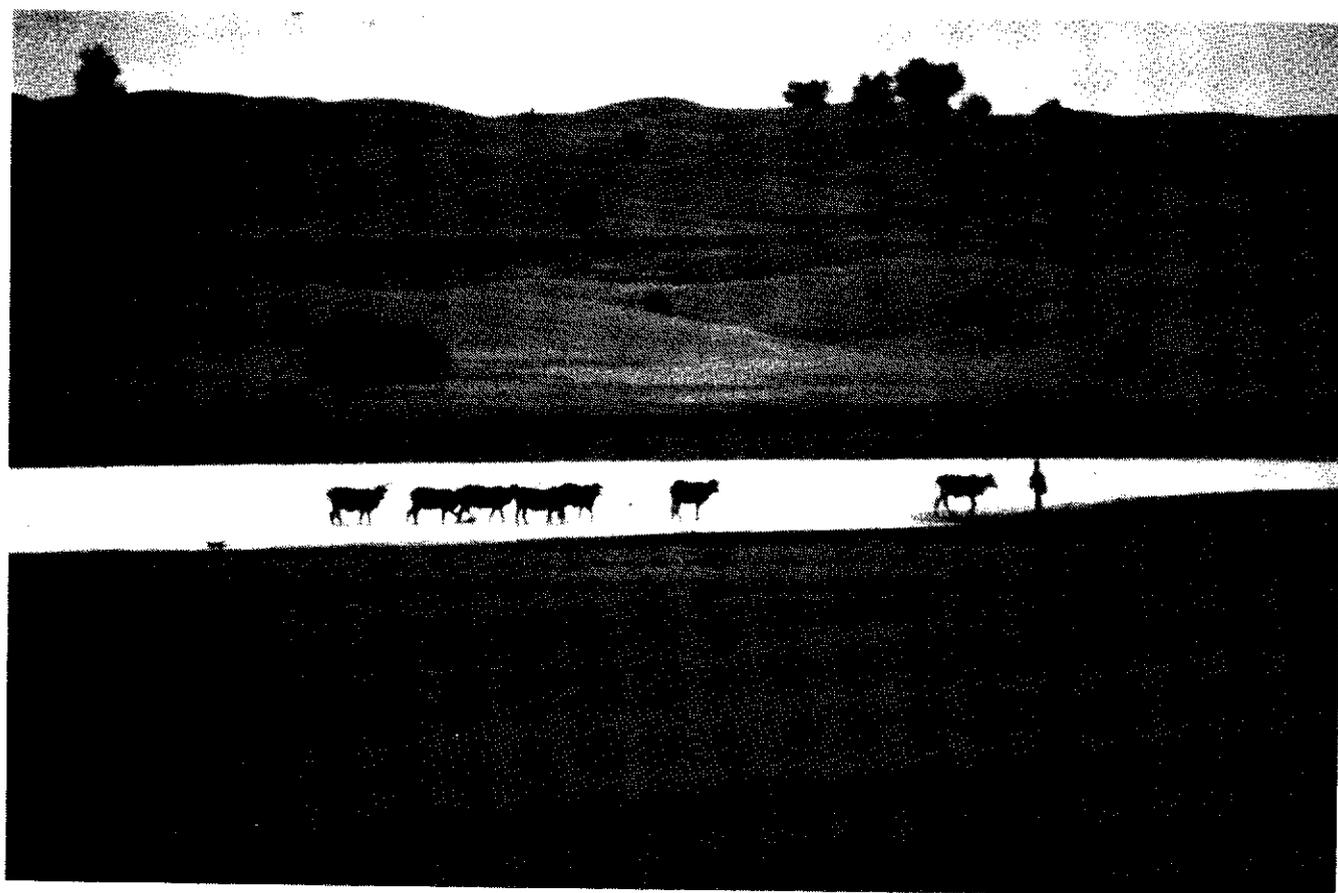


Zones humides du sud de la Mauritanie

J. van Wetten
Cheikhna ould Mbaré
M. Binsbergen
T. van Spanje



RIN Contributions to Research on Management
of Natural Resources 1990-1



Research Institute for Nature Management

Le 'Research Institute for Nature Management' (Institut National pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources: RIN) est un institut de recherche. Les options politiques à adopter en la matière ne relèvent donc pas de sa compétence. Il apporte, sur demande ou de sa propre initiative, les justifications scientifiques de la politique des pouvoirs publics et des techniques à appliquer dans le cadre de mesures de sauvegarde du milieu naturel. Les résultats de recherche sont publiés sous forme d'avis, de rapports ou de publications dans des périodiques nationaux et internationaux.

Le programme comprend des recherches sur l'influence anthropique sur les écosystèmes, sur les mesures de gestion dans l'option de la conservation de la nature et de la lutte contre la pollution de l'environnement. En outre, sur le plan européen, l'Institut est responsable de la contribution néerlandaise à l'étude internationale des paysages et des organismes menacés, destinée à fonder scientifiquement la protection de certains écosystèmes et la création de réserves naturelles. L'Institut est également actif dans les pays en voie de développement, notamment en Afrique et en Indonésie.

L'Institut, créé en 1969, relève du Département de Recherche Agronomique (Ministère de l'Agriculture, de la Nature et de la Pêche). Trois implantations - Arnhem, Leersum et dans l'île de Texel - hébergent les départements de recherche qui comprennent les spécialités suivantes: écologie botanique, écologie animale, hydrobiologie, écologie estuarienne, écologie du paysage et écotoxicologie.

L'Institut emploie 125 personnes dont une cinquantaine de chercheurs diplômés d'université et environ quarante assistants techniques; d'autres membres du personnel s'occupent de travaux administratifs (rédaction, bibliothèque, archives etc.). D'ailleurs, un certain nombre de chercheurs-invités séjournent à l'Institut.

Dans la série RIN contributions to research on management of natural resources les rapports suivants sont publiés en langue française:

- 1985-1 W. Altenburg & J. van der Kamp, Importance des zones humides de la Mauritanie du Sud, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pour la Barge à queue noire (*Limosa l. limosa*). 117 p. Prix: Hfl. 16
- 1986-1 W. Altenburg & J. van der Kamp, Oiseaux d'eau dans les zones humides de la Mauritanie du Sud, du Sénégal et de la Guinée-Bissau: octobre - décembre 1983. 61 p. Prix: Hfl. 10
- 1986-2 W. Altenburg, A.J. Beintema & J. van der Kamp, Observations ornithologiques dans le delta intérieur du Niger au Mali pendant les mois de mars et août 1985 et janvier 1986. 60 p. Prix: Hfl. 10
- 1986-4 W.H. Diemont & L.J. Eijs, Conservation et gestion des mangroves de Guinée-Bissau. 54 p. Prix: Hfl. 10
- 1988-3 L.P. van Lavieren & J.C.J. van Wetten, Profil de l'environnement de la vallée du Fleuve Sénégal. 159 p. Prix: Hfl. 20
- 1990-1 J. van Wetten, Cheikhna ould Mbaré, M. Binsbergen & T. van Spanje, Zones humides du sud de la Mauritanie. 136 p. Prix: Hfl. 20
- 1990-2 Z. Jager, Investigation de la fonction du Banc d'Arguin (Mauritanie) comme nourricerie pour les peuplements nectoniques en septembre 1988. 41 p. Prix: Hfl. 10

Ces rapports vous seront envoyés franc de port après paiement préalable sur CCP 516 06 48 du Research Institute for Nature Management (RIN) à Leersum (Pays-Bas).

Pour la commande il suffit de mentionner RIN contr. + numéro du rapport.

Zones humides du sud de la Mauritanie

Jeroen van Wetten*

Cheikhna ould Mbaré**

Michel Binsbergen*

Tom van Spanje*

* Research Institute for Nature Management, Texel, Pays-Bas

** Direction de la Protection de la Nature, Nouakchott, Mauritanie

RIN Contributions to Research on Management of Natural Resources 1990-1

508979

RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
VESTIGING TEXEL
Postbus 59, 1790 AB Den Burg
Texel, Holland

Research Institute for Nature Management
P.O. Box 46
NL-3956 ZR LEERSUM
Pays-Bas

BIJSLUITWEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
POSTBUS 9201
6800 HB ARNHEM-NEDERLAND

1990

INTERN RAPPORT **A**



Table de matières

Partie 1 Introduction

1 Objectifs	2
2 Introduction	2

Partie 2 Zones humides

1 Lac Rkiz	4
2 Lac Aleg	16
3 Lac Mál	24
4 Tamouúrt en Na'áj	31
5 Mare de Mahmoúdé	42
6 Karakoro et Mares de Kankossa et de Kaora	47
7 Fleuve Gorgol (en aval de Lexeiba jusqu'à Kaédi)	52
8 D'autres zones humides en Mauritanie du Sud	57
9 Aftout-es-Saheli	59
10 Delta mauritanien	72

Partie 3 Conclusions

1 Généralités	87
2 Recommandations	87

Remerciements	90
---------------	----

Bibliographie	91
---------------	----

Résumé néerlandais	94
--------------------	----

Annexes 1-12	96
--------------	----

Figures 1-32	106
--------------	-----

Partie 1 Introduction

1 Objectifs

Le Ministère du Développement Rural de la République Islamique de la Mauritanie par sa Direction de la Protection de la Nature a prié le Rijksinstituut voor Natuurbeheer (R.I.N.) aux Pays-Bas en 1985 de procéder à une recherche et une évaluation des Zones Humides en Mauritanie du Sud.

Dans le présent rapport sont couchés les résultats de cette investigation, qui a eu lieu entre le 5 août et le 28 décembre 1987. Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un projet combiné de la Direction de la Protection de la Nature du Ministère du Développement Rural de la République Islamique de la Mauritanie et le R.I.N. Le travail est exécuté avec l'aide de la Direction de la Protection de la Nature, de l'Environnement et de la Gestion de la Faune du Ministère d'Agriculture et des Pêches des Pays-Bas, le Fonds Mondial pour le Protection de la Nature et le Directeurat-Général de Coopération Internationale du Ministère des Affaires Etrangères des Pays-Bas.

L'objectif du voyage a été de faire un inventaire des zones humides de la Mauritanie du Sud. Toutes les zones mentionnées dans ce rapport ont été visitées deux fois en voiture tout terrain (à l'exception de la vallée du Gorgol qui n'a été visitée qu'une seule fois). Au cours de ces visites, nous avons fait non seulement des observations ornithologiques, mais également des observations sur l'utilisation des terres, sur la végétation, sur l'hydrologie et sur la population humaine. Dans ce rapport, les résultats de ces observations sont fournis par région, introduits chaque fois par une description de la région. Finalement, nous présentons une évaluation de cette région et une série de mesures proposées, qui devraient entraîner une utilisation durable de la région en question par la population et/ou une protection et une conservation de la nature.

Le rapport se termine par une évaluation générale des zones humides de la Mauritanie du Sud, où nous recommandons de donner un statut spécial à quelques-unes de ces zones humides: soit celui de Parc National, soit de Réserve ou de Zone Protégée. Nous faisons ces recommandations en vue de la proposition que doit faire le Gouvernement mauritanien dans le cadre de la Convention de Ramsar, concernant quelques zones humides.

Les recherches ont été effectuées en coopération avec la Direction de la Protection de la Nature (D.P.N.) à Nouakchott, un service du Ministère du Développement Rural.

2 Introduction

Les zones humides que nous avons visitées en 1987 se situent dans le sud de la Mauritanie, entre 16° et 18° de latitude nord (Figure 1). Cette partie de la Mauritanie constitue une zone de transition de la zone du Sahara vers la zone du Soudan. Lorsqu'on prend en considération une longue série d'années, les zones humides décrites ici se trouvent toutes dans la zone climatique du type saharo-sahélien, ayant des précipitations de 100 - 200 mm en moyenne par an. Les précipitations diminuant ces dernières décennies dans la zone, certaines parties de la Mauritanie du Sud ont souffert de circonstances climatologiques se présentant

normalement dans la zone du Sahara.

Comme dans nombre d'autres parties du Sahara, les manques de précipitations ont restreint la production alimentaire, augmenté le taux de mortalité du bétail et causé de grands changements sociaux.

Dans les terres plus élevées, les précipitations amoindries ont entraîné une forte diminution de l'agriculture qui dépend des pluies, pratiquée aux confins nord de la zone du Sahel. Une autre forme d'agriculture pratiquée fréquemment dans le Sahel est celle qui profite des inondations. Dans ces cultures également, on a affaire à de grandes pénuries d'eau, étant donné la forte diminution des crues dans les fleuves et dans les lacs. La "carrying capacity" de la végétation naturelle a diminué sérieusement par la sécheresse. Dans beaucoup de zones, cela a provoqué un surpâturage par le bétail, et une surexploitation par l'homme (par exemple des plantes ligneuses).

Les plans de développement, conçus pour aider la population, ont contribué à la sédentarisation massive, dans des centres urbains, de personnes menant une vie nomade auparavant. Ces personnes étant obligées de ne pas renoncer à leur bétail, une pression extrêmement grande s'est développée à partir de ces centres urbains sur les zones environnantes. La pénurie de combustibles dans les villages et dans les villes, et la population croissante, ont fait augmenter la demande de feu de bois. De ce fait, les bois ont disparu dans de grandes parties du pays.

