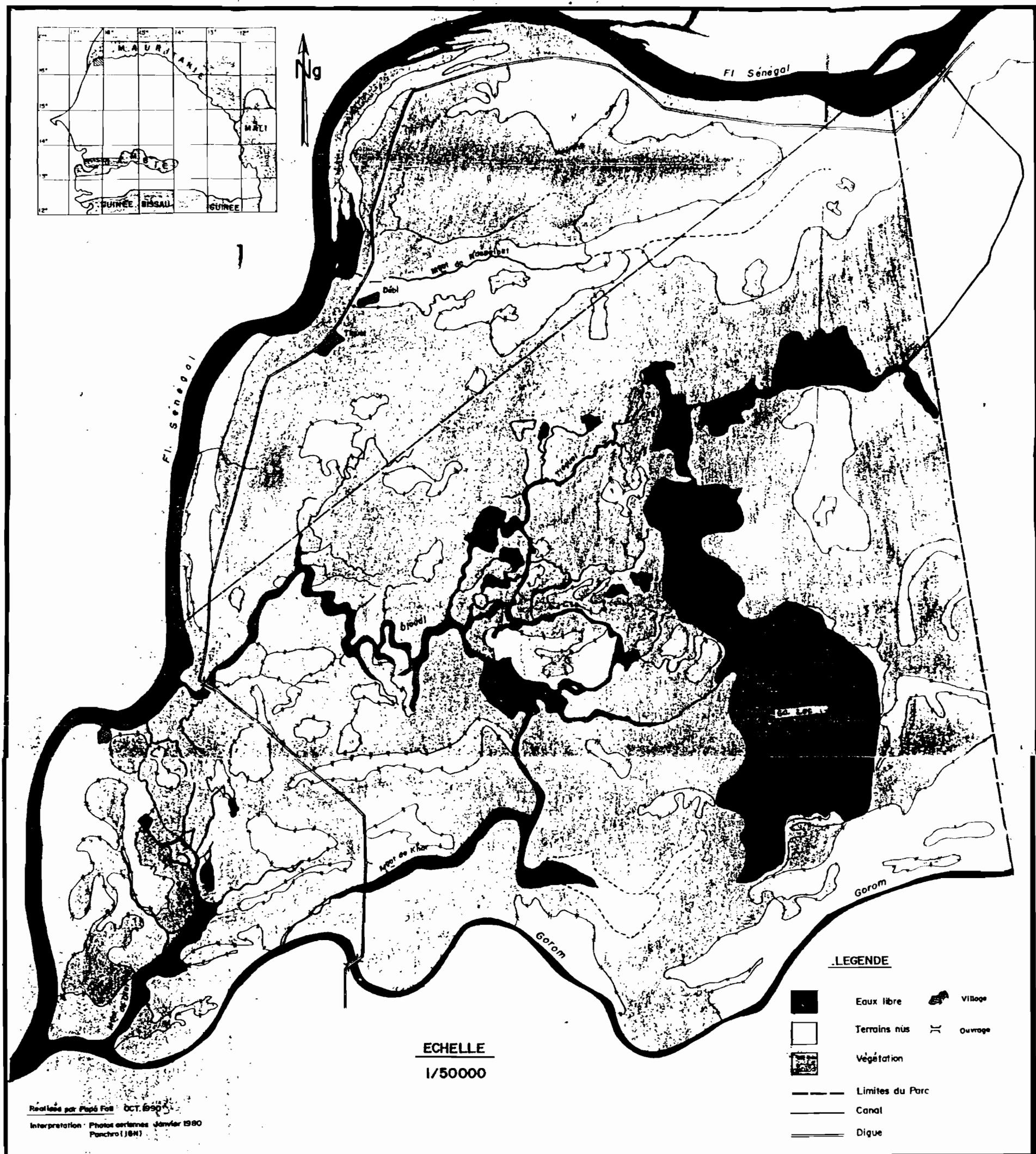
### 2.3.3. L'humidité relative.

Comme le montre la Fig. 3, les variations de l'humidité relative sont importantes au cours de l'année. Elle est toujours inférieure à 70 % de novembre à mai. Les valeurs maximales de l'humidité relative sont observées pendant la saison des pluies (juillet-août-septembre) et les plus faibles valeurs s'observent en janvier-février).

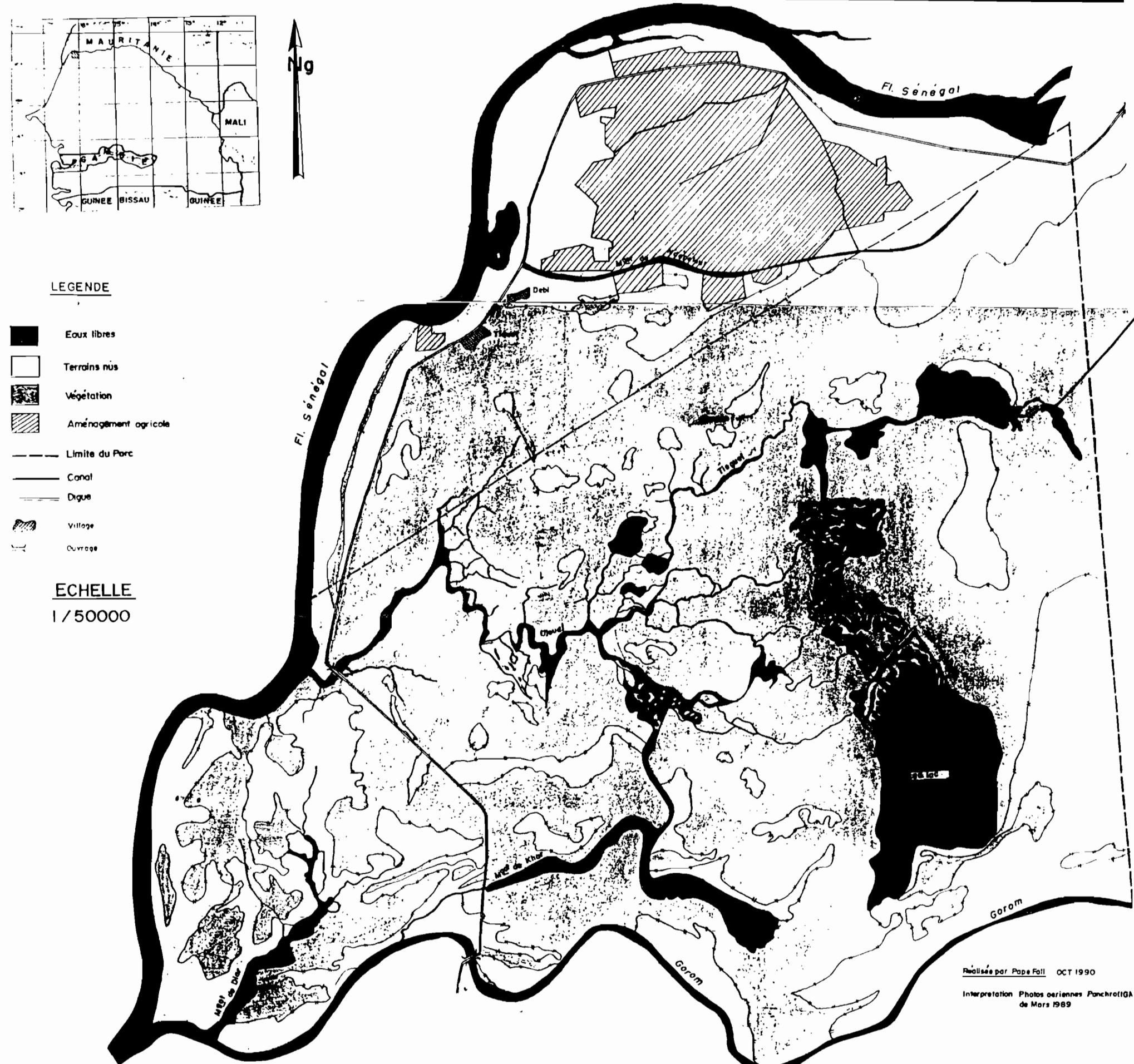
Fig. 3 Humidité relative à Saint-Louis (moyennes mensuelles 1959-60 d'après le service météo à Saint-Louis)



## CARTE DU PARC NATIONAL DES OISEAUX DE DJOUDJ



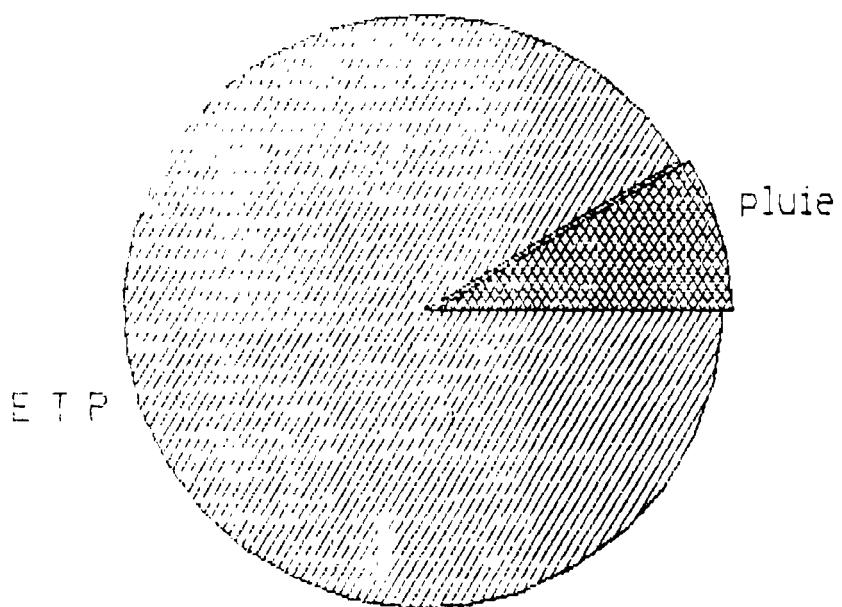
# CARTE DU PARC NATIONAL DES OISEAUX DE DJOUDJ



#### 2.3.4. L'évapotranspiration potentielle (ETP)

Les données concernant l'évapotranspiration potentielle dans notre zone d'étude ont été recueillies au niveau du service de la météorologie à Saint-Louis. Elles sont la somme de l'évaporation potentielle de l'eau du sol et de surface ainsi que de la transpiration des végétaux. Mais compte-tenu du fait que la zone est l'amorce de la steppe (pas d'espèce à feuilles larges), la valeur la plus élevée semble dégagée par le sol et les eaux de surface. En 1989, l'ETP a été de 2919,1 mm, alors que cette année-là, il n'a plu que 273,2 mm en moyenne dans le département de Dagana (voir Fig. 4).

Fig. 4 Importance de l'évapotranspiration potentielle par rapport à la pluviométrie à Saint-Louis



En 1989, il a plu 273,2 mm  
l'ETP - de 2919,1 mm

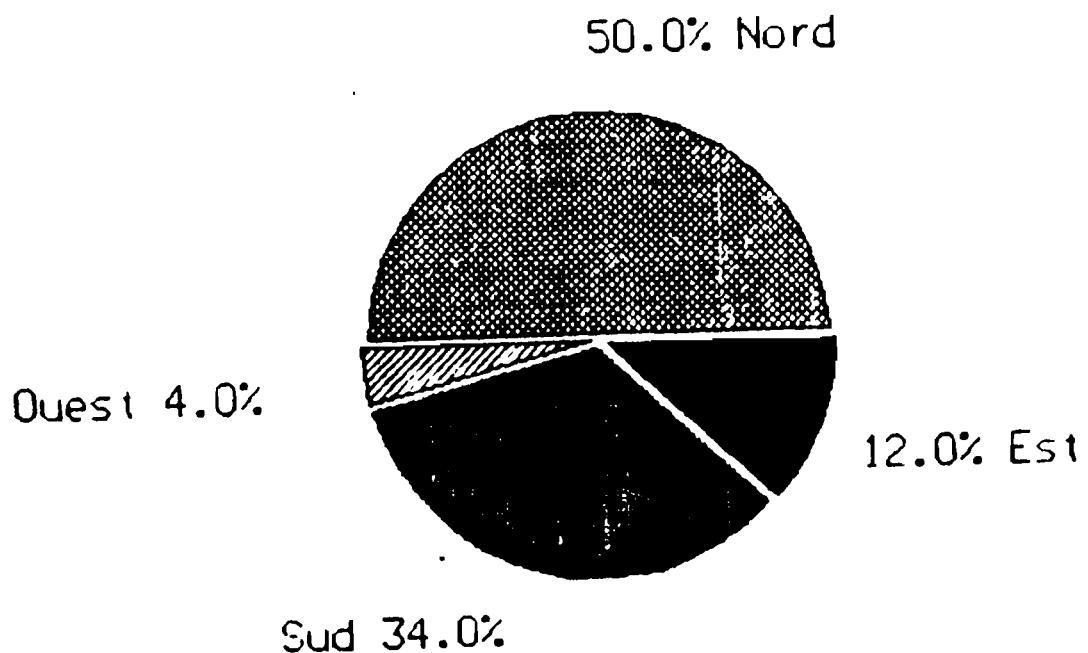
## 2.3.5. Les vents.