La dégénération de la végétation oblige les éleveurs nomades de retourner plus longtemps dans les zones humides, recouvertes d'une riche végétation. Le défaut de pluies, cependant, fait que les agriculteurs dépendent d'avantage de la forme d'agriculture qui se pratique sur les bords des lacs, des marais et des plaines inondables. De cette façon, des conflits sur l'utilisation des terres, ainsi qu'une surexploitation de ces terres, risquent de se produire.

La croissance de la population et l'urbanisation grandissante aux alentours des zones humides augmenteront la pression sur ces zones.

Du point de vue de la protection de la nature, les zones humides ont une grande importance. D'abord, en tant que habitat pour de nombreux mammifères qui dépendent d'environnements humides ou d'eau potable. Ensuite, ces zones ont une importance vitale pour beaucoup d'oiseaux qui viennent se reproduire ici, tels que les hérons et les canards afro-tropicaux. Pendant la période de migration et d'hivernage des oiseaux migrateurs paléarctiques, les zones humides de la Mauritanie du Sud jouent un rôle important en tant que zones de passage ou de repos. En certains cas, les zones n'ont une importance cruciale qu'en tant que zones de passage pendant la migration. Dans d'autres cas cependant de grandes parties de la population d'oiseaux en provenance ouest-paléarctique hivernent dans ces zones.

Lors de précipitations suffisantes, les inondations annuelles garantissent une grande production végétale, piscicole et de bois dans les zones humides. Ces ressources naturelles sont d'importance vitale pour la population humaine très appauvrie.

C'est pourquoi les mesures greffées sur la protection de la nature sont indissociables du rôle que joue une zone humide en tant que source vitale pour la population rurale.

Partie 2 Zones humides

1 Lac Rkiz

1.1. Description générale

C'est dans une dépression autrefois entièrement remplie d'eau, que s'est formé le lac Rkiz. Cette dépression a une longueur de 34 kilomètres environ et une largeur de 4 - 6 km, et elle va du nord-est au sud-ouest.

Le lac Rkiz se trouve à 90 km environ au nord-est de Rosso, à 16° 45' - 16° 55' de latitude Nord et à 15° 10' - 15° 27' de longitude Ouest (Figure 2).

1.2 Géologie

Lorsque, après la dernière période glaciaire, les calottes glaciaires ont commencé à fondre, le niveau de la mer a monté. En même temps, le plateau tectonique a basculé, de sorte que l'ancienne embouchure du fleuve Sénégal, dans le golfe entre Nouadhibou et Trarza, a monté dans le nord et a baissé dans le sud.

De ce fait, le fleuve s'est divisé en plusieurs bras avant de se jeter dans la mer de plus en plus au sud. Entre les cordons de dunes sablonneuses existantes des dépressions se sont remplies, créant ainsi des lacs comme le lac Rkiz et lac Aleg. Ce lac fait partie de la série de lacs et d'oueds, qui se courbe près de Kaédi vers le nord comme une longue vallée fluviale ancienne, pour aller jusqu'au lac Guiers, en passant par le lac Aleg et le lac Rkiz. Ensuite à cause de l'érosion éolienne cette courbe a été rompue de nouveau, forçant le fleuve Sénégal de suivre un autre cours, plus vers le sud.

1.3 Sols

Les sols de la dépression de Rkiz se composent d'argiles et de limons argileux. Vers l'ouest et le sud-ouest on trouve des sols de sables à pente faible et modérée avec développement de sols minimal, ainsi que des argiles pauvrement drainées et des limons argileux (interdunes). Ces sols se trouvent dans les anciennes zones étendues de dunes continentales.

A l'est du lac se trouvent de vieilles dunes continentales un peu plus escarpées se composant de sables à pente modérée avec développement de sols minimal.

Au nord du lac on trouve des argiles, des sols salins et sodiques et des sables.

1.4 Climat

Etant donné que la distance entre le lac Rkiz et l'Océan Atlantique est moindre comparée à celle des zones humides situées plus à l'intérieur du pays, les températures moyennes sont plus basses. La moyenne au mois de janvier mesurée au lac Rkiz est de 23° C environ, s'élevant à 28° C en avril (USAID 1982).

Si la mer a un effet modérant sur les températures maximales,

sa proximité fait qu'elle augmente l'humidité de l'air, de ce fait la chaleur semble plus grande.

Au cours de ces dernières décennies, les précipitations ont diminué ici aussi: de 250 - 300 mm en 1941 - 1969 à 150 - 200 mm en 1970 - 1980 (USAID 1982).

Ces deux dernières années, les précipitations étaient de 92 mm en 1986 et 241 mm en 1987. Le lac Rkiz se trouve actuellement dans la zone climatique saharo-sahélienne.

1.5 Hydrologie et topographie

Le lac Rkiz est à peine alimenté par l'eau de pluies des zones avoisinantes. Seulement sur le côté nord-est du lac on trouve quelques oueds (Figure 3).

Le lac Rkiz reçoit son eau du fleuve Sénégal; deux marigots, le Nasio et le Laouwaya, constituent la liaison. Il s'agit ici de deux anciens bras qui faisaient partie de l'ancienne courbe constituée par les lacs, les marigots et le fleuve qui, à partir de Kaédi, rejoint l'actuelle vallée du fleuve Sénégal, en passant par Aleg et le lac Rkiz.

La partie orientale du lac est à -3 m NGI, la partie occidentale à -2 m NGI. Par les marigots Nasio et Laouwaya la crue du fleuve Sénégal a pu remplir le lac. Lors d'une inondation de 0.0 m NGI le lac atteint une superficie de 11.500 ha. L'eau devant passer par les marigots d'une longueur considérable, ce qui la freinait considérablement, elle n'aura pas de sitôt atteint le même niveau dans le lac que dans le fleuve Sénégal. Cependant, on a pu estimer, en se basant sur les vestiges des crues dans les végétations, que dans le lac le niveau de 1.00 m NGI a été atteint comme niveau maximal, créant une profondeur maximale de 3 - 4 m et une superficie de 16.500 ha. L'élévation du niveau de l'eau dans le lac Rkiz débutait peu après l'arrivée de la crue dans la basse vallée du fleuve Sénégal (vers la deuxième moitié de septembre). Après la décrue vers la fin novembre/décembre même les marigots s'asséchaient partiellement et le niveau de l'eau dans le lac Rkiz commençait à baisser peu à peu.

Un dessèchement complet du lac Rkiz ne s'est produit, à ce que l'on sache, que pendant les dernières années de la sécheresse dans la zone du Sahel. Fort probablement, il y avait de l'eau dans le lac Rkiz pendant toute l'année, comme dans le lac de Guiers.

Actuellement, la construction d'un barrage dans le Laouwaya et celle d'un batardeau en terre dans le Nasio empêchent de nouveaux débordements authentiques, et limitent à quelque 6100 ha la superficie du lac lors des inondations. A présent, on introduit l'eau du fleuve Sénégal dans le lac, jusqu'à ce qu'un certain niveau ait été atteint et ceci pendant un temps restreint. Ensuite, on ferme les ouvrages dans le barrage ou on élève le batardeau en terre.

Tableau 1. Surface et durée de l'inondation du lac Rkiz en 1986.
Source: Baltzer, Sonader (1986).

	Surface	Durée
Nasra	800	1-9 /15-10
Compartiment ouest	1900	20-9 / 1-2
Zone de transition	1000	15-9 /30-10
D	200	15-10/31-1
A,B,C	2200	20-9 /15-11

De surcroît, on a divisé le lac dans un compartiment est (C.E.) et un compartiment ouest (C.O.), au moyen d'un barrage près de Kra'-el-Nassa. Le C.E. est alimenté par le Laouwaya, qui se jette dans la dépression par un ouvrage dans le barrage à l'entrée du lac. Au bout de 1000 m environ l'eau est retenue par un seuil de déversement haut de 2 m environ, avant qu'elle n'arrive dans le C.E. Le bassin ainsi créé entre le barrage et le seuil joue un rôle dans l'irrigation d'un périmètre expérimental situé le long du côté est du barrage près de Kra'-el-Nassa.

L'eau dans le C.E. ne peut pas inonder librement la dépression: quatre petites digues demi-circulaires se trouvant dans ce compartiment font que les parties situées entre ces digues ne s'inondent qu'après le remplissage de la partie précédente.

L'organisation qui est chargée de la gestion (SONADER) ouvre l'ouvrage vers la fin septembre, provoquant ainsi une inondation dans le C.E. jusqu'à fin octobre/début novembre. Pour ce qui est les parties ABC la période d'inondation est de 30 - 45 jours (Figure 3), tandis que la partie D est inondée pendant 45 - 100 jours, jusqu'à ce que cette partie commence à s'assécher, elle aussi. L'assèchement complet permet de pratiquer l'agriculture.

Le Nasio jette son eau dans le C.O. du lac dès début septembre jusqu'à la mi-octobre, quand on en obstrue le débit. Le C.O. reste inondé jusqu'en janvier/février: pendant les premiers mois de 50 - 100 cm d'eau, en janvier/février de plus que quelques décimètres. Le marigot du Nasio barré dès la mi-octobre s'assèche vite et sert alors à l'agriculture. L'inondation du Nasra dure 4 - 6 semaines comme dans le C.E.

Le Laouwaya est sous l'influence constante du fleuve Sénégal, étant en communication ouverte avec celui-ci et est rempli d'eau pour la majeure partie pendant toute l'année. Notamment la construction du barrage de Diama crée un niveau moyen plus élevé dans ces marigots, ce qui est dû à la retenue des eaux.

A l'heure actuelle, la gestion de l'eau dans le lac Rkiz est adaptée aux besoins de l'agriculture dans la zone en question. Dans le Nasio et le C.E. la crue fluviale est extrêmement limitée, pour inonder brièvement (4 - 6 semaines), ceci pour pouvoir commencer la culture du sorgho aussitôt que possible dans les terres suffisamment infiltrées d'eau.

Le C.O. n'est pas géré, mais n'est inondé que de façon limitée, ce qui est dû au barrage du Nasra.

Le lac Rkiz a desséché pendant les années de grande sécheresse. L'approvisionnement en eau du lac Rkiz se fait plus sûr maintenant qu'il y a le barrage de Diama et la retenue des eaux. La régularisation du fleuve par le barrage de Manatali, par contre, empêchera une très grande crue fluviale et en conséquence une inondation maximale du lac Rkiz.

1.6 Couvert végétal.

Les grandes interventions agricoles dans la zone du lac ont fait disparaître la végétation originale dans sa quasi-totalité. Comme dans les cas des lac Aleg et lac Mâl il devrait y avoir différentes zones: une zone riveraine caractéristique et une zone de végétation flottante d'Echinochloa spec. et de Nymphaea spec.

Le C.E. est surtout couvert de Cassia tora et Cyperus difformis.

A l'exception du bord nord, le C.O. est couvert d'une végétation un peu plus variée. C'est Cassia tora qui domine ici en grandes quantités encore, mais on trouve également Nymphaea spec., Mimosa pigra, Indigofera oblongifolia, Echinochloa pyramidalis, Achynomene spec., Ephenochoa zeylandica, Solanum nigrum, Polygonum senegalensis, Cerataphyllum spec. et Eleocharis spec.

Les rives du lac sont couvertes de Cynodon dactylon, Dactyloctenium aegypticum et Eragrostis spec.

La grande pression des exploitations de la forêt a fait disparaître quasiment tous les arbres de la zone riveraine du lac. On peut trouver encore des Acacia radiana et Acacia senegal, mais la majeure partie des plantes ligneuses se compose d'Indigofera spec. et Leptadenia pyrotechnica. Une plus grande exploitation de la végétation ne laissera plus que Calotropis procera. Notamment aux alentours du village Rkiz on trouve des hectares de "bois", se composant de C. procera, où le sous-bois a totalement disparu.

Dans le coin sud-ouest du lac se trouve une zone de sols salins. On y voit des plaines dénudées, couvertes uniquement de Tamarix senegalensis qui poussent sur de petites îles dunaires formées par le vent au milieu de sols dénudés tassés. A l'ouest et au nord le lac est entouré de zones sans arbres, les végétations qu'on y trouve sont: Anchrus biflorus, Heliotropium undulatum, combinés avec des Balanitus aegyptiaca, Calotropis procera, A. raddiana et A. flava.

Dans la partie sud-est du lac il reste encore un peu de bois, qui se prolonge le long des marigots du Nasio et du Laouwaya. Dans ces bois, autrefois sous l'influence d'inondations périodiques fort probablement, on trouve dans les parties inférieures Acacia nilotica, mais aussi des Acacia raddiana, A. senegal, A. albica, Zizyphus mauritiaca et Balanitus aegyptiaca dans les parties supérieures.