Dans la région du Parc National des Oiseaux du Djoudj, compte tenu du type de climat qui y prévaut, nous observons (Fig. 5) l'influence de trois vents différents :

- un vent nordique, les alizées maritimes (50 %),
- un vent d'Est, l'alizée continental ou Harmatan (12 %),
- et un vent du Sud, la Mousson qui amène les pluies (34 %).

Il y a également, compte-tenu de la proximité de la mer, un faible vent d'Ouest en juillet (brise marine) dont la fréquence représente 4 %

Fig. 5 Répartition des différents vents  
au Parc National des Oiseaux du Djoudj



#### 2.4. Hydrographie

Les principaux marigots sont le Djoudj qui s'étend sur 15 km environ, le Gorom qui mesure approximativement 20 km et le Crocodile 5 km.

Le Djoudj est le marigot le plus important car alimentant en eau tout le Parc. Il est subdivisé en petits bras qui sont : le Khoyoye, le Dinko, le Thiéguel et le petit Djoudj.

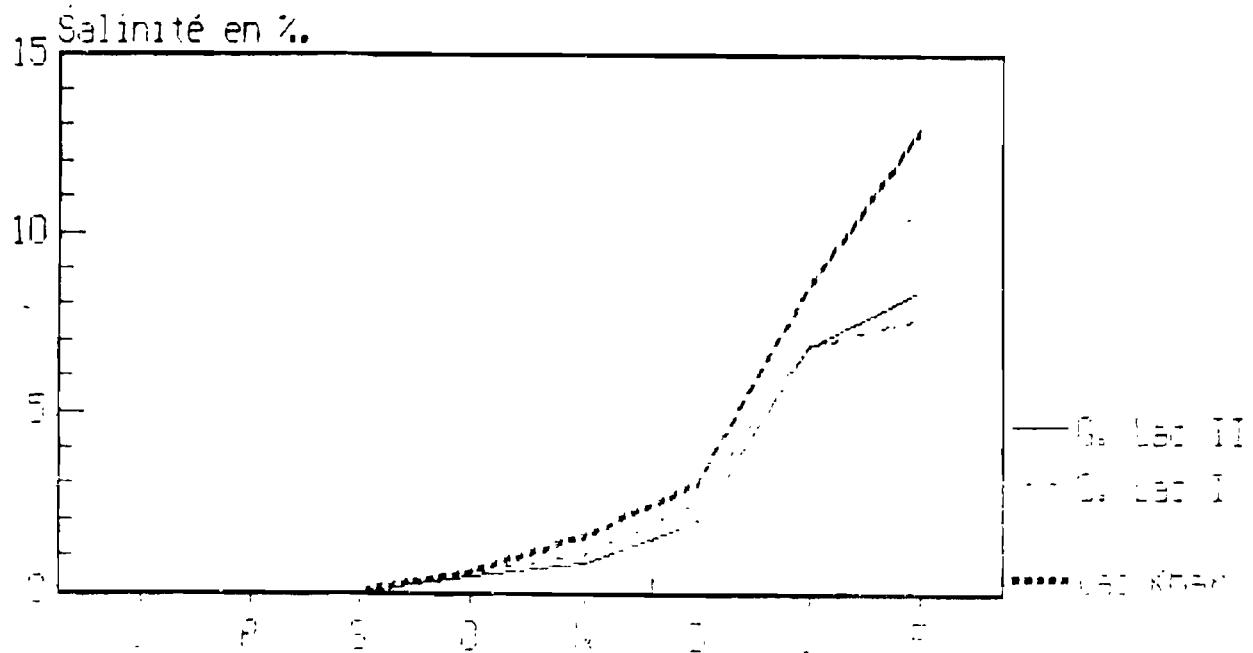
Le marigot du crocodile effectue le même travail de remplissage, mais uniquement dans la partie Est du Parc. Quand au Gorom, il sert plutôt de drainage à la SAED (différents rapports annuels du PNOD)

Grâce à ces deux défluents du fleuve Sénégal, et tout un système de lacs formés de l'union de plusieurs cuvettes, l'eau se trouve en permanence dans le Parc, et le niveau est minimum en juillet (fin de la saison sèche) et maximum en septembre (fin des crues). Néanmoins qu'autrefois, l'eau entrait également dans le Parc par le marigot du Khar, maintenant coupé par la digue de ceinture du fleuve.

Grâce à la nature imperméable du sol et à la platitude de la cuvette, l'eau des pluies reste en surface. Mais la plus grosse quantité d'eau est amenée par la crue saisonnière du fleuve Sénégal.

Suivant les niveaux d'eau, la salinité de la cuvette varie (voir Fig. 6). La crue provoque le remplissage du Djoudj avec de l'eau douce. Par contre, à la décrue, l'évaporation provoque l'augmentation de la salinité et l'eau devient saumâtre. Ce cycle naturel explique en partie les différences que l'on trouve dans la composition du peuplement animal qui se modifie en fonction de ce phénomène et également du rythme migratoire des oiseaux, basé sur l'alternance des saisons (communication personnelle de M. S. DIOUF, ancien conservateur du PNOD).

Fig. 6 Variations de la salinité dans le Parc du Djoudj.  
(d'après B. TRECÀ)



### 2.5. Sols et végétation

La majorité des sols du Parc appartient à la famille des alluvions argileuses selon la carte pédologique du Sénégal réalisée par l'ORSTOM (voir cours de l'école). Ces sols se caractérisent par une structure poudreuse en surface, caractéristique. Sous l'action d'un excès de sel, le complexe absorbant se modifie, les agrégats se divisent et se transforment en poudre très légère, très dissociée.. Cet horizon renferme toujours une proportion élevée de sels et se change à la moindre pluie en couche visqueuse, collante, imperméable. C'est la condition la plus défavorable à la croissance des plantes. La mise en valeur de ces sols est très délicate, surtout lorsque l'horizon dégradé de surface est très épais.

Nous observons également quelques dunes de sable dans les secteurs de Gainthe et de Flamant, déposées par les vents en provenance du Sahara.

Du point de vue de la végétation, elle est généralement de type saharien, composée d'épineux, point de départ de la steppe. Les espèces les plus représentatives de la strate ligneuse sont les Acacia (Acacia tortilis, et A. nilotica), Balanites aegyptiaca, Mimosa pigra. Nous observons également quelques espèces ligneuses non épineuses telles que Tamarix senegalensis, des touffes de Salvadora persica, des Sclerocarya birrea à la limite Sud du Parc.

Dans les zones d'inondation, on trouve un tapis herbacé assez fourni dont les plantes les plus représentatives sont :

- prairies de *Sporobolus spicatus*
- *Imperata cylindrica*,
- *Schoenfeldia gracilis*,
- *Typha australis*,
- *Phragmites australis*,
- *Nymphaea lotus*,
- *Oryza barthii* (riz des marais),
- *Eragrostis ciliaris*,
- *Salicornia europea*.

Cette végétation n'est favorisée ni par le type de sol, ni par le climat. Toutefois, grâce à une protection intense, la flore a régénéré et nous pouvons distinguer des *Tamarix senegalensis*, des *Prosopis juliflora* exotiques mais communs actuellement dans la zone du Delta parce qu'adaptés au milieu (peu d'exigences en sol et en climat).

2.6. Activités socio-économiques et populations autour du Parc.

D'après une enquête socio-économique (DIA et al, 1990), les villages de Tiguet et de Débi totalisent environ 2 000 habitants, ceux de Rhone et de Diadiem environ 700 habitants. L'agriculture (riziculture), la pêche, le commerce, l'élevage, l'artisanat et la chasse constituent l'essentiel des occupations de ces populations (voir Annexe 1).

—

L'enquête a montré que les populations riveraines se plaignent du fait que la création du Parc du Djoudj les a privé du droit d'usage de l'exploitation du milieu naturel. C'est seulement ces dernières années que ces rapports, jadis tendus, se sont améliorés grâce à un travail de sensibilisation et à une meilleure prise en compte des intérêts des villageois se traduisant entre autres par :

- l'approvisionnement en eau potable,
- l'autorisation de pêcher à certains endroits,
- l'autorisation de ramasser le bois mort,
- l'autorisation de récolter le Sporobolus, les typhas, les nénuphars et les fruits d'Acacia nilotica,
- à certains moments, l'autorisation de faire paître les animaux,
- l'évacuation des malades à l'hôpital de Saint-Louis,
- l'association des jeunes piroguiers au transport des touristes sur le marigot du Djoudj, etc...

Les populations riveraines ont exprimé certains souhaits qui pourraient permettre d'améliorer les rapports entre elles-mêmes et le PNOD :

- la construction de boutiques pour la promotion et la vente des objets artisanaux,
- un appui concernant des travaux d'amélioration de leur habitat et de leur cadre de vie.

Suite à ces entretiens où il apparaît une amélioration sensible des rapports entre agents du Parc et les populations environnantes, -constat des intéressés, selon DIA, 1990- les habitants ont pris en retour l'engagement de collaborer efficacement avec le Parc en respectant les interdictions qui leur sont faites, de dénoncer tout individu qui y contreviendrait et de s'investir dans les limites de leurs possibilités dans toute action où leur contribution serait sollicitée par les autorités du Parc.



Photo N° 10 Maquette du Parc National des oiseaux du Djoudj

### III. Aperçu sur le Parc National des Oiseaux du DJOUDJ

#### 3.1. Présentation :

Relevant du Ministère du Tourisme et de la Protection de la Nature, la Direction des Parcs Nationaux du Sénégal coiffe 9 Parcs et Réserves dont l'un des plus importants est le Parc National du Djoudj.

##### 3.1.1. date de création du PNOD

Situé à la limite Sud du Sahara, le Parc National des Oiseaux du Djoudj a été crée en 1971 par le décret n° 71-411 du 14 avril 1971. Il couvrait une superficie de 12 000 ha (DUPUY, non daté).

Une extension a été réalisée grâce au décret n° 75-1222 du 10 décembre 1975 étendant sa superficie à 16 000 ha (DUPUY, non daté).

##### 3.1.2 statut du PNOD

Le statut juridique du Parc relève de la loi 74-46 du 18 juillet 1974 et du décret d'application n° 65-078 du 10 février 1965 qui définissent les zones classées et les territoires réserves du Sénégal. Ces zones classées et territoires réserves sont considérés par les textes précités comme propriétés privées de l'Etat et demeurent inaliénables et imprescriptibles.

Le PNOD est donc partie intégrante de ce patrimoine et constitue une oasis salvatrice "perle verte enchaînée dans le désert", l'un des sanctuaires avifaunistiques les plus importants du monde (DUPUY et SUIRO, 1982), car réceptacle des oiseaux migrants nés en Europe et même en Asie du Nord.

C'est pourquoi, reconnu en 1977 par la convention de RAMSAR comme zone humide d'importance internationale, le Djoudj figure depuis 1981 sur la liste du patrimoine mondial dressé par l'UNESCO. Par conséquent, il reste davantage intangible et son existence se trouve garantie à la fois par le Sénégal et par la communauté internationale.

### 3.1.3 infrastructure

Il existe trois voies d'accès à partir de Saint-Louis (environ 70 km). Ces voies sont sablonneuses sur la fin du parcours, mais bien praticables en voiture normale pendant la période d'ouverture du Parc. Certains hôtels de Saint-Louis organisent des visites du Parc en car. Air Afrique dispose aussi d'un campement sur place pour loger les visiteurs.

A partir du Poste de commandement (PC), situé à l'entrée du Parc, les visiteurs ont accès à différents miradors d'observation par les pistes situées sur la digue de ceinture du fleuve ou à l'intérieur du Parc. Au départ du marigot du Djoudj est aménagé un embarcadère, point de départ des visites en pirogues. Les pirogues elles-mêmes appartiennent au

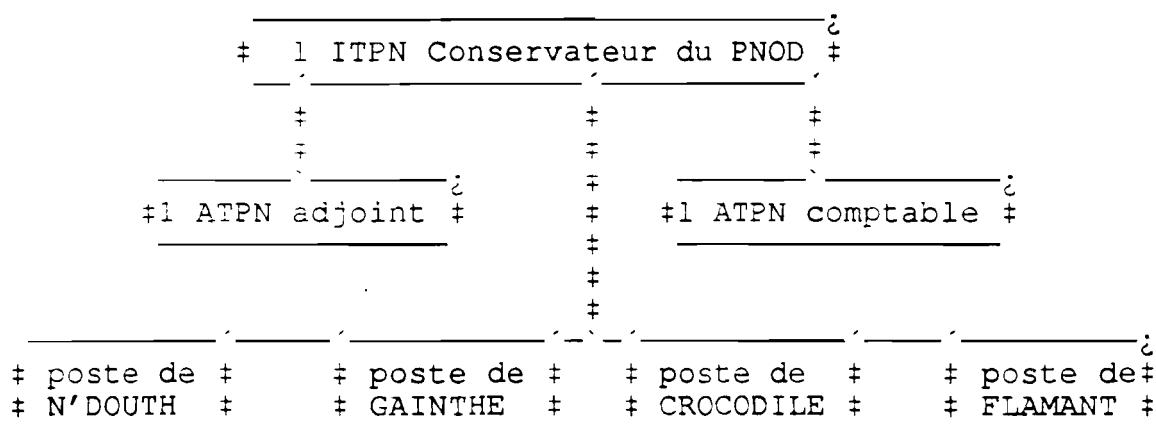
campement Air Afrique, à l'hôtel de la Poste de Saint-Louis, ou à des habitants des villages de Tiguet et de Débi.