1.7 Population humaine

La zone du lac Rkiz est traditionnellement une région de transhumance de grande importance pour les nomades vivant dans la zone à 16° 40' - 17° 40' de latitude nord et à 14° 40' - 15° 30' de longitude ouest. Il s'agit ici aussi bien de nomades appartenant aux populations Maures, Wolof, Toucouleur ou Peul.

En ce moment, la zone du lac Rkiz est habitée de nouveau par des nomades et des agriculteurs, alors que pendant les années sèches jusqu'au début des années quatre-vingts la région était pratiquement inhabitée.

On rencontre la plus grande concentration d'habitants dans le village Rkiz, qui compte 500 - 1000 maisons, ainsi que les bureaux de police, de l'administration et du préfet. C'est ici

que SONADER a sa base pour mettre en oeuvre les développements de la zone. Il y a d'autres agglomérations permanentes à l'embouchure sud du Laouwaya: il s'agit d'un village de Peul se composant de quelques dizaines de cases. Au nord de l'embouchure se trouve une autre agglomération encore, comprenant quelques huttes et cases. Tout au long de la piste de Rosso on voit une dizaine de cases dans la zone sud-est du lac près de la dépression du Rhore.

Après la période d'hivernage les nomades se dirigent vers les environs de Rkiz avec leur bétail. Ils montent leurs tentes autour du lac.

Sur les rives sud et est on a rencontré également des Peul vivant dans des cases pendant l'hivernage. Ils menaient une vie quasiment sédentaire avec leur bétail.

Dans la vallée du Nasra on rencontre des éleveurs aussi bien que des agriculteurs parmi les Peul, vivant dans des villages de façon permanente.

L'utilisation des terres est réglée d'après les traditions de la tribu. Les différentes tribus, c.q. familles ont le droit d'utiliser la partie qui leur a été désignée. Le développement du C.E. au profit de l'agriculture, ainsi que la gestion de l'eau qui est désavantageuse pour l'élevage, risquent de déclencher des conflits au sujet de ces droits traditionnels.

Les activités économiques et administratives sont concentrées à Rkiz. La communication avec le lac Rkiz est assurée par des pistes sablonneuses. Celles de Rosso sont assez bonnes, mais lors de pluies abondantes elles peuvent être bloquées pendant quelques semaines. Celles au nord et à l'est, menant à Boutilimit, Aleg et Leiceba sont toutes en très mauvais état et quasiment impraticables à cause des déplacements de sables par le vent et à cause de la formation de dunes.

1.8 Production agricole

Du moment où SONADER a commencé, en 1982, à développer et gérer la région, lac Rkiz est devenu une zone agricole de grande importance.

Déjà dans le passé on cultivait du sorgho sur les rives du lac et des marigots, quand l'eau se retirait. Sur les terres un peu plus élevées qui ne s'inondaient jamais on pratiquait la culture dite Diéri, qui dépendait de l'eau des pluies. On y cultivait du maïs et du mil (Figure 4).

SONADER a repris plus ou moins ce système traditionnel d'agriculture, en le modernisant et en l'incorporant dans une gestion d'ensemble qui consiste en différentes parties:

- Quand le niveau de l'eau commence à baisser, on se met à planter du sorgho dans le C.O., en commençant sur les rives environnantes et en allant de plus en plus à l'intérieur. Il s'agit ici de quelque 800 ha dans une zone inondable de 1900 ha environ. La récolte est la plus petite de la zone du lac et se limite à 0.8 tonnes/ha/an environ.

- Une fois inondée, la vallée du Nasio est fermée au moyen d'un barrage, elle s'assèche par la suite. Puis, on plante du sorgho sur une surface totale de 800 ha environ, ce qui rapporte 1.7 tonnes/ha/an. Sur les rives on cultive en outre des légumes: des tomates, des courges et du mil.

- La zone de transition dans le C.E. située entre le C.O. et les parties ABCD n'est cultivée que sur une superficie de 400 ha

(sorgho), quand l'eau s'est retirée. La récolte s'élève à 2.2 tonnes/ha/an. Les autres 600 ha servent au pâturage.

- Dans le voisinage de la zone de transition se trouve un périmètre irrigué grand de 60 ha, où l'on fait des expérimentations en vue de développements ultérieurs. C'est le Laouwaya qui alimente ce tout petit périmètre en eau, divisé en champs de 0.25 ha plantés de riz, haricots, courges etc.

- Finalement, il y a les parties ABC et D, entourées de petites digues (superficie totale 2400 ha). Ces parties sont inondées de D jusqu'à A au fur et à mesure qu'il y a assez d'eau. On y plante le sorgho quand l'eau a disparu après 30 à 45 jours. La récolte est de 2.2 tonnes/ha/an. La culture du sorgho semble être le mieux développée ici, en combinaison avec la vallée du Nasra et la zone de transition (superficie cultivée: 2000 ha).

Emploi de pesticides

Afin de développer l'agriculture dans le lac Rkiz SONADER distribue de l'engrais et des pesticides. Pour lutter contre les criquets on fournit Phynitotron et Captnecrirox (25 g/ha). En distribuant ces produits en solution, SONADER tâche de limiter les dégâts qui surviennent quand on les utilise incorrectement ou sous forme trop concentrée. De plus, SONADER explique comment il faut les utiliser.

Cependant, le Service de l'Agriculture distribue ces mêmes produits -et quelques autres- en poudre, sans y ajouter des explications. Nous avons appris en plus que toutes sortes de pesticides étaient importés du Sénégal sans aucun problème, pour être utilisés dans la zone du lac Rkiz.

1.9 Elevage

Il semble que les rives du lac ne fonctionneront plus comme zone de fourrage pour le bétail des nomades. Au cours des années sèches la plus grande partie de cette zone a péri par dégénération et elle ne se rétablira plus avec la nouvelle gestion de l'eau. Les autres parties inondées sont soit destinées aux cultures de sorgho soit totalement entourées (comme c'est le cas du C.O.).

Actuellement, il est interdit de faire paître le bétail dans les (environs des) cultures de sorgho. Seulement à la bordure sud du C.O., où il n'y a pas encore de cultures, on rencontre du bétail dans la dépression pendant la culture et la récolte du sorgho. A la bordure nord du C.E. et du C.O. quelques troupeaux vont en pâturage dans la zone de transition située sur les rives du lac, large de 100 - 500 m, couverte d'une végétation graminée, qui s'est créée lors des inondations de 1987 et celles de 1986 ou 1985 (un peu plus élevées). Il s'agit ici de troupeaux de vaches, chèvres et ânes qui appartiennent aux Peul.

Fort probablement, plus de 50% des zones potentielles de pâturage sont perdues, ce qui est dû au bas niveau de l'eau, créé par les barrages. Le reste est cultivé.

Aux alentours des villages on rencontre des troupeaux de chèvres/moutons qui vont en fourrage dans le village ou dans ses environs. Les effets négatifs de cette pression d'animaux pâturant sont très visibles dans les environs des villages au nord du lac. Dans cette zone, la végétation a pratiquement disparu, notamment près de la village de Rkiz. Après la récolte le bétail peut se nourrir des restes et toute la zone sert au fourrage.

1.10 Pêche

Dans le passé, le lac Rkiz a été riche en poissons, ayant alors une superficie de 16.500 ha au maximum, et une profondeur de 3 - 4 m et étant en communication ouverte avec le fleuve.

La longue sécheresse a fait disparaître tous les poissons du lac pendant les années du manque d'eau. En ce moment, il faut repeupler le lac par les marigots qui coulent du fleuve vers le lac. Or, les développements de pêche sont fortement gênés par le peu de profondeur et les végétations présentes dans le lac. En 1987, on a pu constater que l'eau qui inondait le C.O. contenait beaucoup de Tilapidae, ainsi que des Chrystichtus spec, Cuprinidae, Siluridae, et Cupiliformidae qui pénétraient la zone, venant du Nasio. On n'a pas trouvé de grands poissons de deux ans dans les plaines inondées du C.O., bien qu'on en ait attrapé dans le Laouwaya et dans les canaux d'irrigation du périmètre expérimental.

En décembre, on a constaté que même une petite inondation crée des zones de grande productivité piscicole. A cette époque, justement du côté lac du seuil de déversement, construit dans le bassin du périmètre de Laouwaya, plusieurs millions de Tilapias et de Siluridae adultes tâchaient de retourner dans le Laouwaya pour essayer de fuir le lac qui s'asséchait. La pêche se limite à quelques personnes qui appliquent les méthodes traditionnelles pour pêcher près de l'ouvrage du Laouwaya.

1.11 Observations sur les valeurs naturelles

Il est fort probable que la population ornithologique qui était présente en 1987, ne soit qu'un restant pitoyable de ce qui se présentait autrefois dans la zone du lac Rkiz. Faisant partie du delta de la vallée du fleuve Sénégal le lac Rkiz, tout comme le lac de Guiers au Sénégal, était l'un des plus grands bassins d'eau douce permanents ayant une végétation riveraine et flottante bien développée. Le caractère permanent des lacs de Guiers et Rkiz leur donne une importance pour ce qui est les chances de survie des espèces éthiopiennes de canards en saison sèche. La quantité de zones humides que ces espèces trouvent à la fin de la saison sèche pour fourrager détermine dans une large mesure la taille de la population résidente de ces oiseaux dans la partie occidentale de la vallée du fleuve Sénégal (Roux et al. 1976). Etant donné que la plupart des dénombrements totaux des oiseaux hivernants ont débuté lors des années soixante-dix, alors que le lac Rkiz souffrait beaucoup de la sécheresse, et vu le fait qu'actuellement le lac est asséché, comme résultat de la gestion des barrages, on ne dispose pas de dénombrements totaux représentatifs. Cependant, la situation du lac de Guiers étant analogue, les données disponibles sur ce lac-là pourront illustrer la valeur du lac Rkiz. Il se peut bien qu'il sert de zone de passage aux canards paléarctiques qui sont en route vers le delta inférieur du fleuve Sénégal. Roux (1976) fait mention de 10.000 Anas acuta en décembre 1975 dans le lac Rkiz. Pour le lac de Guiers, Roux (1973) mentionne la présence en janvier 1972 de 1600 Anas querquedula, 830 A. acuta, 80 A. clypeata, 510 Dendrocygna viduata, 410 Plectropterus gambensis, 60 Sarkidiornis melanotis, 1800 Limosa limosa et 700 Philomachus pugnax.

En 1987, il n'y avait pas d'habitats appropriés aux Ph. pugnax

par exemple, dû notamment à l'absence de végétations graminées sur les rives, mais plus frappante encore était la présence d' Ardea cinerea, A. purpurea, Egretta alba, E. garzetta, Platalea leucorodia, P. alba, Plegadis falcinellis et Ibis ibis qui allaient en fourrage dans les compartiments où ils trouvaient des mares peu profondes.

La présence de quantité de jeunes poissons, qui ont suivi l'eau fluviale, attirait les oiseaux piscivores, comme l'indiquait la présence de 250 Pelecanus onocratalus en novembre. Les données de Lamarche (1988) prouvent que Dendrocygna viduata peuvent être présents en nombres considérables dans la zone du lac Rkiz. Ce doit être surtout l'absence de végétations telles que Cyperacea et Nymphaea qui a entraîné l'absence de grands groupements de A. querquedula en 1987, puisque les graines de ces plantes constituent la nourriture principale de la Sarcelle d'été (Tréca 1981). Les grands effectifs de Motacillia flava (10.000) présents en 1987 indiquent l'importance d'une zone humide qui se maintient, pour les Passerines qui hivernent dans la zone du Sahel.

La coupe de bois à grande échelle dans la forêt de Gonakies près de Rkiz et le long des marigots de Rkiz a fait disparaître pratiquement toute la forêt inondable. Une telle forêt tant soit peu intacte encore, située près de l'embouchure du Nasio a hébergé une colonie de Hérons bihoreaux (Nycticorax nycticorax). En septembre 1987 on a observé 125 - 150 adultes avec des jeunes qui avaient un dortoir dans les arbres (A. nilotica) pleins de vieux nids.

La population locale nous a dit qu'il y a 50 ans encore des crocodiles (Crocodilus niloticus), des lamantins (Tricheus senegalensis) et des pythons (Phyton sebae/pregius), et des hippopotames (Hippopotamus amphibius) vivaient dans le lac Rkiz. En ce moment, force est de constater que le lac Rkiz a perdu toute cette richesse (voir aussi Annexe 1).

1.12 Menaces

On ne retrouve plus la richesse que le lac Rkiz a dû posséder autrefois dans le domaine de la flore et faune. La longue sécheresse et en conséquence la pression agrandie qu'exercent les nomades sur le lac, ainsi que les activités hydrologiques et agricoles récentes, ont eu des effets négatifs.

L'une des menaces qui n'a pas encore été arrêtée est la désertification de la zone. Ce phénomène se présente notamment aux alentours des agglomérations près du village de Rkiz. Ici, même en saison des pluies aucune végétation ne recouvre le sol. Dans la vallée interdunaire entre Rkiz et Boutilimit c'est la même chose: les plaines sablonneuses dénudées continuent de s'agrandir.

Sur les rives du lac on trouve encore des zones tant soit peu intactes, où les buissons Indigofera dominant, trahissant un surpâturage. Quand on suit les rives du lac et on s'approche de Rkiz par exemple, on constate que Calotropis procera domine: c'est une espèce de plante qui indique une forte surexploitation et une dégénération des végétations de pâture.

Toute la zone riveraine du lac présente un aspect "surpâturé". Dans ce contexte il est frappant de constater que même lors d'une année relativement humide (ce qui était le cas en 1987: 241 mm) les zones riveraines et les zones de transition non-inondées

n'étaient guère couvertes de végétations se composant d'herbes variées annuelles ou biennuelles. Dans la plupart des cas les sols s'étaient tassés en "hardpans" ou bien il était question probablement d'un sol sans graines ayant un pouvoir germinateur.

Quant à l'état des bois et des arbres dans les environs de Rkiz, la situation est carrément alarmante. Observations pendant la visite en 1987 démontrent que la densité des arbres et des buissons par hectare a diminué énormément ces huit dernières années: en règle générale la diminution est de 50%, en comparaison avec les données d'un inventaire fait à la fin des années soixante-dix (USAID 1982). Ce déboisement s'est produit surtout le long de la rive nord-ouest et ouest du lac. Le dépérissement de la végétation protectrice et celui des arbres et des buissons donnent lieu à des déplacements de sables par le vent, non seulement aux alentours des agglomérations, mais également le long des marigots, entre autres le long du Laouwaya. Ces déplacements constituent une menace pour le rôle que jouent ces marigots en tant qu'approvisionneurs d'eau.

L'état actuel de la végétation du lac est très pénible. Le régime rigide dans le lac, limitant les inondations, aussi bien que la grande activité agricole entraîneront dans quelques années la disparition des végétations originales. Il est fort probable que la disparition des basses végétations flottantes et immergées aura son influence sur la présence des sarcelles d'été surtout et d'autres espèces de canard. Il est difficile de prévoir quelles seront les conséquences de l'utilisation qu'on fait actuellement du lac pour les autres espèces d'oiseau. Il se peut qu'une extension des activités agricoles appauvrira le milieu aquatique. Les hérons, spatules blanches, ibis ainsi que les limicoles utiliseront moins le lac Rkiz comme zone de passage, d'hivernage ou de reproduction.

1.13 Evaluation

Vu son état actuel on ne peut plus qualifier le lac Rkiz de "lac". Une description plus réaliste serait "une vieille dépression lacustre fortement influencée par des activités agricoles, où le régime aquatique artificiel permet des inondations limitées".

Dans l'ensemble de la problématique alimentaire de la Mauritanie, la zone du lac Rkiz est un exemple éloquent. Ici on a transformé en effet l'ancienne culture irriguée de sorgho en un système agricole productif. Les récoltes de 1.7 - 2.2 tonnes/ha/an sont importantes, par rapport à celles rapportées des périmètres le long du fleuve Sénégal: en ce moment pas plus de 1.5 tonnes de riz par ha/an.

Tout de même, on peut faire quelques observations critiques sur les plans de développement conçus pour le lac Rkiz.

- L'utilisation des zones riveraines comme zones de pâturage pour le bétail s'est perdue en majeure partie. Si cela est dû partiellement au peu d'inondations, c'est aussi parce que les cultivateurs de sorgho réclament les rives et les sols du lac. De ce fait, le bétail est obligé d'aller, plus souvent et pendant plus longtemps, en pâturage dans les terres plus élevées, très vite surpâturées en dehors de la saison des pluies. Autrement dit le développement de l'agriculture dans la zone du lac Rkiz a été réalisé nettement au détriment de l'élevage dans cette zone. C'est notamment dans les environs du lac même qu'on en ressent

les conséquences, ne rappelons que la désertification dans les terres plus élevées.

- En construisant des barrages dans les deux marigots et en divisant le lac en deux au moyen d'une digue, on a enlevé plus d'une valeur naturelle potentielle du lac. Ces actions se répercutent non seulement dans le fait que la pêche est pauvre et sans avenir, mais aussi dans la régénération amoindrie de la végétation sur les rives (qui a une grande importance dans le pâturage et renouvellement du bois).

- En étudiant de plus près le plan de développement du lac Rkiz, on réalise qu'il part du principe que, même pendant les années de sécheresse extrême il devra être possible de récolter. Ainsi, les aménagements faits en vue de la réalisation du projet, ne permettent pas d'utiliser, pendant les années de grands ou moyens débits, les possibilités supplémentaires qu'offrent ces débits. En ce moment, on n'utilise le niveau élevé des eaux fluviales, créé par le barrage de Diama, que pour inonder les deux compartiments d'un minimum d'eau. Pour le C.E. c'est ce qui paraît le plus logique à faire, pour le C.O. cependant cela veut dire seulement que

- 1. la surface de la zone riveraine de pâturage a été limitée considérablement.

- 2. la surface de la zone riveraine appropriée à l'agriculture reste limitée, ce qui donne lieu à des conflits avec les éleveurs.

- 3. la pêche ne peut être pratiquée, vu entre autres le niveau peu élevé de l'eau.

- 4. les valeurs naturelles ne peuvent plus être développées, ce qui aura son contre-coup dans les effectifs des oiseaux.

Il faudrait essayer de concevoir un nouveau plan d'aménagement et d'instaurer une gestion de l'eau qui stimule aussi bien le développement agricole dans le C.E. et le Nasio notamment, que l'élevage, la pêche et la gestion de la nature dans le C.O. Ce faisant, on pourrait séparer de façon plus équilibrée les intérêts qui sont de nature si différente et qui sont parfois concurrentiels.

1.14 Mesures proposées

Bien que la majeure partie de l'ancien lac Rkiz semble être réclamée par les agriculteurs, il nous paraît possible de prendre des mesures permettant un rétablissement, si petit soit-il, des valeurs naturelles et, ce qui est plus important encore, l'utilisation des ressources naturelles de la région.

I. Le principe est qu'il faudra rétablir dans le C.O. la situation naturelle des inondations. La crue fluviale semble être garantie, maintenant que le barrage de Diama crée une retenue annuelle de longue durée des eaux fluviales, qui peut jouer le rôle de crue. Il est pratiquement impossible d'introduire de l'eau dans le C.O. par le Nasio, parce qu'il faut planter le sorgho très tôt ici. Aussi ce marigot ne pourra-t-il pas servir de canal d'approvisionnement d'eau. Mais une autre possibilité se présente pour amener les eaux fluviales dans le C.O., à savoir par le Laouwaya: en aménageant un deuxième ouvrage, qui permet l'introduction d'eau dans le C.O. au sud de la digue allongée (A). Un rehaussement des digues à 1.50 m NGI rendrait un niveau de

l'eau de 1 m NGI dans le C.O. théoriquement possible. Cela signifierait que dans certaines zones le lac aura de nouveau une profondeur de 3 m, et que la partie centrale pourra contenir de l'eau même en saison sèche.

II. Le développement esquissé ci-dessus n'aura pas forcément des effets négatifs sur la possibilité de cultiver du sorgho à la bordure de l'inondation. Un niveau plus élevé de l'eau, en effet, déplacera cette culture plus vers le bord extérieur du C.O. (entre les isohypses de 1 m NGI et 0 m NGI).

III. Au cas où le projet indiqué plus haut serait réalisé, le lac pourrait contribuer au développement de la pêche. Il y aurait, en effet, une communication ouverte avec les eaux fluviales, et il se peut que les poissons se rendent du C.O. dans le Laouwaya après s'être reproduits et/ou développés, ce qui serait une imitation parfaite du système initial, ajusté au cycle vital de la plupart des poissons.

IV. Quant au pâturage, la réalisation de ce projet permettrait un retour à la situation d'avant la grande sécheresse qui regnait dès 1970. Non seulement la superficie des plaines inondables s'agrandira, mais en ré-instaurant le régime naturel la végétation, elle aussi, récupérera le caractère varié qu'elle avait autrefois.

- Le niveau élevé de l'eau dans le C.O. entraînerait le remplissage des marigots du Nasio. Afin d'éviter cet écueil on peut élever à 3 - 4 km de l'embouchure une digue, de 100 m de long tout au plus. De cette façon, on peut sauvegarder l'embouchure du Nasio, couverte aujourd'hui encore des dernières forêts d'Acacia nilotica. Ces forêts inondées ont justement une grande importance en tant que zone de reproduction pour les hérons (parmi d'autres).

- Une fois l'ancien régime des crues rétabli, il devient intéressant d'étudier quelles valeurs naturelles possède le C.O. Bien que le lac ait été coupé en deux pratiquement, le C.O. (39 km²) peut héberger quantité de canards et de limicoles.

- La gestion de la zone devrait viser à la création de zones de repos pour ces oiseaux. On pourrait limiter par exemple la pêche dans la partie centrale du lac pendant la période d'hivernage et de migration.

- Il semble souhaitable d'interdire la chasse dans le C.O. ainsi que dans l'embouchure du Nasio. Ceci notamment pour éviter des perturbations non-nécessaires et des déplacements d'oiseaux vers les zones agricoles.

- Selon toute probabilité il n'est pas nécessaire de limiter le pâturage. Quand le lac contient assez d'eau, le surpâturage ne risque pas d'être trop important, étant donné que l'eau fera retourner le bétail.

- Pour éviter l'ensablement total du Laouwaya il est nécessaire de fixer au plus rapidement possible les dunes.

- La création d'inondations périodiques à grande échelle permet de régénérer dans le C.O. des forêts d'Acacia nilotica. Pour fournir à la forêt l'occasion de se renouveler, il sera

nécessaire d'interdire le pâturage dans certaines parties des zones inondables pendant quelques années. Il se peut que les graines d'A. nilotica doivent être réintroduites, ces arbres ayant pratiquement disparu de la zone du lac Rkiz.

- Pour le C.E. il faudra étudier s'il est possible de mieux adapter au pâturage les zones non-réclamées par les cultivateurs de sorgho. Notamment la zone située sur le côté est de la digue qui traverse le lac a connu une forte dégénération, la rendant inadaptée au pâturage, ce qui est dû au fait que les inondations ne se produisent plus.

- Pour ce qui est l'emploi de pesticides: les organisations responsables devraient procéder à une distribution raisonnable des produits (informations, dosages). L'utilisation fort répandue de pesticides violents dans les zones riveraines du C.O. semble insouhaitable, vu les intérêts (futurs) de la nature dans la zone. Quand on emploie ces produits, on doit tenir compte également de tous les intérêts de la zone: pêche, conservation de la nature et élevage.

2. Lac Aleg

2.1. Description générale

Le lac Aleg est une dépression qui est inondée par les eaux de pluie de l'oued Katchi. Au maximum, cela dépend des précipitations, le lac a une longueur de 22 km et une largeur de 4 km, ayant une superficie de 4275 ha environ. Le lac est situé juste au nord-ouest de la ville d'Aleg, à 17° 02' - 17° 09' de latitude nord et à 13° 54' - 14° 04' de longitude ouest. La route de Boutilimit à Aleg passe sur le bord ouest du lac (Figure 6).

2.2 Géologie

Le lac Aleg est situé dans une zone de grès et dolomites poreux d'origine éocène (voir le lac Rkiz).

2.3 Sols

Les parties les plus basses de la dépression du lac Aleg, comme l'oued Katchi, se composent d'argiles lourdes (vertiques) et argiles. Il s'agit de sols plans, drainés profondément et de bien à pauvrement. La texture en est moyenne à fine. Aux alentours de la zone inondable du lac Aleg on trouve, tout au long du bord sud-ouest, des sols de limons sablo-argileux avec gravier de subsurface. Ces sols sont bien drainés et d'une texture moyenne. Au bord sud, le lac est limité de sables à pente modérée avec développement de sol modéré et sols graveleux ou pierrailleux; il s'agit de sols très profonds, extrêmement bien drainés et ayant une texture moyenne à grosse. Par ailleurs, la zone est bordée de limons à pente presque plane ou à pente faible et limons argileux (très peu profonds à gravier), ayant une texture moyenne et un très bon drainage.

2.4 Climat

Figure 7 montre le diagramme climatologique de Boutilimit, situé quelque 75 km plus à l'ouest qu'Aleg. Il démontre nettement la brève saison des pluies en juillet-août-septembre et les températures élevées dans la période précédente. Le tableau 2 montre les précipitations dans le zone du lac Aleg au cours de trois années.

Tableau 2. Précipitations dans le zone du lac Aleg. Source: USAID, Nouakchott.

année	précipitation
1985	158 mm
1986	260 mm
1987	136 mm

Actuellement, Aleg se trouve dans la zone climatique du type saharo-sahélien, les précipitations étant de 150 mm/an. Entre

1941 et 1970, et auparavant probablement, ce n'était pas le cas: les précipitations étant en moyenne de 275 mm/an.

2.5 Hydrologie et topographie

Le lac Aleg fait partie de l'ancienne vallée, par où le fleuve Sénégal passait pour aller vers le lac actuel Rkiz et le lac de Guiers. Au nord, cette vallée est obstruée de nos jours par des zones de dunes continentales, qui se sont étendues vers le sud-ouest en traversant la vallée. Des deux côtés du lac (au sud-ouest et au nord-est) la pente est faible, de sorte que le lac semble se trouver dans une grande plaine.