Trois postes de gardes sont situés sur la périphérie du Parc (Flamant, Crocodile, N'Douth) ainsi que le P.C., et avec un poste central (Gainthe) servent de base de surveillance du PNOD, pour les 23 gardes environ qui constituent l'effectif du personnel (ANONYME, 1988). Le Parc dispose de véhicules terrestres et nautiques pour les déplacements des gardes, et d'un matériel phonie pour les communications avec la Direction des Parcs Nationaux.

### 3.1.4 fonctionnement

Le PNOD fonctionne grâce à une méthode d'organisation appropriée, para-militaire, un personnel dévoué, des moyens matériels et financiers fournis par le budget général de l'Etat.

#### a) Méthode d'organisation.



b) Le personnel.

L'effectif du PNOD est de 23 agents, dirigés par un conservateur, dont le rôle est d'assurer la surveillance du Parc tous les jours et en toute heure. Cette surveillance concerne les touristes, visiteurs du Parc, les braconniers, la divagation du bétail domestique, en même temps que des recensements des oiseaux et autres animaux présents dans le Parc.

—

3.2. L'Avifaune

C'est sans aucun doute grâce aux oiseaux que le Parc a acquis la réputation dont il jouit actuellement. Les oiseaux éthiopiens sont ceux qui se reproduisent en Afrique. Les migrants paléarctiques, très nombreux, nichent dans la région paléarctique c'est à dire en Europe et en Asie, qu'ils quittent dès les premiers froids, migrent vers le Sud, traversent le Sahara, et s'arrêtent dans les zones inondées de la région Sahélienne (delta du Sénégal, delta central du Niger au Mali, lac Tchad), ce qui explique les concentrations énormes que l'on y trouve pendant l'hiver européen.

3.2.1. Les oiseaux éthiopiens

L'un des fleurons du PNCD est la colonie de reproduction des pélicans blancs (Pelecanus onocrotalus), jusqu'à 5 000 couples selon les années (I. DIOP, communication personnelle). Le Djoudj héberge également de très grandes colonies de hérons et aigrettes (neuf espèces environ), grands cormorans, petits

cormorans africains, anhingas, ibis, spatules (ANONYME, 1988). Ces colonies n'ont pas encore été bien recensées. Toujours d'après ANONYME, 1988, de grands effectifs d'oies d'Egypte, oies de Gambie (ou canards armés) et différentes espèces afro-tropicales nichent dans les marais. On ignore combien de couples de grues couronnées nichent dans les marais d'Echinochloa, mais il s'agit là certainement, selon ANONYME, 1988, d'une très grande partie de la population totale Ouest-africaine.

### 3.2.2. Les oiseaux migrants paléarctiques

Les espèces migratrices les plus caractéristiques du PNOD (et les plus nombreuses) sont les canards et les limicoles (petits échassiers) qui s'y regroupent par centaines de mille, dans des dortoirs ou des remises énormes. On peut citer la sarcelle d'été (Anas querquedula), le canard pilet (Anas acuta), le chevalier combattant (Philomachus pugnax) et la barge à queue noire (Limosa limosa), parmi plus de 200 espèces migratrices. La passée des canards au coucher du soleil, quand ils sortent du Parc pour aller se nourrir aux alentours dans les cultures, les pâturages et les zones humides, est l'un des spectacles les plus intéressants à voir dans le Parc.

### 3.3. La Faune (autre que oiseaux)

#### 3.3.1. Les mammifères

Ils sont surtout représentés par les phacochères (Phacochoerus aethiopicus), les chacals (Canis aureus) et les singes Patas (Erythrocebus patas). On y trouve aussi des chats sauvages (Felis sylvestris), caracals (Felis caracal), civettes (Viverra civetta), renards pâles (Canis pallidus) fenecs (Canis zerda), mangoustes (Herpestes ichneumon), porc-épics (Hystrix cristata) et des petits rongeurs. Quelques exemplaires de deux espèces de gazelles ont été réintroduites, la gazelle Dórcas (Gazella dorcus) et la gazelle à front roux (Gazella rufifrons). Enfin, peu visibles, quelques lamantins vivent dans le Parc.

#### 3.3.2. Les reptiles

Parmi les reptiles vivant dans le Parc, on peut citer les crocodiles, les varans du Nil, des serpents comme le Python de Seba, la vipère heurtante, le Naja, la couleuvre, etc....

#### 3.3.3. Les invertébrés

Essentiellement des crustacés comme les crevettes, les langoustes, vivant dans les zones saumâtres, on trouve aussi des mollusques (Limnées, bivalves) qui servent de nourriture à certains oiseaux, des insectes comme le criquet péierin qui a pullulé au Parc voici deux ans, des criquets arboricoles, des myriapodes etc...

### 3.3.4. Les poissons

Les très nombreux oiseaux piscivores (Pélicans, hérons, aigrettes, cormorans, anhingas, martin-pêcheurs, etc.) trouvent certainement dans le Parc du Djoudj une nourriture abondante, puisqu'ils s'y nourrissent. Parmi les poissons nous avons noté principalement des Characidae (Hydrocyon brevis et Alestes sp.), des Mormyridae (Hyperopisus bipe, Mormyrus rume, Gnathonemus senegalensis), des Chichlidæ (Oriochromis niloticus, Hemichromis fasciatus), des Centropomidae (Lates niloticus), et des Bagridæ (Clarias sp.)



## Deuxième partie : Travail sur le terrain

### I. Méthodologie

Les lieux d'étude ont été choisis à la suite de discussions avec le Conservateur et les gardes en fonction des modifications qu'ils ont pu observer et de la distance au camp. L'utilisation des photographies aériennes IGN de janvier 1980 et mars 1989 permet de connaître la situation antérieure. Deux cartes à l'encre de Chine ont été réalisées pour ce stage à partir de ces photographies aériennes. Une difficulté a consisté à réaliser ces cartes au 1/50 000 ème, à partir de photographies au 1/50 000 ème pour 1980 et au 1/60 000 pour les photographies de 1989. Des mesures sur le terrain de la largeur d'eau libre sur les marigots du Djoudj et du Khar ont été effectuées en différents points pour comparaison avec les photographies aériennes.

Méthodes de mesure de la végétation : compte tenu des réalités du milieu, notamment les difficultés d'accès (inondation, absence de véhicule), nous avons finalement choisi l'utilisation de transects sur le marigot du Khar et celui du Djoudj et des carrés d'échantillonnage dans la plaine de Tiguet, selon la méthode de Braun-Blanquet.

Le transect consiste à relever le long d'une ligne (ici perpendiculaire au marigot) les principales espèces qui apparaissent ou disparaissent suite à des variations des

facteurs écologiques (topographie, pédologie, humidité notamment). Nous avons choisi au hasard 3 transects sur le marigot du Djoudj et 2 sur le marigot du Khar. En dehors de ces transects, nous avons néanmoins étendu nos observations sur toute la longueur de ces plans d'eau au mois de juillet.

Le carré d'échantillonnage selon la méthode de Braun-Blanquet améliorée par Long, 1974 (*in* THIAM, 1984), permet d'établir la composition floristique des groupements. Il s'agit de recenser sous forme de fiches les principales caractéristiques du milieu : Abondance/Dominance, degré de recouvrement de la végétation, topographie, type de formation végétale, etc... Les différentes espèces végétales ont été déterminées grâce à la flore de Berhaut (1967). Toutes les espèces végétales présentes dans "l'aire minima" sont notées (relevés botaniques). L'Abondance/Dominance de chacune d'elle est appréciée suivant l'échelle de Braun-Blanquet :

+ = peu abondant, recouvrement très faible (environ 1 %)

1 = abondant mais avec un faible recouvrement ou assez peu abondant mais avec un recouvrement plus grand (environ 3%)

2 = très abondant ou recouvrement environ 10%

3 = recouvrement compris entre 25 et 50 %, abondance quelconque

4 = recouvrement de 50 à 75 %, abondance quelconque

5 = recouvrement supérieur à 75 % abondance quelconque.

L'importance de la zone de Tiguet, 4320 ha, a nécessité un échantillonnage pour les relevés botaniques. Le milieu semblant présenter une physionomie quasi-homogène, nous avons fixés le taux de sondage à 0,3 %, ce qui aurait nécessité l'examen détaillé de 36 parcelles de 3 600 m<sup>2</sup>, choisies au hasard dans la zone, en numérotant les différents carrés de 1 à 176 et en utilisant la méthode des nombres aléatoires. Les parcelles volantes, déterminées sur le papier, doivent ensuite être retrouvées sur le terrain grâce à une boussole et un décamètre, à partir de 4 jalons répartis dans la zone. En pratique, l'inondation rapide de la zone due à la crue du fleuve nous a contraint à cesser les relevés botaniques après 28 parcelles échantillonnées.

L'étude des résultats des relevés botaniques s'est faite par ordinateur, selon les méthodes modernes d'analyse factorielle multiple. Chaque espèce végétale représente une variable. Les différents relevés sont introduits avec les indices d'abondance/dominance pour chaque espèce végétale et l'ordinateur calcule une matrice de corrélation (voir annexe ) qui indique les distances entre les différentes variables et permet de visualiser directement les groupements végétaux.

## II. Etude des photographies aériennes 1980 et 1989

Bien que les photographies aériennes de janvier 1980 et de mars 1989 n'aient pas été prises à la même période de l'année, il est néanmoins possible de tirer quelques conclusions de la comparaison des deux cartes que nous avons fait réaliser à partir de ces photographies aériennes :

1°) Le lac du Khar, (au bout du marigot du Khar) contient davantage d'eau en mars 1989 qu'en janvier 1980. Cela laisse supposer que le Parc entier a été mieux rempli en 1989 (crue 1988) qu'en 1980 (crue 1979). Il s'agit ici de l'effet du barrage de DIAMA qui permet de disposer de davantage d'eau pour remplir les rizières et le Parc.

2°) Au Nord du marigot du Djoudj, au centre du Parc, nous observons un réseau d'eau libre moins dense sur la carte de 1989 que sur celle de 1980. Ceci pourrait s'expliquer par l'envahissement de la végétation (arbustive ou herbacée). Il est en effet assez net sur ces cartes que plusieurs marigots de cette zone se sont rétrécis, et même deux mares au Nord du Tieguel ont disparu. Sur le marigot du Djoudj lui-même, une partie centrale semble presque complètement fermée par la végétation en 1989.

3°) Au niveau du marigot du Khar, nous avons observé sur la carte de 1980 une largeur d'eau libre de 160 m en moyenne, plus importante que les mesures que nous avons effectuées sur le terrain en 1990 (100 m en moyenne), voir annexe .

N.B. La comparaison avec la carte de 1989 ne laisse pas apparaître nettement ce rétrécissement de l'eau libre.

4°) Au niveau du Grand Lac, c'est surtout toute la partie Nord qui semble envahie par la végétation (parties grisées), en îlots de végétation plus ou moins flottante probablement. Le Grand Lac s'est aussi nettement rétréci en largeur. Nous estimons, vu la pente très faible du Grand Lac, qu'il serait hasardeux de mesurer des valeurs exactes de ce rétrécissement, puisque ne l'oubliions pas, les photographies aériennes ont été prises à des périodes différentes de l'année, ce qui limite donc un peu la validité de nos affirmations. Cependant le fait reste que le lac de Khar contenait davantage d'eau en mars 1989, qu'en janvier 1980, et que cela doit représenter la situation dans l'ensemble du Parc.

5°) Pour la plaine de Tiguet, il est net que la végétation (parties grisées) a envahi une partie des terrains nus inondables (en blanc). Le réseau de marigots apparaissant comme de l'eau libre (en noir) a également diminué. Seule demeure la partie principale du marigot de Diar, par endroits rétrécie.

6°) Au Nord du Parc, on peut noter les aménagements agricoles et l'importance du marigot qui commence au Nord du village de Débi, marigot rempli artificiellement par pompage et sans relation par conséquent avec notre étude.

III. Inventaire de la végétation dans des zones qui ont évolué. (relevés botaniques)

### 3.1 transects

3.1.1 marigot du Djoudj, transect n°1 (26/07/1990, à 1 km de l'embarcadère, perpendiculaire à l'axe du marigot).