Au sud, le lac se prolonge dans un oued qui dévie vers l'est. Il s'agit de l'oued Katchi, qui a été probablement un affluent du fleuve Sénégal. C'est en passant par cet oued que coule à présent l'eau vers l'ancienne vallée fluviale, où s'est formé le lac Aleg. La formation de dunes et de sables mouvants empêche le découlement des eaux vers le sud, vers l'actuel fleuve Sénégal par exemple, et c'est ainsi que toute l'eau est retenue dans le lac Aleg. Le bassin versant de l'oued Katchi est de 3600 km² environ. Etant donné que la majeure partie des sols dans ce bassin est de nature rocheuse ou graveleuse et très bien drainée, on peut poser qu'une partie considérable des précipitations tombées dans le bassin se retrouve dans le lac Aleg. Au cours de la saison des pluies le lac s'inonde et son niveau maximal est atteint en octobre, à la fin de cette saison. Ensuite, peu à peu le lac se dessèche.

Bien qu'on n'ait pu trouver des cartes topographiques détaillées de cette zone, on suppose que la profondeur et la forme du lac Aleg ressemblent fortement à celles du lac Rkiz. Ainsi, on peut supposer qu'à la fin de la saison sèche, il y a environ 1 à 2 m d'eau dans la partie permanente du lac, tandis qu'en saison des pluies la profondeur maximale est de 3 à 4 m environ.

A base de vestiges de la crue, trouvés le long de la partie peu élevée de la dépression et au pied des terres plus élevées, il semble plausible que, lors des années de débit suffisant le lac consistait pour la plus grande partie en zones inondées, se prolongeant le long des bords ayant une profondeur de 1 m environ; la partie centrale et la zone de transition vers l'oued Katchi de leur côté connaissaient une profondeur de 3 à 4 m environ.

La Figure 8 indique les parties inondées en 1987, ainsi que la dimension maximale des inondations. En 1987, alors que les précipitations étaient de 136 mm, près de 1400 ha étaient inondés. Les vestiges des frontières entre les zones d'agriculture inondée et celles de végétations graminées datant de 1986, suggèrent l'idée que le lac ait eu sa dimension normale à cette époque. Les précipitations de 1986 (260 mm), comparées à la moyenne des années précédant la sécheresse du Sahel (275 mm, USAID 1982) font penser que pendant ces années-là, lors d'une pluviosité moyenne, le lac ait eu une dimension maximale de 4275 ha environ.

2.6 Couvert végétal

Les sols du lac aux alentours des zones inondées en permanence sont couverts de Mimosa pigra, Indigofera oblongifolia, Echinochloa pyramidalis, Achynome spec. entre autres.

La partie permanente du lac était couverte surtout de Nymphaea spec. qui recouvrait des centaines d'hectares. Aux bords de la partie inondée en permanence on trouve Typha australis.

En règle générale, les sols et les végétations entourant le lac semblaient très perturbés par les activités agricoles. Dans les parties moins élevées du lac, il subsistait encore en 1987 quelques dizaines d'Acacia nilotica, dont la plupart étaient abîmées par la coupe de branches. Dans les terres un peu plus sèches, plus limoneuses, situées en dehors de la zone normalement inondée, on trouve une végétation de Boscia senegalensis, Acacia raddiana, A. senegal, Combretum aculeatum, Zizyphus mauritiaca et Acacia flava, ayant un sous-bois consistant surtout en Schoenfeldia gracilis et Cenchrus biflorus. Le surpâturage des plantes ligneuses crée une végétation dominante de notamment Boscia senegalensis.

Dans l'oued Katchi il se trouve toujours un bois quelque peu intact d' Acacia nilotica, Anogoeissus leiocarpus, Boscia senegalensis, Balanites aegyptiaca, Zizyphus mauritiaca, Capparis decidus et Goewia bicolor. Pendant des années bien humides, où assez d'eau est retenue dans les oueds, on peut observer dans certaines zones un développement de végétations: Echinochloa colona et Aeschynomene indica entre autres.

2.7 Population humaine

La majeure partie de la population de la zone du lac Aleg habite la ville d'Aleg. Le caractère hétérogène de la population d'Aleg vient probablement du fait que beaucoup de nomades, en provenance de toutes parts, se sont installés ici de façon permanente. En outre, nous avons trouvé en 1987 des campements de nomades Maures (des éleveurs) aux alentours du lac.

Une partie de la population d'Aleg s'occupe de l'agriculture dans la zone du lac. Dans la ville même l'activité économique est assez grande: il y a des magasins, des stations-service et de l'artisanat à petite échelle. Surtout la grande route assurant la liaison entre Nouakchott et Néma, qui traverse Aleg, semble contribuer au droit à l'existence de ces activités. Egalement au niveau administratif Aleg joue un rôle important, en tant que chef-lieu-de-région. La route d'accès de Nouakchott ou de Néma est goudronnée. Pour aller aux zones situées au nord ou au sud, il faut prendre des pistes sablonneuses ou graveleuses.

2.8 Production agricole

La seule culture que nous avons vu pratiquer lors de notre visite en 1987 dans la zone du lac Aleg était celle du sorgho: elle se faisait dans les parties asséchées des zones inondables du lac. Au moment où l'eau commençait à baisser dans le lac, les habitants d'Aleg ont quitté la ville pour s'installer sur les rives du lac dans des habitations provisoires de branchages, sacs et herbes. Ils y commençaient à enlever, à la main, les végétations des rives qui poussaient dans l'eau de quelques cm de profondeur; ensuite, ils mettaient ces herbes en grands tas.

Quand l'eau atteignait un niveau si peu élevé que la partie supérieure du sol se mettait à dessécher, ils coupaient une motte de terre de 20x20x20 cm, qu'ils posaient à côté du trou. Dans ce trou, le sorgho était planté. Après la récolte, il reste une structure de sol très perturbée. Dans les années suivantes ces sols, quand ils ne s'inondent pas, ont l'aspect de sols vertics et perturbés. En 1987, cette culture était pratiquée dans les endroits indiqués dans la Figure 8. Elle se pratiquait dans une zone large de 100 - 200 m. Grosso-modo, la superficie des cultures de sorgho était de 1800 - 2250 ha environ. Interaction de cette culture et l'élevage était fréquente, aussi les agriculteurs passaient-ils une partie de leur temps à chasser le bétail de leurs terres.

2.9 Elevage

Tous les jours quelques troupeaux se composant de plusieurs centaines de chèvres et de vaches partaient d'Aleg pour se rendre aux rives sud-est et sud du lac. Le soir, ils retournaient à Aleg pour fuir les insectes du lac pendant la nuit.

Sur les rives au sud-ouest et au nord du lac se trouvait principalement le cheptel des nomades, qui venait boire et fourrager au lac pendant une certaine période de la journée, pour retourner ensuite aux terres sèches aux environs. Le lac Aleg sert d'abreuvoir au cheptel des nomades qui l'amènent dans le désert en saison des pluies, pour le ramener dans la zone du lac en saison sèche. Un autre groupe d'éleveurs vit en permanence dans la zone avec leur cheptel, toute l'année le lac leur sert d'abreuvoir. Quelques dizaines d'ânes venaient au lac quotidiennement, en caravane, pour y être chargés d'eau (contenue dans des chambres à air de voitures) destinée au cheptel et à la population vivant plus à l'intérieur du pays.

En novembre 1987, on comptait environ 6000 vaches, 3000 - 4500 chèvres, 1000 ânes et quelques troupeaux de 50 - 100 chameaux, qui n'appartenaient pas aux habitants de la ville, mais à des gardiens d'animaux ou à des nomades des environs du lac.

Aux alentours immédiats d'Aleg il ne reste plus de zones de pâturage. En 1987, nous n'avons trouvé de plaines tant soit peu herbeuses qu'à quelques kilomètres de la ville. La zone qui se trouve entre le lac et la route asphaltée d'Aleg à Nouakchott n'avait pratiquement plus de couvert végétal. Par contre, les zones sur l'autre rive du lac étaient couvertes de végétations graminées, encore assez bien développées. Dans les parties inondées du lac, il n'y avait que des vaches, qui pataugeaient à travers les végétations.

2.10 Pêche

En 1987, on n'a observé aucune activité dans ce domaine. Nous manquons même d'indices de grandes activités de pêche de l'époque avant l'assèchement du lac.

2.11 Observations sur les valeurs naturelles

Comme c'est le cas des autres zones humides mauritaniennes aux confins du Sahara, le lac Aleg a une grande importance en tant que zone de passage et d'hivernage pour les oiseaux migrants,

surtout paléarctiques.

Notamment pour les Anas querquedula, dont quelque 100.000 individus étaient présents en septembre 1987, la zone semble jouer un rôle important comme zone de passage vers le delta du fleuve Sénégal. En novembre 1987, le nombre de sarcelles d'été ne s'élevait plus qu'à 18.000. Des dénombrements aériens (Lamarche 1987, 1985 et 1984) ont prouvé qu'en janvier ou février quelque 20.000 - 90.000 sarcelles d'été sont parfois présents, avant leur départ vers leurs zones de reproduction dans le Nord. Le nombre maximal de sarcelles d'été hivernant dans le delta est de 135.000 environ (Roux 1973 et observation personnelle 1987). Cela prouve que le lac Aleg est extrêmement important pour la migration et l'hivernage de pratiquement toute la population de sarcelles qui hivernent dans le delta du fleuve Sénégal.

Pour Anas acuta également le lac Aleg peut avoir une grande importance, étant donné qu'en janvier 1984 (Lamarche 1984) 33.000 piletts étaient présents, alors que l'effectif maximal des piletts hivernant dans le delta est estimé à 55.000 (Roux 1973).

Pendant certaines années les canards éthiopiennes sont communs, eux aussi, dans le lac Aleg. En 1983 et 1984, Lamarche (1983, 1984) a observé respectivement 2500 et 4000 Dendrocygna viduata, ce qui représente 10% environ de la population hivernant dans la partie occidentale de la vallée du fleuve Sénégal (Roux 1973). Quant au Dendrocygna bicolor il s'agit de 9000 et 1500 individus respectivement: un nombre élevé, vu le maximum de seulement 5000 individus hivernant dans le delta, à ce qu'on sache (Roux 1977). Ces 9000 D. bicolor, présents virtuellement à Aleg ont une grande importance pour toute la population ouest-africaine probablement. Les nombres maximaux de cette espèce présente dans le delta du Niger s'élèvent à 23.000 environ (Traore 1981).

Les Plectropterus gambensis comptés en 1975 (Roux 1976) dans le lac Aleg sont extrêmement nombreux pour l'Afrique occidentale, à savoir 5000. Quelques centaines d'exemplaires de cette espèce se reproduisent dans les zones du lac Aleg et du lac Mâl (Roux 1976), mais quelque 1200 seulement hivernent dans le delta. Dans le delta du Niger, on n'a jamais trouvé plus de 2900 exemplaires de cette espèce.

Le lac Aleg semble avoir moins d'importance pour les limicoles, n'ayant pas de rives vaseuses dénudées. Seulement Philomachus pugnax (9000) et Tringa glareola (1000) étaient présents en 1987 en grands nombres dans les végétations graminées et riveraines qui s'assèchaient.

En septembre 1987, on a observé 1500 Plegadis falcinellus à Aleg. De grands effectifs de cette espèce ont été signalés dans le delta: 900 exemplaires en 1973 (Roux 1973). Presque sans exception il s'agit d'oiseaux d'origine paléarctique (Morel & Morel 1963), qui hivernent principalement dans le delta du Niger, mais qui s'égarerent parfois vers l'ouest. Finalement, il faut signaler 250 Ardea cinerea, 40 Ardea purpurea et 150 Ciconia ciconia.

La présence de Phalacrocorax c. lucidus, P. africanus, Anhinga rufa et Pelecanus onocrotalus semble indiquer que le lac est riche en poissons. Il se peut qu'une population piscicole de taille suffisamment grande survit en saison sèche pour avoir une importance pour les oiseaux piscivores lors des inondations.

Les végétations riveraines étendues aux alentours du lac Aleg constituent de bons habitats pour les oiseaux chanteurs qui y hivernent : Acrocephalus schoenobaenus, A. rufescens, A.

arundinacea et A. scirpaceus.

Dans les végétations graminées dans les environs du lac, on a observé en 1987 des effectifs considérables de Motacilla flava et de Calandrella brachydactyla.

Dans l'embouchure de l'oued Katchi on trouve en ce moment encore les restes d'un bois de Gonakies. Ces arbres servaient entre autres comme dortoir à Ardeola ibis et Nycticorax nycticorax.

Il se peut qu'autrefois, alors qu'ils étaient plus étendus, ces bois ont hébergé des colonies de hérons et d'aigrettes entre autres (voir aussi Annexe 2).

2.12 Menaces

Exactement comme dans les autres zones voisines du Sahara, dans les environs du lac Aleg les précipitations amoindries ont entraîné le surpâturage et la surexploitation des zones de pâturage et des zones humides.

La surexploitation, surtout venant des centres urbains, se manifeste surtout dans l'exploitation quasi-totale de la forêt d'Acacia nilotica, qui restait. Elle se manifeste de même dans la monotonie des arbres et des buissons aux alentours immédiats du lac, où subsiste surtout Boscia senegalensis, après la coupe exubérante pour le feu et le bétail.

Dans la zone directement voisine à la ville d'Aleg cette surexploitation est bien visible: elle consiste en une plaine large de 1.5 à 2 km, sans arbres pratiquement.

La même remarque vaut pour la végétation du sol: la pression continue des animaux pâturant dans cette zone l'a fait disparaître complètement d'ici, comme de la région le long de la route asphaltée de Nouakchott, et au sud d'Aleg. La progression de cette dégénération du couvert végétal pourra agrandir considérablement à l'avenir la pression sur les parties humides du lac, étant donné que le lac sera la dernière plaine couverte de végétations appropriées au pâturage.

Les niveaux de l'eau continuellement peu élevés restreindront la superficie de plaines inondées. De ce fait, ils obligeront les agriculteurs et les éleveurs à se contenter de la petite partie de la rive étant assez humide pour la culture de sorgho, ou ayant assez de végétations pour le pâturage. En 1987, nous avons l'impression que les agriculteurs ne re-défrichaient pas les champs de l'année précédente (ou d'il y a deux ans), mais qu'ils essayaient de rendre un nouveau terrain productif. La superficie de plaines inondées diminuant, cependant, cette façon de travailler va poser des problèmes. Les inondations amoindries du lac s'accompagnent souvent d'une "carrying capacity" diminuée à cause de la sécheresse, dans les terres environnantes. Dans ces cas, la pression des animaux pâturant dans la zone du lac s'agrandira. C'est à ce moment-là que peuvent surgir des problèmes entre les agriculteurs et les éleveurs, au sujet de l'utilisation des rives du lac.

Il nous semblait qu'on n'employait pas encore beaucoup de pesticides et d'autres produits chimiques en 1987. La nouvelle route asphaltée permettant le libre transport de biens vers Aleg, facilitera également le transport de ces produits vers le lac d'Aleg pour y être employés.

Les grands effectifs de canards attirent des chasseurs, qui tirent sur les animaux de leur voiture avec des armes à feu. Nous

avons appris que cette chasse n'était pas contrôlée et était pratiquée surtout par des classes aisées. Ces pratiques signalées en 1987 n'étaient pas massives ou directement menaçantes.

2.13 Evaluation

On a constaté que, de tous les lacs situés en Mauritanie du sud, le lac Aleg héberge les plus grands effectifs d'oiseaux migrateurs et hivernants. Ensuite, il s'est avéré que pour toute la population d' A. querquedula et parfois A. acuta hivernant dans le delta du fleuve Sénégal, le lac a une grande importance en tant que zone de passage.

Le lac joue un rôle important comme zone d'hivernage pour des canards paléarctiques, pour des Dendrocygna viduata et des D. bicolor. On y observe toutes sortes d'échassiers et de limicoles en nombres intéressants.

Pour l'homme vivant dans les environs du lac Aleg, le lac est très important. L'agriculture et l'élevage font un grand usage du lac.

Tant l'agriculture/l'élevage que les oiseaux dépendent du cours naturel des inondations du lac. Des inondations suffisamment grandes permettront aux éleveurs, aux agriculteurs et aux oiseaux de trouver assez d'endroits appropriés à leurs activités dans le lac ou sur ses rives.

Pendant des années, la sécheresse du Sahel a minimalisé les inondations, d'où une surexploitation des zones qui entourent le lac. De ce fait, mais aussi parce qu'Aleg a connu une extension, la pression sur le lac Aleg a augmenté et surgissent des difficultés entre l'agriculture, l'élevage et la conservation de la nature. Pour mettre fin à ces conflits et en même temps pour préserver cette zone si importante pour les oiseaux, il faut prendre des mesures coordinatrices et protectrices.

Vu son importance avifaunistique il semble recommandable de faire du lac une réserve ornithologique. Or, ce statut ne sera effectif au point de vue de la conservation de la nature que si on arrive également à résoudre les problèmes qui se présentent entre les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs.

On pourrait penser à un projet, où la conservation de l'écosystème naturel du lac est centrale. La protection de la nature, l'agriculture et l'élevage devront s'intégrer dans ce projet.

2.14 Mesures proposées

I. Proclamer l'interdiction de la chasse à l'intérieur des frontières de la réserve.

II. Proclamer une zone de 1000 ha au minimum, voisine d'eau permanente, comme zone de repos absolu pour les oiseaux. Interdiction absolue de perturbations par l'homme, pas d'agriculture (voir Figure 9).

III. Régulariser le pâturage du bétail d'Aleg dans la zone riveraine et dans les terres plus élevées.

- a. D'une part cela impliquera la réduction des effectifs du bétail, d'autre part une restriction de l'utilisation du lac dans sa totalité comme zone de pâturage.

- b. Introduire un système de rotation dans les zones de pâturage pour permettre à la végétation de se rétablir.

IV. Séparer le pâturage du bétail des nomades de celui d'Aleg

qui est présent en permanence. Ceci pour faire rentrer les zones de pâturage nomades dans l'ancien cycle de pâtures.

V. Séparer les zones d'élevage des zones agricoles.

VI. Améliorer les méthodes agricoles, augmenter le rendement des champs pour réduire ainsi la demande de terres agricoles, qui s'accroît trop rapidement. Cette amélioration peut consister en assistance, mais aussi en la procuration de quelques outils. Par exemple des moyens de transport pour la récolte, des outillages agricoles.

VII. Commencer à planter des arbres dans des zones humides inondées, ainsi qu'aux alentours immédiats d'Aleg, pour l'approvisionnement en bois de feu (voir la carte).

VIII. Assurer dans un plan intégral l'alimentation en eau de l'oued Katchi. Empêcher la construction de barrages en amont.

3 Lac Mâl

3.1 Description générale

Le lac Mâl est situé dans la province Brakna à l'est-sud-est d'Aleg et au sud-sud-est de Magta' Lahjar à 16° 55' - 16° 59' de latitude nord et à 13° 26' - 13° 17' de longitude ouest. Le lac se trouve dans la vallée de l'oued Guéllouâr (voir Figure 10). Lors d'inondations maximales la superficie du lac est de 5250 ha environ, et à la fin de la saison sèche de 870 ha environ. Il est entouré de vases et de dunes hautes ainsi que de quelques plaines sablonneuses dénudées. Plus loin encore, on trouve des plaines peu accidentées ouvertes graveleuses.

3.2 Géologie

Le lac Mâl se situe dans un ensemble de plaines salines sablonneuses élevées, couvertes pour une grande partie de sables provenant du nord-est. Il se trouve à la frontière ouest des contreforts du plateau Assaba. A l'ouest de Mâl commence le bassin sénégal-mauritanien avec, juste au sud et à l'ouest de Mâl, des grès et dolomites mous poreux-éocènes. Au nord et à l'est de Mâl on trouve des quartzites, chlorites et schistes séricites.

3.3 Sols

Le lac est situé dans une zone de sols plans, profonds, tantôt bien tantôt pauvrement drainés et d'une texture assez fine à fine. En règle générale, ces sols s'inondent tous les ans lors de pluies. Dans le cas contraire, le sol est tout de suite beaucoup moins profond. Le couvert végétal est bon et après la disparition de l'eau des inondations la terre se prête bien à l'agriculture et à l'élevage. Au nord du lac on trouve une zone de sols profonds à pente faible, très bien drainés, avec beaucoup de pierres et graveleux. Là où il est plan, ce sol est entrecoupé de sols d'une texture moyenne à assez fine. Le couvert végétal est pauvre et les sols sont une victime facile de l'érosion éolienne et des sables mouvants. Dans les parties plus basses des oueds se trouvent des sols plus alluviaux ayant un bon développement végétal.

Sur les rives sud-ouest, sud et est du lac il y a quelques cordons de dunes élevées sans développement de sol ou à peine. Le caractère souvent instable de ces dunes entraîne un développement végétal extrêmement pauvre.

3.4 Climat

Le tableau 4 (Van IJssel 1987) montre que la moyenne des précipitations des stations situées dans les environs immédiats s'élève à 100 - 200 mm par an. Cela veut dire que le lac Mâl se trouve lui aussi dans la zone climatique saharo-sahélienne.

Tableau 4. Précipitation annuelle en mm à Magta' Lahjar et Aleg.

Année	Magta' Lahjar	Aleg
1985	147.5	158
1986	173.5	260
1987	97.5	136.3
moyenne	139.5	185

Tableau 5. Précipitation annuelle en mm aux environs de lac Mâl dans trois périodes.

1941-1969	250-300
1970-1980	150-200
1985-1987	139-185

Le tableau 5 illustre bien que le volume des précipitations tombées dans les environs du lac a diminué considérablement, presque de moitié. Les plus grandes précipitations sont notées dans les mêmes mois que dans le reste de la Mauritanie du sud-ouest, à savoir en juillet, août et septembre.

3.5 Hydrologie et topographie

Le lac Mâl est constitué par une dépression dans la vallée de l'oued Guéllouâr. Pendant la saison des pluies l'eau découle d'un bassin de réception, situé au nord-est et grand de 1250 km² environ, par cet oued. Dans le sud, il se trouve un seuil dans le sol du lac, haut de 2 m environ, qui fait que d'abord le bassin du lac se remplit de l'eau des pluies, et qu'ensuite celle-ci est versée dans la partie sud de l'oued Guéllouâr. Le lac reçoit ses eaux également de quelques oueds situés au sud (voir Figure 11). Le volume de ces eaux est fortement limité du fait que les agriculteurs construisent dans les oueds de petites digues demi-circulaires, perpendiculaires à la direction du découlement des eaux. Ce faisant, ils retiennent le peu d'eau disponible pour qu'elle imprègne bien le sol. Dès que l'eau a disparu dans le sol ou s'est évaporée, ils plantent du mil, du sorgho ou des légumes dans ces champs. La construction d'un barrage dans le lac à la hauteur du village de Mâl a créé un régime hydrologique artificiel, qui permet de régler le niveau de l'eau dans le bassin occidental et le bassin oriental au moyen d'un ouvrage. Au début de la saison des pluies, on sépare le bassin sud du bassin nord. Ensuite, on introduit de l'eau dans le bassin nord jusqu'à un niveau maximal, avant de l'introduire dans le bassin sud par l'ouvrage. Ceci dans le but d'inonder une superficie maximale.

Quand, après 6 à 8 semaines, les zones riveraines ont été inondées suffisamment, on commence à faire découler l'eau du bassin nord pour assécher les rives et les plaines. C'est le moment où on peut commencer la culture du sorgho. A son tour, l'eau découlant remplit le bassin sud. Lors de niveaux très élevés ce bassin verse ces eaux dans la partie en aval de l'oued Guéllouâr et dans un oued à l'ouest du bassin (voir Figure 11). La profondeur de l'eau dans le bassin nord varie de 3 - 4 m en novembre, après la saison des pluies elle varie de 1 - 2 m après l'ouverture de l'ouvrage. Dans le bassin sud la profondeur du lac varie de 1 - 1.50 m dans la saison des pluies à 2 - 2.50 m après

l'introduction de l'eau du bassin nord. Les deux bassins s'assèchent au cours de la saison sèche et en général plus que 870 ha environ restent couverts d'eau.

3.6 Couvert végétal

Les sols du lac Mâl sont recouverts d'une végétation très riche, surtout ceux du bassin sud, étant donné que dans ce bassin on ne pratique pas d'agriculture et que seulement les vaches vont en fourrage dans cette végétation qui est bien développée.

L'eau découlant en petites quantités du bassin nord dans le bassin sud en saison des pluies suffit pour inonder la zone complètement. Cette inondation peu profonde met en marche un développement rapide de la végétation, de sorte qu'au début d'octobre déjà le bassin est couvert dans sa totalité de plantes aquatiques et riveraines (voir Figure 11). Les plantes les plus marquantes de ces zones riveraines sont Indigofera oblongifolia, Mimosa pigra, Achinomena spec., Echinochloa pyramidalis et Cynodon dactylon. Dans le bassin, 10% de l'eau sont couverts de Nymphaea spec. La transition de ces végétations Nymphaea vers les nattes homogènes flottantes d'Echinochloa pyramidalis et Rottboellia exaltata, qui recouvrent la majeure partie du lac, est constitué par une zone d'Utricularia spec., Ludwigia octavolus et Sphenoclea zeylandica. Au cas où les végétations flottantes présentent des ouvertures on trouve Chara spec. et Ceratophyllum spec. sur le sol.