La pente des berges est relativement douce. En partant du centre du lit mineur, on trouve d'abord une zone d'eau libre, puis un tapis de *Nymphaea lotus* dont les feuilles flottent à la surface de l'eau. A la limite des basses eaux, c'est à dire en bas du versant apparaissent les *Phragmites australis* qui forment un rideau très dense. A mi-versant de la pente apparaît *Acacia nilotica* très hydrophile (immersion des racines pendant au moins 6 mois de l'année). Dès le haut de versant *Tamarix senegalensis* fait son apparition avec un taux de couverture un peu inférieur à celui d'*Acacia nilotica*, mais est cependant plus abondant numériquement. En dessous des Tamarix, des touffes de *Sporobolus spicatus* colonisent le sol de façon discontinue. A la limite des hautes eaux, c'est à dire des terres exondées (terrain plat), *Salvadora persica* et *Salicornia europaea* sont les principales espèces présentes. Cette zonation de la végétation se présente de façon symétrique par rapport au centre du marigot. La largeur d'eau

libre est de 65 m, la largeur de la bande herbacée est de 15 m au SE et de 20 m au NW.

Biocenose - milieus d'érosion et de dépôt - 1990  
(26-7 1990)

SW

SE

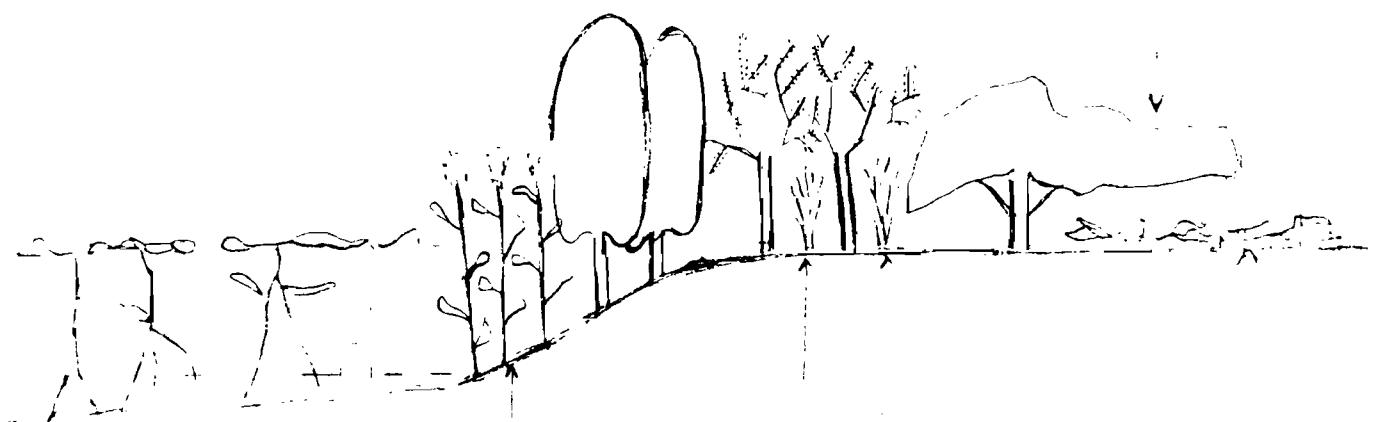
limite des  
hautes eaux

→ *Nymphaea* ←  
*lotus*

*Tamarix*  
*senegalensis*

*Salvadora*  
*persica*

→ *Acacia*  
*nilotica*



*sporadilus*  
*spicatus*

*salicornia*  
*europaea*

*phragmites*  
*australis*

limite des  
hautes eaux

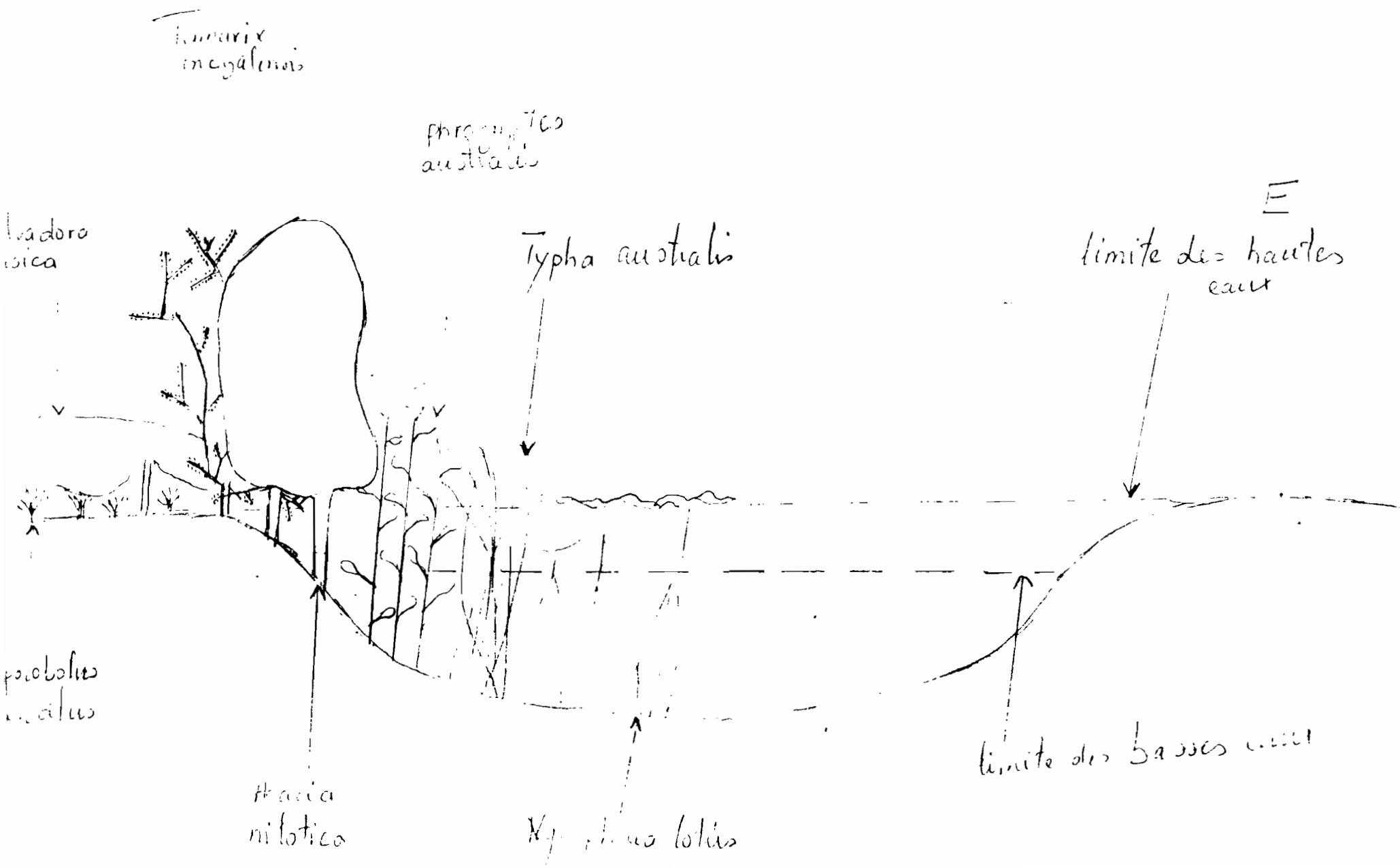
3.1.2 marigot du Djoudj, transect n°2 (25/07/1990, à 3,5 km à partir de l'embarcadère, perpendiculaire au marigot)

A ce niveau du marigot, la pente des berges est plus forte. En partant du centre du marigot en direction du plateau, nous rencontrons d'abord un plan d'eau libre, puis des lambeaux de Nymphaea lotus. En bas de versant sur la rive émergent Typhas australis puis Phragmites australis qui ont tendance à envahir le plan d'eau libre.

A mi-versant (limite des basses eaux, Acacia nilotica apparaît. Tamarix senegalensis s'avère envahissant immédiatement après et semble même disputer l'espace avec Acacia nilotica en se mélangeant à elle. Sur les sols alternativement inondés et exondés, par l'eau de pluie et celle apportée par le marigot, Salvadora persica est réparti de façon uniforme avec des sujets isolés les uns des autres. Dans les espaces laissés libres entre les Tamarix et les Salvadora persica, Sporobolus spicatus se rencontre en touffes avec un indice d'abondance/dominance très bas (+), avec un faible taux de recouvrement.

La composition floristique de ce transect semble constituer un échantillon type de la végétation du Parc. Au niveau de ce transect l'eau libre avait une largeur de 60 m et la largeur de la bande herbacée était de 20 m à l'E et de 25 m à l'W.

T. australis sur le marigot du Djoudj à 2,5 km de la 1<sup>re</sup> mesrine  
(25-7-90)



3.1.3 marigot du Djoudj, transect n°3, 24/07/1990, à 5,5 km de l'embarcadère, perpendiculaire au marigot.

En partant du plateau (plaine inondable) et en traversant le marigot, du Sud au Nord sur le schéma, nous observons d'abord des terres exondées occupées par quelques rares individus de Salvadora persica en association avec Sporobolus spicatus. A la limite des hautes eaux du marigot, Tamarix senegalensis constitue une bande assez touffue. Acacia nilotica quand à elle est l'espèce observée le plus fréquemment en début de versant. Puis on trouve Phragmites australis très hautes (2 m environ), formant un rideau très dense qui semble être un refuge pour les insectes. Tout à fait dans la vallée, Typha australis (plante herbacée très hydrophile) colonise les berges du lit mineur. Après avoir traversé l'eau libre, nous avons rencontré aussitôt en sortant de la dépression Cyperus nudicaulis avec un degré de couverture élevé (60 %). Sur le plateau, Tamarix senegalensis et Salvadora persica (individus très rabougris) sont plus ou moins mélangés.

Succession sur le marigot au printemps (au printemps) 1971

5

N

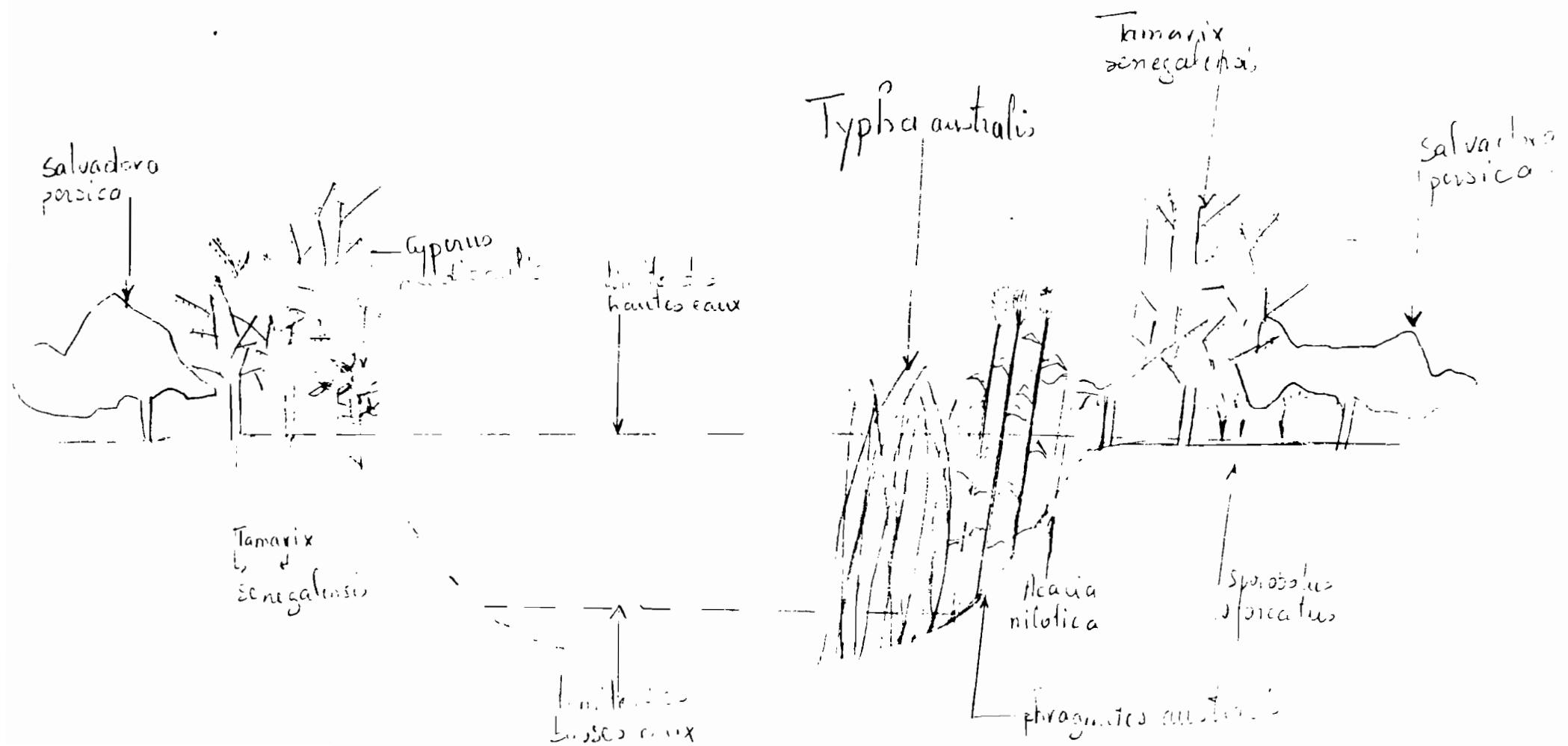




Photo N°3 Envahissement des berges  
du marigot de Djoudj  
par les phragmites

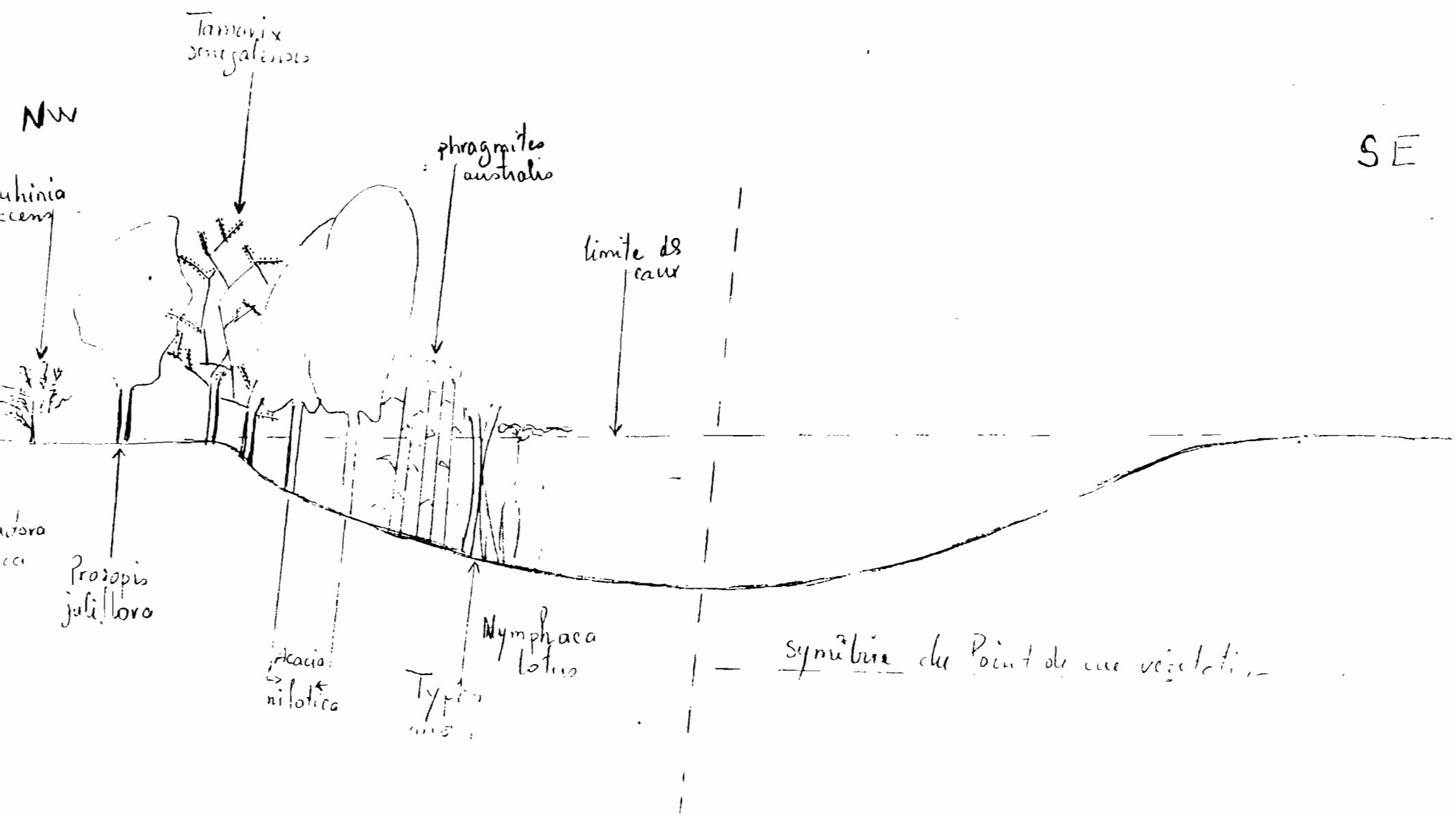


Photo N°4 Ouvrage sur le marigot  
du Djoudj (Vannes)

3.1.4 marigot du Khar, transect n°1, à 1 km de la digue, 21/07/1990.

À ce niveau, la dépression semble moins profonde et nous tentons d'expliquer les raisons plus loin. Quand à la végétation, du Nord-Ouest au Sud-Est, perpendiculairement au marigot, sur la plaine non inondables, nous observons Salvadora persica plus ou moins rabougris. Quelques individus de Bauhinia rufescens sont également observés, mais à l'état très dispersé. Prosopis juliflora (espèce exotique) est également rencontrée et semble s'adapter au biotope. A la limite des eaux du marigot, Tamarix senegalensis apparaît et présente un état végétatif moins satisfaisant que les individus du côté Sud-Est (observable sur le terrain). A mi-versant, Acacia nilotica semble constituer une niche spatiale pour les hérons, les aigrettes, les cormorans, etc... Dans la dépression, nous avons rencontré successivement Phragmites australis, Typha australis très abondant et Nymphaea lotus dont le pourcentage de couverture est de près de 98 %. Après le centre de l'eau libre, une certaine symétrie se dégage, c'est à dire que nous trouvons la même composition floristique, même si des variations existent du point de vue structure (taille des individus, leur abondance ainsi que leur état végétatif).

bioassiette I sur le marigot de Kharou - 1er octobre 1971



3.1.5 marigot du Khar, transect n°2, à 500 m de l'embarcadère de Gainthe, 21/07/1990.

En partant également du plateau et en traversant le marigot, zone alternativement inondée et exondée, nous rencontrons d'Ouest en Est, Salicornia europaea qui constitue un tapis herbacé très touffu en association avec Salvadora persica dont les individus disséminés forment des touffes. A la limite des eaux du lit majeur, Mimosa pigra apparaît et forme un rideau très dense. En haut de versant, nous rencontrons un petit nombre de Tamarix senegalensis en dépérissement semble-t-il. A mi-versant, Acacia nilotica est observé avec un état végétatif meilleur que le Tamarix. Phragmites australis en bas de versant est présente et très colonisatrice. Nymphaea lotus en lambeaux est très abondant dans la dépression, mais disparaît semble-t-il dès l'assèchement du marigot. Aussitôt après l'eau libre du marigot (bande étroite actuellement), Typha australis s'observe de façon quasi mélangée aux phragmites. A mi-versant et en haut du versant, on rencontre les mêmes espèces que sur la rive droite en partant de l'embarcadère de Gainthe. Sur le plateau exondé, Sporobolus spicatus en touffes sèches est bien représenté.

Carte des zones végétales et limite de canne à sucre  
de Guadeloupe (21-7-1990)

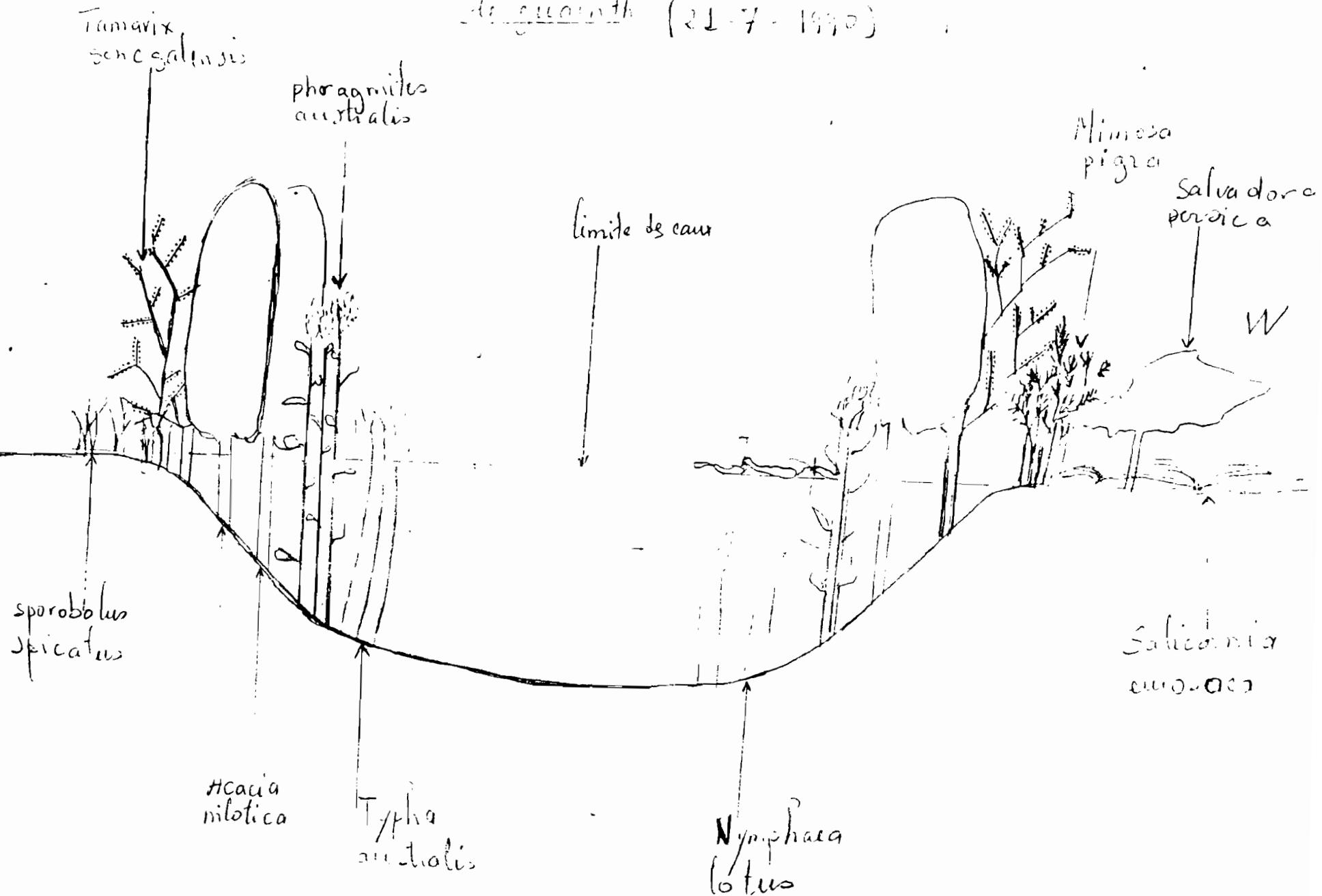




Photo N°5 Envahissement des berge  
du marigot du Khar par  
les phragmites

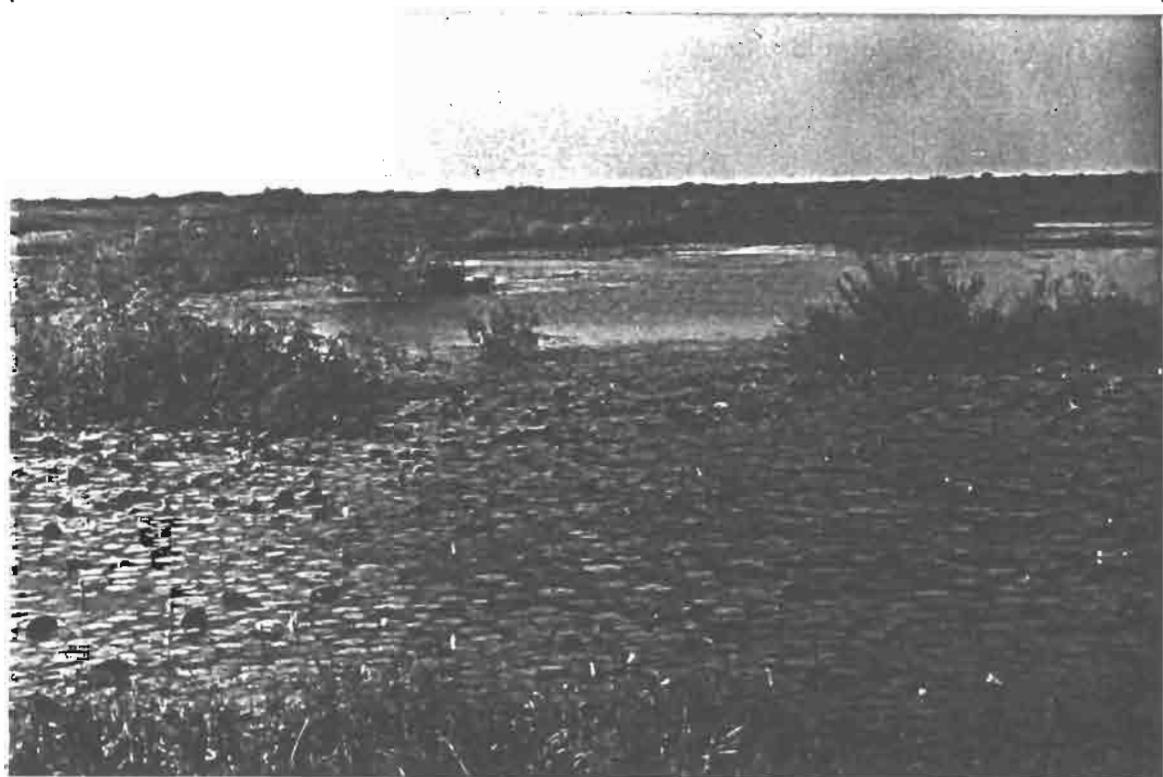


Photo N°6 Envahissement des berge  
du marigot du Khar par les  
nénuphares et les typhas

### 3.2 Carrés d'échantillonnage.

### 3.2.1. Analyse factorielle multiple (Fig. 7)

WICHTIG: Deine Nutzungs- und Lizenzbedingungen sind in der Dokumentation "Lizenzen und Nutzungsbedingungen" (LNB) festgelegt. Diese gelten ab dem 01.01.2024. Deine bestehende Lizenz ist bis zum 31.12.2023 gültig.