Le bassin sud étant entouré directement par des dunes, la transition du lac vers les zones sablonneuses sèches est extrêmement brusque. Lors de niveaux maximaux l'eau touche même le pied des dunes. Du côté lac les premiers cent mètres de ces dunes sont le plus souvent couverts (pour 50%) de Cenchrus biflorus. Ensuite, on trouve au pied des dunes une zone ayant un couvert végétal dense de Maerua crassifolia, Commiphora africana, Acacia raddiana, A. senegal, A. flava, Leptadenia spartica et Balanites aegyptiaca. La densité des arbres et des buissons dans cette zone est de 46 exemplaires environ par ha.

Plus haut sur la dune, où les conditions sont plus sèches et où le vent a davantage de prise sur la végétation et sur le sable, le sol n'est pas couvert de Cenchrus biflorus sauf dans les trous creusés par le vent. On trouve des zones sablonneuses dénudées de toute végétation, excepté de quelques B. aegyptiaca, Leptadenia pyrotechnica et Indigofera aspera. Ici, la densité des buissons et des arbres est de 20 - 30 exemplaires/ha environ.

Comparé au bassin sud le bassin nord est assez pauvre. Seule une petite zone de 1.5 ha environ possède une végétation de marais abondante, où on trouve non seulement Echinochloa pyramidalis et Rottboellia exaltata, mais aussi Typha angustifolium. Les autres zones riveraines du lac sont couvertes d'une végétation clairsemée. Sur les bords de l'eau qui s'assèchent on ne trouve que des sols nus. Ce n'est que dans les endroits où l'eau a couvert le sol pendant quelques semaines seulement qu'on trouve un couvert végétal pauvre de Panicum spec., Mitracarpus villosus (5% environ), Mimosa spec. et de Sphenoclea zeylandica (20% environ).

Le prolongement du lac dans l'oued Guéllouâr s'accompagne d'une augmentation considérable des végétations qui couvrent ici jusqu'à 95% du sol, dont 90% sont des graminées. Dans ces zones on fait paître le bétail et on trouve des herbes diverses:

Mitracarpus villosus, Heliotropium undulatum, Carcia obtusifolia. Dans les parties un peu plus élevées et plus sèches on trouve une végétation clairsemée de Balanites aegyptiaca et Combretum glutinosum.

Les sols graveleux entourant le lac MÂl au nord et au nord-est ont un couvert végétal clairsemé d' Acacia flava, B. aegyptiaca et Schoenfeldia gracilis.

3.7 Population humaine

Le lac MÂl se situe dans une zone à peuplement clairsemé. Les plaines graveleuses dénudées infertiles au nord et au nord-est de MÂl sont pratiquement inappropriées à l'élevage. Au sud et au sud-est de MÂl les végétations sont plus riches et on y rencontre quelques dizaines de familles nomades. Près du lac MÂl il y a deux agglomérations permanentes, dont l'une est le village de MÂl qui compte 3000 - 4000 habitants. C'est ici que la préfecture, la police et l'administration de la zone ont leur siège. Beaucoup d'habitants de MÂl travaillent dans la culture du sorgho aux bords du lac. En face de MÂl sur la rive est du lac, se trouve une autre agglomération, pas plus grande que 50 habitations environ, abritant quelque 300 personnes, qui quittent ces maisons à l'époque de la culture du mil et du sorgho.

Il n'y a pas de routes régulières ou de bonnes pistes menant à Mal. Surtout en venant du sud ou de l'est l'accès du lac est difficile.

3.8 Production agricole

Le barrage ainsi que la gestion de l'eau qu'il a rendu possible sont basés sur la culture du sorgho. Les rives à l'ouest et au nord du bassin nord sont cultivées dans leur totalité. Dès que l'eau commence à baisser et que les rives s'assèchent, on se met à faire des trous dans l'argile, puis on y sème le sorgho. On suit tout simplement l'eau qui baisse, de sorte que les champs couverts de sorgho s'élargissent au fur et à mesure vers la partie centrale du lac. Après l'ensemencement le sorgho ne demande plus beaucoup de travail. L'enlèvement des mauvaises herbes mis à part, il se limite à chasser les oiseaux granivores tels que Passer luteus.

La superficie réelle de la culture du sorgho est difficile à estimer, mais elle s'élève probablement à 2000 ha/an au minimum.

Comme on l'a indiqué dans le chapitre 3.5 sur l'hydrologie, on se sert de petites digues pour retenir l'eau dans les oueds. Ces champs sont tout petits et bien que nous n'ayons pas vu toutes ces petites cultures, il s'agit ici de toute façon de petites superficies dans l'ensemble.

3.9 Elevage

Les zones entourant le lac MÂl se prêtent particulièrement mal au pâturage. Sur les sols graveleux un nombre extrêmement restreint d'animaux peuvent aller en pâturage (0,01 UTB/ha). Les plaines sablonneuses à l'est et au sud-est du lac y sont un peu mieux appropriées, mais seulement en saison des pluies. Ce n'est qu'à cette époque que les meilleurs endroits sont couverts d'une végétation pour 0,3 UTB/ha (USAID 1982). Après la saison des pluies la biomasse et la richesse nutritive de la végétation

diminuent rapidement, ce qui oblige les éleveurs à chercher d'autres zones de pâturage pour leur bétail. Comme indiqué plus haut, le bassin nord du lac Mâl ne connaît pas de végétations riveraines ou lacustres abondantes. Il est vrai que les chèvres et les vaches vont en fourrage dans ces végétations jusque dans la saison des pluies, mais dès le mois d'octobre c'est fini à cause des cultures du sorgho. Seulement la partie au sud-ouest et le prolongement du lac dans l'oued Guéllouâr sont de bonnes zones de pâturage, grandes de 10 - 15 km². Aussi est-il dans cette zone qu'on trouve quelques dizaines de tentes d'éleveurs nomades.

La "carrying capacity" du bassin sud est beaucoup plus grande. Elle diminue lors d'inondations élevées, surtout à cause de la fragilité des végétations qui sont couvertes d'eau. Quand le niveau de l'eau baisse, une végétation comme celle dans la zone du lac Mâl est qualifiée de 1,44 UTB/ha. Cela signifierait que dans le bassin sud, ayant une superficie de 2600 ha environ, 1900 UTB = 2640 vaches environ peuvent aller en fourrage. Lors des inondations, les vaches sont obligées d'aller dans le marais pendant le fourrage en étant dans l'eau jusqu'au cou ou même en nageant. Voilà une raison probable pourquoi 100 - 150 vaches seulement étaient présentes dans la zone. Les chèvres et les moutons étaient absents dans les dunes de sables dans le bassin sud, à l'exception de quelques petits troupeaux (10 - 100).

Au cours de la saison sèche l'importance du lac Mâl s'agrandit pour les nomades qui s'installent aux alentours du lac, venant du Trarza au nord et de Brakna. Malheureusement, on ignore combien d'animaux arrivent ainsi dans la région.

3.10 Observations sur les valeurs naturelles

Malgré ses dimensions restreintes, le lac Mâl est une zone importante pour les sarcelles d'été, pour les piletts et pour quelques espèces de canards éthiopiennes. La région leur sert tant de zone de passage que d'hivernage. En octobre 1987, on a observé 1800 Anas querquedula, en novembre 1987 cependant la plupart de ces canards étaient absents, ce qui correspond aux résultats des dénombrements aériens (Lamarque 1983, 1985, 1987; Jarry & Roux 1985), lors desquels on n'a observé guère de canards. Il est probable que le lac Mâl, comme le lac Aleg, joue le rôle de zone de passage pour les canards paléarctiques (Roux 1976).

On a vu des Anas acuta au nombre de 16.000 au maximum en 1984 (Jarry & Roux 1985). En 1987, les deux espèces de canards allaient en fourrage dans le bassin nord, où il y avait de grandes superficies de végétations graminées, recouvertes de peu d'eau (10 - 20 cm).

Les 850 Plectropterus gambensis observés dans la zone sont remarquables, vu l'effectif total des oiseaux dont on sait qu'ils hivernent ici (1170 dans le delta du Sénégal et 2900 dans le delta du Niger) (Roux 1973; Traore 1981).

La présence de 30 couples de Dendrocygna bicolor avec des jeunes est une nouvelle donnée, vu qu'on n'a signalé cette espèce se reproduisant que dans le delta (Roux 1977). De même, Alopochen aegyptiaca et Plectropterus gambensis ont été signalés avec des jeunes en octobre 1987.

On a pu constater que les végétations riches dans le bassin sud attireraient des oiseaux de marais. Fort probablement, on peut compter Podiceps ruficollis et Porphyrio porphyrio parmi les

oiseaux qui se reproduisent au lac Mâl, tandis que Ardea purpura, A. cinerea et Egretta garzetta se reproduisent et hivernent probablement ici.

Les 1000 Chlidonias leucoptera séjournant dans la zone du lac Mâl en octobre, indiquent peut-être la fonction que pourraient avoir des zones humides comme zones de passage d'oiseaux qui volent de la côte atlantique vers l'intérieur du pays au delta du Niger (Curry 1979). Les 4 Comatibis eremita signalés en octobre dans la zone du lac Mâl font partie de la population Magrheb en voie d'extinction, qui hiverne dans le delta du Niger (Smit 1970).

La présence de 2800 Limosa limosa peut avoir une certaine importance vu la forte diminution de cette espèce dans le delta du fleuve Sénégal, causée par les inondations amoindries et la multiplication des aménagements hydrologiques (Altenburg 1985).

La région semble de moindre importance pour les oiseaux chanteurs comme zone d'hivernage ou de passage, étant peu couverte et ayant peu d'arbres. Seuls des Calendrella brachydactyla et Motacilla flava étaient présents en grands nombres (10.000) (voir aussi Annexe 3).

3.11 Menaces

En ce moment, les rives occidentales du lac Mâl sont sujettes à un projet de fixation de dunes, ce qui indique en même temps quel est le problème majeur dans la zone. A plusieurs endroits on trouve de grandes zones de dunes et de sables dénudées et en proie au vent (voir Figure 11), qui risquent de se retrouver dans le lac. Dans le bassin nord, sur la côte orientale, ce phénomène a rendu les rives inappropriées à la culture du sorgho, les sols étant couverts de sable dans leur totalité.

En particulier aux alentours des deux agglomérations se trouvent des plaines et des dunes sablonneuses dénudées, résultat de la pression continue des chèvres en pâturage et des habitants en quête de bois de feu.

Aujourd'hui, il n'y a aucun arbre dans les deux bassins, à une exception près: celle d'une vieille A.nilotica dans le bassin nord. Cet arbre est le témoin silencieux de la dégénération de la zone. A ce qu'il paraît, le lac a été couvert d'A.nilotica et il s'est agi d'une vraie forêt marécageuse. En ce moment, les dunes environnant le bassin sud sont encore quelque peu stables, mais étant peu couvertes de végétations, d'arbres et de buissons, elles risquent d'être surpâturées, ce qui entraînera la dégénération et l'érosion éolienne.

3.12 Evaluation

En 1987, le lac Mâl était l'une des zones en Mauritanie du sud qui étaient en bon ou assez bon état. La désertification dans les zones périphériques mise à part, le système du lac lui-même est stable. Au fond, on utilise l'eau par deux fois: d'abord dans le bassin nord et ensuite dans le bassin sud. Ce faisant, on initie une situation assez équilibrée dans le domaine agricole, qui consiste en agriculture notamment dans le bassin nord et élevage dans le bassin sud.

La gestion de l'eau donne satisfaction sur tous les points de vue. Sans devoir faire de grands investissements on peut cultiver tous les ans les champs imprégnés d'eau, pourvu qu'il y ait assez

de précipitations dans le bassin versant. On peut continuer à travailler la terre selon les méthodes traditionnelles et on n'est pas obligé de se convertir à des méthodes agricoles compliquées.

Les premières inondations dans le bassin sud ont lieu pendant la saison des pluies et les dernières jusqu'en janvier - février, cette longue période d'inondation fait que la végétation lacustre peut bien se développer pendant longtemps. Il est clair que le niveau élevé de l'eau restreint la pression des animaux pâturant dans la zone et empêche le pâturage par les chèvres et les moutons.

Le barrage et la gestion de l'eau ont fait que tous les ans le lac s'est rempli d'eau, ce qui est en soi un cas exceptionnel, vu la situation de toutes les autres zones humides à l'intérieur de la Mauritanie qui restent sèches très souvent, même lors de peu de pluies.

Les valeurs naturelles du lac Mâl, surtout celles représentées dans la zone humide, semblent être assez bien garanties pourvu que la gestion de l'eau ne change pas. Ainsi, la conservation de la nature dans la zone du lac Mâl semble le mieux garantie quand on maintient le statu quo, ce qui veut dire qu'il sera nécessaire de prendre des mesures pour mettre un frein à la désertification des périphéries.