**INDIVIDUS: ACCUM**

VARIABLES: ACT1,ES

### 3.2.2. matrice de corrélation

1

### MATRICE DE CORRELATION

### 3.2.3.. Interprétation de la Fig.7

Les points représentant les différentes espèces végétales sont répartis sur l'ensemble de la Figure. Néanmoins, certains groupements semblent apparaître. En recherchant les valeurs les plus fortes de la matrice de corrélation, on peut justifier les rapprochements suivants : Tamarix senegalensis avec Acacia tortilis (corrélation TS-AT = 0,62), Salicornia europaea avec Acacia nilotica et Cyperus sp. et aussi Bauhinia rufescens (corrélation SA-AN = 0,54; SA-CS = 0,59; AN-CS = 0,45; SA-BA = 0,47; AN-BA = 0,42; ), Cyperus digitatus et Oryza barthii (corrélation CD-OB = 0,96).

Les points rapprochés sur le plan de la Figure, mais qui n'ont pas des valeurs élevées dans la matrice de corrélation sont des points qui sont éloignés dans l'espace (facteurs 3, 4, 5...) mais dont la projection sur un plan les rapproche artificiellement. La séparation des variables ou les regroupements d'espèces végétales ne sont pas très faciles car nous avons effectué nos relevés dans une seule zone assez homogène.

Il ressort néanmoins de l'analyse factorielle multiple que les espèces vivant dans un milieu plus sec se retrouvent sur la gauche de la figure, alors que celles vivant dans l'eau sont reportées sur la droite de la figure. Ainsi, sans avoir relevé les paramètres physiques du milieu, il est possible de

dire que le gradient plus sec plus humide est proche de l'axe des scissises sur la figure



Photo N° 8 Comparaison des parties gauche et droite de la digue de ceinture

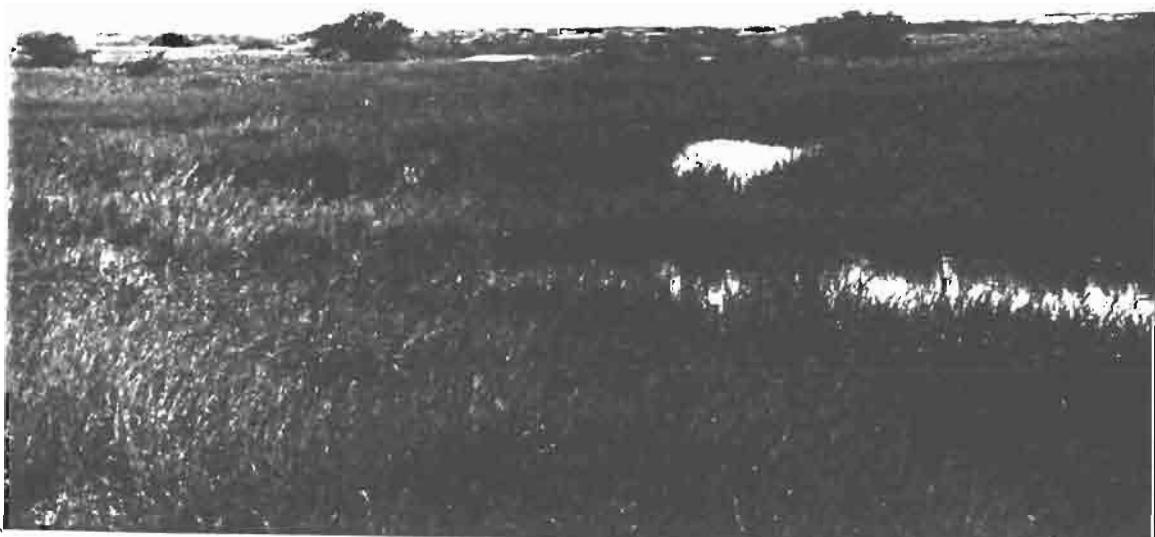


Photo N° 7 La pleine d'inondation de Tiquet par les cyperus et les sporobolus

#### IV. Tentatives d'explications des modifications observées.

Sans connaître tous les renseignements sur la situation antérieure, il ne peut être question ici d'aller plus loin que de tenter de formuler quelques hypothèses sur les changements qui ont pu s'opérer dans le milieu. Certains facteurs doivent être néanmoins responsables d'une partie des changements observés.

##### 4.1. Construction de la digue de ceinture.

Avant les premiers grands aménagements hydraulique à vocation agricole, en 1964, l'eau pénétrait dans le bassin au moment des crues par des chenaux... Les inondations couvraient, selon SCHRICKE et al, 1990, à peu près tout un secteur allant de Richard-Toll à Saint-Louis, avec un niveau variant de quelques centimètres à deux mètres.

Au niveau du marigot du Khar, nous avons constaté que la digue de ceinture coupe la dépression en deux parties. La partie de gauche (côté fleuve) est soumise jusqu'à présent à l'inondation apportée par la crue du fleuve, tandis que la partie de droite est isolée des mêmes inondations. Cette configuration du milieu a entraîné avant la mise en eau du barrage de DIAMA l'arrêt des entrées d'eau salée dans cette partie droite du marigot, avec pour conséquence, semble-t-il, la diminution progressive de la salinité dans cette unité écologique. Dans cette zone coupée du fleuve, les phragmites

semblent montrer des potentialités d'envahissement impressionnantes par multiplication végétative grâce à des rhizomes développés au niveau du système racinaire très puissant. De toute façon, les différences de couvert végétal sont très importantes entre les parties gauche et droite du marigot (voir photos).

Au niveau du Gorom qui conserve une communication avec le fleuve grâce à une vanne au niveau de la digue de ceinture, les différences de couvert végétal sont moins nettes entre la partie gauche (côté fleuve) et droite. Ces différences sont sensibles entre les parties gauche (côté fleuve) et droite du marigot du Djoudj (voir photo), sans toutefois atteindre l'ampleur du marigot du Khar. Comme le Gorom, le marigot du Djoudj est pourvu d'un jeu de vannes au niveau de la digue de ceinture.

Il est possible que les vannes du Gorom et du Djoudj aient été régulièrement ouvertes précocement dès l'arrivée de la tête de crue et la montée du niveau de l'eau, mais qu'une partie de l'eau pénétrant dans le Parc ait encore été de l'eau salée. Dans ce cas, la salinité temporaire de cette eau pénétrant dans le Parc pouvait freiner l'expansion des herbes aquatiques.

#### 4.2. Construction du barrage de DIAMA

Le barrage de DIAMA est un barrage anti-sel qui empêche la remontée de la langue salée. Toute l'eau qui pénètre désormais dans le PNOD est de l'eau douce. Le barrage aura également un autre effet : celui de remonter la côte du fleuve à 1,50 m, lorsque tous les principaux aménagements seront terminés. En attendant, la côte du fleuve est maintenue à un niveau intermédiaire, environ 1,20 m, ce qui permet un remplissage important du PNOD.

Mais ce remplissage du Parc, en permettant le maintien de l'eau pendant de longues périodes, a pour conséquence un certain lessivage des sols du Parc, qui se dessalent progressivement. Cette dessalinisation peut être responsable de la multiplication de certaines espèces herbacées. Il est probable que les populations de poissons aussi seront affectées par cette diminution de la salinité de l'eau et des modifications des populations d'invertébrés aquatiques qui composent leur nourriture.

#### 4.3. Comblement des dépressions.

Parallèlement à cette diminution de la salinité et à l'envahissement des herbes aquatiques, les apports de sable éolien (importants durant la période de sécheresse que nous avons connue) et les alluvions de la crue du fleuve ont pu peu à peu combler les marigots et les dépressions. Cette diminution de la hauteur d'eau a pu favoriser l'expansion de

certaines plantes aquatiques (phragmites, typhas, cypéracées...). Les observations décrites ci-dessus sont bien antérieures à la construction du barrage de Diama. Il est donc apparemment difficile d'affirmer avec certitude que les changements actuels du milieu sont uniquement dûs à l'existence du barrage.

#### 4.4. Absence de pâturage du bétail.

Avant la création du Parc (1971), la zone était principalement une région de pâturage qui accueillait en plus du bétail sénégalais une quantité importante d'animaux venus de Mauritanie en transhumance, pendant la saison sèche. D'après le rapport 1989 de l'Inspection régionale de l'élevage, au niveau de la région de Dagana étaient autorisés :

- 65 000 bovins
- 15 000 assins
- 31 000 ovins
- 59 000 caprins
- 1 950 équins
- 516 camelins.

Tous ces animaux devaient avoir une action sur la végétation en freinant son expansion, à la fois par ingestion de plantes mais aussi en pataugeant dans l'eau, destruction des racines des plantes aquatiques, augmentation de la turbidité de l'eau, etc...

Depuis la création du Parc, le bétail est tenu hors des limites du PNOD et la végétation laissée à elle-même peut se régénérer sans limitation d'aucune sorte.

#### 4.5. Exploitation humaine de la végétation.

Avant la création du Parc, les populations locales exploitaient dans une certaine mesure la végétation pour leurs besoins domestiques. En particulier, les arbres fournissaient du bois de chauffe, les typhas, les phragmites et les Sporobolus étaient utilisés pour confectionner des nattes ou recouvrir les cases, les graines de nénuphars récoltées pour la nourriture, etc... Toute cette exploitation de la végétation a cessée dès la création du Parc du Djoudj. Il est possible aussi que la présence humaine, avant la création du Parc, ait pu provoquer des feux de brousse destructeurs de végétation, bien qu'aucune mention n'en soit faite pour cette zone dans les rapports des Eaux et Forêts.

Tous ces facteurs doivent avoir une importance sur le développement de la végétation, rompant ainsi l'équilibre antérieur. La bonne gestion du milieu consisterait à rétablir l'équilibre d'une façon ou d'une autre pour conserver à la zone toutes ses potentialités et ses ressources.

V. Propositions et perspectives pour une meilleure gestion de la végétation et de la capacité d'accueil de l'avifaune et de la faune.

Afin de mieux répondre aux besoins d'aménagement du Parc, la gestion de la végétation herbacée surtout requiert des impératifs d'intervention sans lesquels la mission principale dévolue à la structure risque d'être entamée. Cette intervention doit s'appuyer sur des formules expérimentées ailleurs et dont les grandes lignes suivent :

#### 5.1. pâturage du cheptel domestique

Sous réserve que cette action soit autorisée dans un parc national, l'utilisation du cheptel domestique comme moyen de lutte contre l'envahissement des plans d'eau intéresse surtout la phragmitaie. Celle-ci semble posséder des capacités d'envahissement très rapide car la vitesse d'extension du front d'une roselière peut être de 5 ou 6 mètres par an (SCHRICKE, 1985 ?). Les jeunes pousses de phragmites, très amyloacées et d'une bonne valeur fourragère jusqu'à début avril, sont consommées assidûment par les herbivores domestiques (chevaux, bovins, oies, canards). Cette consommation diminue en fonction de l'âge de la phragmite et au cours de sa croissance lorsque les teneurs en cellulose et en lignine augmentent au détriment de son appétence et de sa valeur nutritive (SCHRICKE, 1985 ?).

L'efficacité de la lutte par le pâturage du cheptel domestique dépend de la charge en UGB/hectare et de la date de mise à l'herbe. UGB signifie unité de gros bétail et correspond à 500 kg selon l'inspection régionale de l'élevage, 1989. La meilleure manière de réduire ou de contrôler la phragmitaie, c'est la mise à l'herbe précoce et une charge importante à l'hectare dans des conditions adéquates de portance de sol. Le milieu est alors soit colonisé par des espèces moins appétées, soit rajeuni (remplacement par d'autres groupes végétaux). Si le pâturage est bien organisé, les phragmites sont régulièrement broutées et chaque repousse est consommée avant de se lignifier.

#### 5.2. réintroduction d'espèces d'herbivores sauvages.

Le Parc National des oiseaux du Djoudj occupe une position qui correspond à la répartition géographique de certaines espèces d'herbivores sauvages, comme la gazelle dorcade (Gazella dorcas), la gazelle rufifrons (Gazella rufifrons) et la gazelle dama (Gazella dama) ; Ces deux dernières espèces sont pratiquement éteintes à l'heure actuelle.

L'expérience acquise par le service des Parcs nationaux dans le domaine des opérations de réintroduction (gazelle rufifrons au PNOD en 1978 et gazelle dama en 1983 à la réserve de Gueumbeul) pourrait servir de base en vue d'une nouvelle action de ce genre. Il faut peut-être tenir compte, pour ce genre d'action, de l'instinct territorial des mâles qui ne

doivent représenter qu'une fraction de la communauté. En effet, la conquête ou la défense d'un territoire dégénère toujours en combats quelques fois mortels (ROBIN, 1982).

Ces espèces qui aiment les endroits découverts (zone désertique et semi-désertique, steppe herbeuse, etc...) pourraient s'adapter au milieu car les plaines d'inondation du Parc pourraient leur servir de lieu de repos et elles pourraient trouver leur nourriture herbeuse et arbustive le long des marigots, des lacs et des mares. Compte-tenu des possibilités fouragères des phragmitaies et des Echinochloa, on pourrait tenter une nouvelle réintroduction, tout en étant rigoureux dans les mises en charge.

Mais la prolifération des phacochères ces deux dernières années pourrait avoir un impact non négligeable quant à la lutte contre cette végétation car le phacochère étant presqu'omnivore déterre les phragmites et les Sporobolus pour manger leurs rhizomes. Comme la phragmite possède un système de multiplication végétative, son extension s'en trouve sérieusement réduite.

### 5.3. technique des feux contrôlés.

Le code forestier du Sénégal stipule dans sa partie réglementaire que les opérations de mise à feu précoce sont totalement interdites dans la partie Nord du Sénégal, notamment dans la Région du Fleuve. Ainsi il n'est pas

possible de conseiller d'utiliser cette technique comme moyen de gestion de la végétation au niveau du Parc du Djoudj. De toute façon nous n'aurions pas eu le temps durant notre stage (4 mois) de conduire une telle opération pour évaluer l'efficacité du traitement. Mais de simples observations sur le terrain nous ont permis de constater les effets négatifs de cette technique (mortalité d'un certain nombre de Prosopis juliflora et d'Acacia nilotica) dans la plaine de Tiguet (voir photo).

Des expériences tentées ailleurs (Camargue en France) ont montré qu'une roselière régulièrement entretenue ne peut être brûlée qu'à partir de la mi-novembre. La date de l'incendie par rapport à la période de végétation détermine l'impact du brûlage (SCHRICKE, 1985 ?)

#### 5.4. fauchage ou coupe de la végétation

L'une des espèces de plantes la plus gênante est la laitue d'eau, plus souvent désignée sous le nom de salade du Nil, Pistia stratiotes, selon WILD, 1964 in THIAM, 1984. Nous n'avons pas rencontré cette espèce dans les sites que nous avons étudiés, mais on la trouve cependant dans le canal du crocodile. Flottant en surface et se multipliant très rapidement, elle finit par couvrir totalement le plan d'eau, freinant l'entrée d'eau dans le Parc, rendant presqu'impossible la navigation, et réduisant l'oxygénation de l'eau, ce qui nuit aux populations de poissons. Pour s'en

débarasser, on peut recommander le curage du canal en fin juin début juillet (avant l'arrivée de la crue et des pluies), à l'aide d'un bulldozer. Cette opération de curage s'accompagne d'un tassement du sol rendant difficile la germination des graines lors de l'arrivée de la première lame d'eau. Inutile d'évoquer bien entendu le recours aux herbicides dont l'emploi est catastrophique aussi bien pour la flore que pour la faune aquatique (TROTIGNON et WILLIAMS, 1989).

Les deux autres espèces qui nous intéressent le plus dans le cadre de la gestion de la végétation dans le Parc du Djoudj sont les Typhas et les Phragmites. L'envahissement du Parc par ces deux espèces a à la fois des effets négatifs (réduction de la surface d'eau libre, recherche de nourriture difficile pour les pélicans, diminution de la capacité d'accueil pour les canards, etc...) mais aussi des effets positifs : refuge pour les petits poissons, lieux de nidification pour certaines espèces d'oiseaux éthiopiens, refuge pour les busards des roseaux et d'autres espèces, point de prédilection pour les hérons et les aigrettes. Il ne s'agit donc pas de détruire systématiquement ce couvert végétal, mais de le ramener à de plus justes proportions, tel qu'il était au moment de la création du Parc. TROTIGNON et WILLIAMS, 1989, conseillent deux formes d'intervention :

1°) Diversification de la végétation par éclaircissement (fauchage). Généralement envahies par la végétation aquatiques sur la presque totalité de leur périmètre (voir transects),

les rives des marigots et des lacs gagneraient à être éclaircies par endroits, de façon à augmenter leur attractivité pour l'avifaune. Il serait judicieux de procéder à un zonage qui aboutirait à la délimitation de zones "naturelles" (évolution libre) et de zones entretenues qu'une gestion appropriée maintiendra "ouvertes" (TROTIGNON et WILLIAMS, 1989).

2°) Création d'une zone de battement des eaux. Les rives des marigots et des lacs les plus plats (marigot du Khar par exemple) voient leur niveau d'eau baisser de façon très sensible pendant la période de migration des oiseaux. Cette caractéristique présente de nombreux avantages pour l'alimentation des oiseaux et il est utile de maintenir ouverts et dégagés les secteurs riverains les plus plats.

Les produits issus du fau cardage peuvent être utilisés pour nourrir le bétail ou pour la confection des habitations et la fabrication des articles d'artisanat (différents modèles de nattes...)

#### - CONCLUSIONS.

Compte-tenu de la fragilité des écosystèmes sahéliens, compte-tenu également des priorités définies par les autorités gouvernementales concernant les aménagements hydro-agricoles dans le delta du Sénégal, et compte-tenu enfin de l'évolution du milieu observée dans cette étude, la Direction des Parcs Nationaux doit tout mettre en oeuvre pour le maintien ou le rétablissement de l'équilibre écologique du Parc National des Oiseaux du Djoudj. En effet, le PNOD a été inscrit sur la liste des zones humides d'importance internationale par la Convention de RAMSAR et est aussi inscrit au patrimoine mondial par l'UNESCO, à cause principalement de ses immenses capacités d'accueil de l'avifaune migratrice et sédentaire.

L'envahissement des plans d'eau par la végétation n'est peut-être que la partie visible de profondes modifications du milieu (stock de poissons, etc...) qui risquent fort de diminuer cette capacité d'accueil. La cause première de ces changements est probablement la construction de la digue de ceinture sur la rive gauche du fleuve Sénégal, mais cette situation risque de s'aggraver dans un proche avenir suite à la construction du barrage de DIAMA, de la digue de ceinture côté mauritanien et à tous les aménagements hydro-agricoles du Delta. Soulignons encore une fois que le Parc fait partie d'un ensemble de zones humides dans la Basse Vallée (lac de Guiers, N'Diaël, Trois Marigots, et de nombreuses mares et marigots où

les oiseaux vont chercher leur nourriture) et ne saurait se suffire entièrement à lui-même.

Cet équilibre recherché pourrait être maintenu ou rétabli, en faisant appel aux chercheurs, ingénieurs ou techniciens, spécialistes de ce genre d'aménagements, en collaboration avec les décideurs. Il s'agirait alors de faire en sorte que les facteurs écologiques (sol, eaux, salinité, topographie, etc...) se maintiennent au même niveau, en agissant sur certains paramètres (contrôle de l'eau, gestion de la végétation par différents moyens...) tout en permettant l'exécution des grandes orientations nationales dans le cadre du développement économique et social.

La tâche est certes difficile, mais il s'agit simplement d'éviter les interventions dispersées qui pourraient déboucher sur un échec ne profitant ni à l'Etat, ni aux protecteurs de la Nature que nous sommes. Il faut nécessairement une action concertée de lutte contre les déséquilibres observés qui intègre toutes les parties intéressées par l'aménagement du fleuve Sénégal : écologistes, agronomes, vétérinaires, forestiers, hydrauliciens, sociologues, etc... sans occulter la participation des populations rurales qui constituent une force de travail importante.

- Bibliographie citée.

ANONYME, 1986, Sénégal d'aujourd'hui, N° 19, mai 1986

ANONYME, 1988, Vers un plan d'aménagement en faveur du Parc

National des Oiseaux du Djoudj, Sénégal,

Research Institute for Nature Management, ARNHEM,

Pays-Bas, rapport dactylographié, 25 pp.

ATLAS du SENEGAL, Institut géographique National, Paris 1977,

147 pp.

BERHAUT J., 1967, Flore du Sénégal,

Clairafrique, Dakar, 1967, 485 pp.

DIA, Lt, DIOP, I., TRAORE M.L., OYO P., RIGOULOT B., 1990,

L'approche socio-économique

Document dactylographié, en préparation.

DUPUY A.R., non daté, Le parc national des oiseaux du Djoudj,

document dactylographié, 9 pp.

DUPUY A.R. et SUIRO P., 1982, Les oiseaux du Djoudj

Grande Imprimerie Africaine, 95 pp.

INSPECTION REGIONALE DE L'ELEVAGE, 1989, rapport annuel

ROBIN R., 1982, Cours de Cynégétique I. Les mammifères

fascicule polyccpié, 71 pp.

SCHRICKE V., 1985 ?, 1 ère partie - Le Roseau : biologie et

écologie.

Bull. mensuel de l'ONC, n° ? : 24 - 35

SCHRICKE V., TRIPLET P., TRECA B., SYLLA S.I. et PERROT M.,

1990, Dénombrement des anatidés dans le bassin du Sénégal

(janvier 1989),

Bull. mensuel de l'O.N.C., n°144, mars 1990, :15 -26.

THIAM A., 1984, Contribution à l'étude phytoécologique de la zone de décrue du lac de Guiers (Sénégal),  
thèse de 3ème cycle, université de Dakar, 117 pp.

TRECA B, 1990, Etude de l'adaptation des populations d'oiseaux aux modifications des milieux humides côtiers et deltaïques.  
rapport dactylographié 11 pp.

TROTIGNON J. et WILLIAMS T., 1989, Techniques d'aménagement favorables aux oiseaux des étangs de la Brenne (Indre)  
S.R.E.T.I.E., Secrétariat à l'Environnement, 17 pp.

## Routes de migration du chevalier combattant

Le chevalier combattant (Philomachus pugnax) est un limicole qui niche dans le Nord de l'Europe et de l'Asie. Pour retourner à leurs sites de nidification, les oiseaux doivent voler d'énormes distances à cause des régions arides où ils n'ont pas la possibilité de faire halte. Pour étudier combien de km ces oiseaux peuvent aller non stop, on a fait une expérience : en février et mars 1985, une équipe de la "Biologische Station Rieselfelder Münster" RFA en coopération avec le service des Parcs Nationaux du Sénégal ont capturé à l'aide de filets 709 chevaliers combattants au Sénégal. Après les avoir capturé, on les a bagué avec des bagues colorées et on les a marqué avec une couleur jaune pour les rendre plus visibles en pleins champs. Au printemps de 1985, on a organisé des contrôles dans beaucoup de sites de halte des chevaliers combattants en Europe et en Afrique du Nord. Plus de 300 ornithologues participaient à ce projet. On a observé 29 chevaliers combattants marqués, la plupart d'entre eux aux Pays-Bas. La distance entre le lieu de baguage et les lieux où on a vu la plupart des oiseaux bagués est à peu près 4 200 km.

Le manque d'observation entre le Sénégal et l'Europe centrale indique que les chevaliers combattants ont volé toute cette distance sans aucun arrêt : une capacité énorme pour cet oiseau qui n'est pas aussi grand qu'un pigeon.

Source : Texte exposé dans l'écomusée du Parc National des Oiseaux du Djoudj.

Dakar, le 3 JUIN 1971

~~ARRÈTE~~ ARRETE portant règlement intérieur du Parc National des Oiseaux du DJOUDJ.

LE PREMIER MINISTRE

VU le Code forestier ;  
VU le Code de la Chasse et de la Protection de la Faune et notamment son article D. 26 ;  
VU le décret n° 70-1371 du 14 Décembre 1970 portant répartition des services de l'Etat et du contrôle des établissements publics et sociétés d'économie mixte entre la Présidence de la République, le Premier Ministre et les Ministères ;  
VU le décret n° 71.411 du 14 avril 1971 portant classement dans le domaine forestier et création du Parc national des Oiseaux du ~~D~~ DJOUDJ et d'une zone limitrophe sur son pourtour ;

— A R R E T E —

ARTICLE 1er. — Une autorisation préalable, assortie d'un droit d'entrée, est indispensable à toute personne désirant accéder au Parc national des Oiseaux du Djoudj. Les enfants âgés de moins de dix ans ainsi que le personnel accompagnant les visiteurs sont dispensés de ce droit d'entrée.

ARTICLE 2. — Les armes à feu ou de jet sont formellement interdites. Les chiens et animaux domestiques n'ont pas accès dans le Parc.

ARTICLE 3. — La visite du Parc est autorisée à pied, en bateau, à drômadaire, à cheval, en véhicule automobile dont la vitesse est limitée à 25 km/heure. La présence d'un guide est obligatoire. La circulation de nuit est interdite.

.../...

ARTICLE 4.- La chasse, le piégeage, la capture, le transport et la vente d'animaux vivants ou morts, de peaux et trophées sont formellement interdits, ainsi que le dénichage des oiseaux ou le ramassage de leurs œufs.

ARTICLE 5.- Les activités agricoles, pastorales, forestières, la récolte ou la cueillette de tous produits sont interdites à l'intérieur du Parc.

ARTICLE 6.- Il est interdit :

- a) d'introduire à l'intérieur du Parc des œufs ou des animaux sauf autorisation du conservateur en chef des Parcs Nationaux ou du conservateur du Parc,
- b) de détruire ou d'enlever des œufs, des nids ou des animaux, à quelque espèce qu'ils appartiennent ;
- c) de troubler ou de déranger les animaux par des cris, des bruits, des projections de pierres, etc...
- d) d'introduire à l'intérieur du Parc des graines, semis, plantes, greffons ou boutures de végétaux, sans autorisation du Conservateur en Chef des Parcs Nationaux ou du Conservateur du Parc ;
- e) de détruire, couper, mutiler, arracher, transporter, acheter ou vendre des végétaux ;
- f) d'approcher à pied des animaux dans le but de les photographier ou filmer ;
- g) de "rappeler" des animaux au moyen d'appelants.

ARTICLE 7.- Tous projets de travaux publics ou privés à l'intérieur du Parc doivent être soumis à l'approbation du Conservateur en Chef des Parcs Nationaux ou du Conservateur du Parc et spécialement les travaux d'hydraulique susceptibles de modifier les niveaux d'eau à l'intérieur du Parc.

ARTICLE 8.- Les activités industrielles, commerciales ou artisanales sont interdites à l'intérieur du Parc.

.../...

Des autorisations temporaires ou permanentes pourront être accordées par le Conservateur en Chef des Parcs Nationaux ou le Conservateur du Parc en faveur d'activités commerciales ou hôtelières reconnues utiles et conformes au programme d'aménagements du Parc.

ARTICLE 9. - Les activités professionnelles concernant le cinéma, la télévision ou la radio, sont soumises à une autorisation préalable du Conservateur en Chef des Parcs nationaux ou du Conservateur et peuvent être subordonnées au paiement d'une redevance.

Les prises de vues et photographies d'amateurs sont libres .

ARTICLE 10. - La publicité est interdite à l'intérieur du Parc. Toutefois, le Conservateur en Chef des Parcs Nationaux ou le Conservateur du Parc peuvent autoriser la mise en place d'une publicité fonctionnelle et utile (panneaux de signalisation, poteaux indicateurs, etc...)

ARTICLE 11. - Les stationnements et bivouacs dans une remorque ou véhicule habitable, dans un abri de camping ou tout autre moyen sont interdits sauf aux endroits prévus et aménagés à cet effet.

ARTICLE 12. - Il est interdit :

- a) d'abandonner ou jeter en dehors des lieux désignés à cet effet des papiers, boîtes, bouteilles, ordures ou autres détritus
- b) d'allumer du feu hors des Campements autorisés ;
- c) d'utiliser abusivement des appareils radio ou autres instruments sonores et bruyants ;
- d) de faire des inscriptions, signes ou dessins, sur les pierres, les arbres et les constructions.

ARTICLE 13. - Sauf autorisation spéciale, le survol du Parc à une hauteur moindre de 100 mètres est interdit à tous les aéronefs civils et militaires sauf en cas de nécessité absolue, d'intervention de secours, protection ou sauvetage.

ARTICLE 14.— Le personnel travaillant dans le Parc, quel que soit son cadre d'origine, relève de l'autorité du Conservateur en Chef des Parcs Nationaux et du Conservateur du Parc et doit respecter le présent règlement.

ARTICLE 15.— En cas d'accident ou de dommages causés par les animaux, la responsabilité du service des Parcs nationaux est dégagée et aucune demande de dommages et intérêts ne saurait être retenue à son encontre.

ARTICLE 16.— Les infractions au présent règlement feront l'objet de poursuites judiciaires, conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur et notamment aux articles L.21 et D.45 du Code de la Chasse et de la Protection de la Faune.

ARTICLE 17.— Le Conservateur en Chef des Parcs Nationaux et le Conservateur du Parc National des Oiseaux du DJOUDJ sont chargés de l'exécution du présent règlement qui sera publié au journal officiel.

Fait à Dakar, le

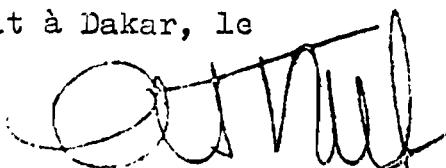
  
\_\_\_\_\_  
Abdou D I O U F

Tableau recapitulatif des données socio-économiques à debt, liget, Rhone et Diadem 3.

Legend: ① = Activité' principale  
② = En plus des maladies signalées, les enfants ne sont jamais vaccinés à Rhône et Ain.  
- = Données non disponibles  
x = Existence ou activité' pratiquée.

NB = le marché le plus proche est Saint Louis sis à 70 Kms.

Distribution des anatidés présents sur le P.M.O.D.

Tableau 1

Comptage des 19 et 20 février 1990	Canards paléarctiques						Canards afro-tropicaux						TOTAL GENERAL
	Pilet	Souchet	S.E.	S. hiver	F.milouin	Total	Dendro- veuf	Dendro- fauve	Oie de Gambie	Oie d'Egypte	Canard casqué	Total	
Grand Lac	2.100	8.450	15.200	740	0	26.490	0	0	5	200	0	205	26.695
Lac de Khar	1.830	1.960	30	0	0	3.820	0	0	0	0	0	0	3.820
Marigot de Khar	1.300	45	80	3	20	1.448	615	3	0	0	0	618	2.066
Marigot de Binko	0	15	125	0	0	140	0	0	0	2	0	2	142
Tieguel	0	70	1.360	10	0	1.440	0	0	0	0	0	0	1.440
Marigot du Djoudj	0	10	255	0	0	265	2.200	0	0	6	0	2.206	2.471
Embarcadère	0	0	145	0	0	145	270	0	0	12	48	330	475
Fleuve près embar.	0	0	0	0	0	0	0	0	130	70	0	200	200
Laantin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gainthe/Tantale	0	70	5	0	0	75	0	0	0	0	0	0	75
Canal du crocodile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Canal du Gorom	800	0	0	0	0	800	950	0	0	0	0	950	1.750
TOTAL	6.030	10.620	17.200	753	20	34.623	4.035	3	135	290	48	4.511	39.134

①

Comptage des 26 et 27 février 1990	Canards paléarctiques						Canards afro-tropicaux						TOTAL GENERAL
	Pilet	Souchet	S.E.	S. hiver	F.milouin	Total	Dendro- veuf	Dendro- fauve	Oie de Gambie	Oie d'Egypte	Canard casqué	Total	
Grand Lac	(180)	(5.200)	(1.000)	160	0	(6.340)	0	0	0	150	0	150	(6.490)
Lac de Khar	1.350	1.520	340	0	0	3.210	0	0	0	0	0	0	3.210
Marigot de Khar	1.100	95	100	0	?	1.295	2.100	60	3	0	0	2.163	3.458
Marigot de Dinko	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Tieguel	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Marigot du Djoudj	0	10	200	0	0	210	2.450	15	3	0	1	2.469	2.679
Embarcadère	0	0	130	0	0	130	3.200	5	0	0	45	3.250	3.380
Fleuve près embar.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Lemantin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gainthe/Tantale	0	270	10	0	0	280	0	0	0	0	0	0	280
Canal du Crocodile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Canal du Gorom	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	(2.630)	(7.095)	(1.780)	160	?	(11.465)	7.750	80	(6)	(150)	46	8.032	(19.497)

Distribution des autres espèces d'oiseaux d'eau présentes sur le P.N.O.D.

Tab 1

Comptage des 19 et 20 février 1990	Grèbe cast.	Spatule blanche	Spatule afric.	Ibis falcin.	Ibis sacré	Tantale	Cigogne noire	Marabout	Ombrette	Flamant rose	Flamant nain	Grue couronnée	Foulque	Poule sultane	Pélican blanc	Pélican gris	Avocette	8
Grand Lac		350		6						1.600	45.000	63				3	1.650	
Lac de Khar		66									88						520	4
Marigot de Khar		15	1	8		12					15		?			6	330	
Marigot de Dinko					2				1	45	35						45	
Tieguel	1	140	45	1	4					3				65				
Marigot du Djoudj			2	5	5					9		2	6				12	?
Embarcadère		5	5		3	7						6						
Fleuve près embarr.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Lac du Lamantin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gainthe/Tantale		1	2	1	1	2											129	
Canal du Crocodile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Canal du Goros																3		
TOTAL	1	577	55	21	15	21	0	0	1	1.760	45.035	71	(6)	65	NC	12	2.685	46

①

## Distribution des anatidés présents sur le P.N.O.O.

Tableau 3

Comptage des 4 et 5 mars 1990	Canards paléarctiques						Canards afro-tropicaux					TOTAL GENERAL	
	Pilet	Souchet	S.E.	S. hiver	F.milouin	Total	Dendro- veuf	Dendro- fauve	Oie de Gambie	Oie d'Egypte	Canard casqué		
Grand Lac	1.250	7.700	21.700	50	0	30.700	0	0	0	36	0	36	30.736
Lac de Khar	75	150	90	0	0	315	0	0	0	0	0	0	315
Marigot de Khar	1.900	1.480	110	0	12	3.502	3.600	85	0	0	0	3.685	7.187
Marigot de Dinko	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Tieguel	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Marigot du Djoudj	0	20	90	0	0	110	1.700	5	10	6	2	1.723	1.833
Embarcadère	0	0	20	0	0	20	450	0	0	0	25	475	495
Fleuve près embar.	0	0	130	0	0	130	3.500	0	225	210	0	3.935	4.065
Lamantin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gainthe/Tantale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canal du Crocodile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Canal du Gorom	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0	0	75	75
<b>TOTAL</b>	<b>3.225</b>	<b>9.350</b>	<b>22.140</b>	<b>50</b>	<b>12</b>	<b>34.777</b>	<b>9.325</b>	<b>90</b>	<b>235</b>	<b>252</b>	<b>27</b>	<b>9.929</b>	<b>44.706</b>

Distribution des autres espèces d'oiseaux d'eau présentes sur le P.M.O.D.

Tableau 6

Comptage des 4 et 5 mars 1990	Grèbe cast.	Spatule blanche	Spatule afric.	Ibis falcin.	Ibis sacré	Tantale	Cigogne noire	Marabout	Ombrette	Flamant rose	Flamant nain	Grue couronnée	Foulque	Poule sultane	Pélican blanc	Pélican gris	Avocette	BON
Grand Lac		570		14						2.500						1	1.090	95
Lac de Khar																	110	45
Marigot de Khar		8	5	3		8				130							1.200	2
Marigot de Dinko																		
Tieguel																		
Marigot du Djoudj	4	353	93	20	47	147	3						4	19			60	10
Embarcadère		9	4		5	12								3				
Fleuve près ebar.										10								
Lac du Lamantin																		
Gainthe/Tantale				1							1		2				40	
Canal du Crocodile																		
Canal du Gorom																3		
TOTAL	4	940	102	38	52	167	3	0	0	2.641	NC	2	4	22	NC	4	2.300	152

•

Distribution des autres espèces d'oiseaux d'eau présentes sur le P.H.O.D.

Table

Comptage des 26 et 27 février 1990	Grèbe cast.	Spatule blanche	Spatule afric.	Ibis falcin.	Ibis sacré	Tantale	Cigogne noire	Marabout	Ombrette	Flamant rose	Flamant nain	Grue couronnée	Foulque	Poule sultane	Pélican blanc	Pélican gris	Avocette	80
Grand Lac		(90)		2						(615)	45.500					2	(510)	135
Lac de Khar		18					1			7							190	95
Marigot de Khar	4	240	60	2	6	42				65			24				13	
Marigot de Dinko	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Trieguel	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Marigot du Djoudj		3	10	20	10	16		1			2			3			7	3
Embarcadère		3	4		5	8												
Fleuve près embar.	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Lac du Lamantin	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Gainthe/Tantale		26	4			1				27							35	
Canal du Crocodile	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Canal du Goros																3		
TOTAL	4	(380)	78	24	21	67	1	1	0	(714)	46.500	2	24	3	NC	5	(755)	233

(1)