3.13 Mesures proposées

- I. Mieux coordonner encore les activités en cours: fixation des dunes (FAO), gestion de l'eau, activités agricoles et impliquer l'élevage dans un plan intégral (voir Figure 12).
- II. Réserver le bassin sud pour l'élevage, régulariser la pression des animaux pâturant dans la région et le nombre des têtes dans un troupeau dans le bassin sud.
- III. Concentrer l'agriculture dans le bassin nord. Etendre l'assistance agricole, informative et logistique. Ceci pour augmenter la récolte par ha et pour éviter l'extension de l'agriculture vers le bassin sud.
- IV. Reboiser certaines parties du bassin nord, entre autres d' A. nilotica dans les sols humides inondés. Planter des arbres aux environs du lac et du village près du barrage. Ceci d'une part pour couper le vent et d'autre part pour approvisionner les habitants en bois de feu.
- V. Etendre le programme de fixation des dunes vers les dunes sur les rives du bassin nord, aux environs de la culture du sorgho.
- VI. Interdire la chasse dans la bassin sud pendant toute l'année.
- VII. Etudier l'extension éventuelle des inondations vers le sud dans l'oued Guéllouâr, entre autres par la construction de nouveaux barrages dans cet oued.
- VIII. Etudier les méthodes de gestion optimale de l'eau dans les deux bassins. Examiner les possibilités pour obtenir une superficie maximale de cultures de sorgho par des inondations et pour obtenir une "carrying capacity" maximale des végétations couvrant le bassin sud.

4 Tamoûrt en Na'âj

4.1 Description générale

Tamoûrt en Na'âj est situé dans une vallée à 94 - 100 m NGI environ sur le plateau de Tagant (200 - 250 m NGI). La zone se situe dans une cuvette entre des rochers et se constitue partiellement par des dunes de sable étendues. Les dimensions de la zone sont de 25x8x2 km et elle incorpore une zone inondable de 90 -100 km². Tamoûrt en Na'âj se trouve dans la zone montagneuse du plateau de Tagant au nord-est de Magta' Lahjar, à 12° 07' - 12° 16' de longitude Ouest et à 17° 51' - 17° 59' de latitude Nord (Voir Figure 13).

4.2 Géologie

Tamoûrt en Na'âj est situé dans une zone montagneuse formée par des rochers précambriens et cambriens. Ceux-ci forment le dit Arc des Mauritanides qui va de Sélibaby vers le nord, et passe à l'est de Magta' Lahjar et qui constitue le bord ouest du plateau continental.

Le bord sud-est de la zone se compose de pellites et de grès argileux, les bords nord-est et ouest-sud se composent de grès quartziques compacts. De grandes parties de la zone sont couvertes de sables éoliens et de grandes dunes sablonneuses s'y sont formées. Cette couche de sable se trouve au centre de la partie sud-ouest sur des feuilles ondulantes.

4.3 Sols

La partie basse de Tamoûrt en Na'âj est constituée de sols alluviaux, qui sont presque plans ou à pente faible. Ils sont profonds et pauvrement à très bien drainés. Des niveaux élevés de l'eau et/ou l'eau qui découle des rochers environnants favorisent ces sols. Ils peuvent être couverts d'une bonne végétation, des bois denses. Il est bien possible de planter des palmiers et de pratiquer l'agriculture.

A l'ouest les sols alluviaux de la vallée voisinent à une zone, large de 10 km, de dunes sablonneuses mouvantes. Ces dunes se composent de sable fin sans développement d'un profil de sol. En général, il s'agit ici d'une situation extrêmement instable, les dunes étant très en mouvement et ayant parfois des pentes très fortes.

Sur le bord est et nord de la vallée également on trouve ces sols sablonneux, mais ici les pentes sont plus faibles et la situation est un peu plus stable.

Sur les rochers entourant Tamoûrt en Na'âj se trouvent des sols lithiques horizontaux à escarpés peu profonds, très bien drainés. Souvent ces sols sont remplacés par des rochers dénudés. Dans les parties de rochers ayant des fentes et des plis on peut trouver des sols éoliens ou alluviaux peu profonds, souvent couverts d'une végétation plus abondante.

4.4 Climat

Tamoûrt en Na'âj est situé dans la zone saharienne ayant des précipitations annuelles s'approchant de 84.6 mm en moyenne (dans la période 1980-1987).

Vu ces précipitations on peut poser que la zone s'est située dans une autre zone climatique au cours du dernier quart de siècle. Dans la période 1941-1970 les précipitations annuelles étaient encore de 250 - 300 mm/an, et de 1970-1980 encore de 100 - 150 mm/an (USAID 1982), mais le tableau 6 (comm. pers. Dieng Moussa Samba 1987) illustre bien que le niveau des précipitations n'a dépassé les 100 mm qu'au cours de 3 années des 8 années prises en considération. Ceci indique que le climat de Tamoûrt en Na'âj a changé du type sahélien (200-400 mm) jusqu'en 1970 au type saharo-sahélien (100-200 mm) jusqu'en 1980, pour aboutir au type sahara dès 1980 jusqu'à présent (<100 mm).

Tableau 6. Précipitation annuelle en mm à la Station Météorologique Nbeïka.

Année	mm
1980	87.8
1981	121.8
1982	108.0
1983	107.1
1984	72.2
1985	53.0
1986	61.4
1987	30.5

Le diagramme climatologique fourni par la station météorologique de Kiffa (Figure 14: van IJssel 1987) illustre bien le climat de Tamoûrt en Na'âj. La majeure partie des pluies tombe en juillet-août-septembre. La figure montre bien qu'à partir de 1970 il n'est plus guère question d'une saison relative de pluies (Walter 1984).

4.5 Hydrologie et topographie

Se trouvant dans une ancienne vallée fluviale, Tamoûrt en Na'âj se remplit de l'eau de plusieurs oueds (fleuves périodiques). La zone est formée par un rétrécissement au nord de Nbeïka: l'eau qui découle vers le lac Gabbou est retenue d'abord dans la large cuvette fluviale.

Le bassin de réception de Tamoûrt en Na'âj a une superficie de 1600 km² et est constitué par le plateau de Tagant, d'où les oueds, situés au sud et à l'est, déversent leurs eaux dans le Tamoûrt en Na'âj. Dans le chapitre consacré au climat la période la plus importante de précipitations dans cette zone a déjà été mentionnée. Vu le fait que les sols lithiques peu profonds des rochers ne peuvent retenir que très peu d'eau, l'eau des pluies découle presque immédiatement, de sorte que Tamoûrt en Na'âj s'inonde dès juillet/août.

Pendant les années de précipitations assez grandes (par exemple en 1981: 121.8 mm) la zone s'inonde complètement (voir Figure 15).

Les vestiges des crues et les zones de germination des Acacia nilotica démontrent que dans certains endroits 3 - 4 m d'eau peuvent couvrir le sol, alors que la plus grande partie de la zone est couverte de 0.5 - 1.5 m d'eau dans ces cas.

Pendant les années sèches comme 1987 (66.1 mm de précipitations) seulement les parties les moins élevées de la vallée s'inondent. Excepté dans les chenaux et les canaux émissaires, on peut trouver alors quelque 10 cm d'eau sur les plaines dans la partie centrale.

Il va de soi que la dimension de l'inondation dépend fortement des précipitations. Cependant, jusqu'ici il y a eu des inondations tous les ans, fussent-elles minimales et brèves pendant les années les plus sèches.

A la fin de la saison des pluies le niveau de l'eau commence à baisser, partiellement dû au découlement vers le nord, où se trouve le lac Gabbou (85 m NGI), partiellement à l'évaporation. Au début du mois d'octobre déjà de grandes parties commencent à s'assécher, et vers la fin de décembre/début janvier la majeure partie des eaux ouvertes a disparu.

Les développements récents mis en oeuvre dans le Tamoûrt en Na'âj n'ont pas manqué d'exercer une influence. Des cinq oueds par où le plus d'eau coule dans la zone, seulement l'oued Bourâgga, l'oued Ntâkech et l'oued l-n-Tilimÿt sont encore tout à fait naturels. On a construit des barrages dans les vallées de l'oued Akneÿker et de l'oued Bou Lbou, qui retiennent l'eau des pluies dans un bassin. Un tel bassin est vidé après cette saison pour pouvoir passer ensuite à la plantation de mil et de sorgho dans les sols du lac qui s'assèchent. Pour Tamoûrt en Na'âj cela veut dire que la quantité de l'eau provenant de ces oueds a diminué. En plus, l'eau qui provient de ces oueds ne contribue plus aux inondations, mais se découle sans laisser de trace d'inondation.

En aval, dans la partie nord de la vallée, on a construit un autre barrage entre le lac Gabbou et Tamoûrt en Na'âj dans le but de retenir l'eau pendant un certain temps. Mais, ce barrage n'a pas d'influence sur les niveaux de l'eau dans le Tamoûrt en Na'âj.

4.6 Couvert végétal

A. Dans les parties inférieures de Tamoûrt en Na'âj, là où se trouvent principalement des sols alluviaux, on trouve des végétations de marais et d'inondations (voir Figure 15). La catégorie des arbres consiste en Acacia nilotica var. nilotica, ayant comme sous-bois Crypsis schoenoides, Cynodon dactylon, Psonalea plicata et Lotus uliginoides. Dans les endroits où il y a de l'eau même en saison sèche, on trouve un couvert végétal dense de Cyperus spec., Nymphaea spec., Juncus et Ipomoea aquatica.

Dans les parties qui ne sont inondées que temporairement ou qui n'ont un niveau élevé de la nappe phréatique que lors des inondations, on trouve une végétation, dominée probablement d'Acacia nilotica et Acacia raddiana qui peuvent couvrir 70% du sol. Souvent on trouve en plus des Capparis decida, Banhinia rufescens, Balanites aegyptiaca, Boscia senegalensis et Zizyphus mauritiaca.

Lors de surexploitation de ces végétations, Indigofera oblongifolia commence à pousser en grande densité dans les

parties plus humides argiles. Dans les parties sablonneuses Acacia raddiana et Leptodenia pyrotechnica prennent une place plus dominante qu'A. nilotica. Lors de surpâturage et de surexploitation Balanites aegyptica et Boscia senegalensis remplacent les Acacias.

B. Dans les oueds ou dans les fentes et plis des rochers environnant Tamoûrt en Na'âj, on trouve dans les sols sablonneux des Boscia senegalensis, Maerua crassifolia, Panicum turgidum et Cenchrus spec. Cette végétation ne couvre pas entièrement le sol: elle couvre 50% en saison des pluies. De plus, elle est sensible à l'érosion éolienne et à la dégénération que cette érosion engendre. Après la saison des pluies elle ne peut plus servir au pâturage.

C. Sur les dunes de Tamoûrt en Na'âj, à l'ouest, au nord ainsi qu'à l'est bien que moins fréquemment, on trouve une végétation dominée par Euphorbia balsimifera, se mêlant au Maerua crassifolia, Commiphora africana, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca, Boscia senegalensis, Combustum aculeatum et parfois à l'Acacia flava, ces buissons et arbres ayant une densité peu élevée. Dans la catégorie "herbes" Panicum turgidum, Citrullus colocynthis et Farsetia ramosissima sont les espèces les plus importantes. Ces dernières sont vertes jusqu'en février et peuvent servir ainsi au pâturage jusqu'en saison chaude et sec. La situation instable des dunes a fait disparaître de grandes parties de cette steppe mi-désertique sous les sables, de sorte que la majeure partie de la zone est dénudée ou couverte seulement d'Euphorbia balsimifera.

D. Sur les plateaux des rochers on trouve Euphorbia balsimifera, Boscia senegalensis, Aristida adscensionis et Tetrapogon cenchriformis. La catégorie des arbres est représentée par Balanites aegyptiaca, Zizyphus mauritiaca et Capparis decidua, qui ont une densité très faible. Acacia flava pousse en groupes, comme c'est le cas d'A. senegalensis ou A. segal. La surexploitation des plantes ligneuses entraîne la dominance de Balanites aegyptiaca.

Les végétations les plus vigoureuses poussent dans les sols sablonneux éoliens peu profonds, sur grès ou rochers. Cette végétation se prête au pâturage, mais se trouvant sur le plateau, le bétail ne peut la manger.

4.7 Population humaine

Dans la vallée de Tamoûrt en Na'âj vivent quelque 500 à 600 familles, dont 40 - 50% vit dans les villages de Nbeïka, El Mechra, Matmâta et Foum el Koûz pendant une partie de l'année. Le reste de la population vient vivre dans la vallée en saison sèche. Dès début novembre des nomades s'installent dans le Tamoûrt en Na'âj avec leur bétail. Il s'agit d'un campement de 30 tentes environ, ce qui revient grosso-modo à 300 personnes.

Les nomades vivent uniquement d'élevage et d'artisanat. Dans les villages un petit commerce se développe (boutiques, boulangerie), mais la majeure partie de la population travaille dans l'agriculture. Une partie (proportion inconnue) de la population des villages est supposée mener une existence mi-

nomade mi-villageoise.

Le centre administratif de la zone est établi à Moudjéria, qui est relié à Nbeÿkia par une route à peine praticable (seulement par voiture tout terrain ou camion). Dans le Tamoûrt en Na'âj, on roule sur des pistes souvent submergées pendant la saison des pluies. Alors, on ne peut parcourir la zone qu'à travers les dunes de sable traîtres.

4.8 Production agricole

L'agriculture dans le Tamoûrt en Na'âj se limite à la culture de mil, sorgho, courges et de quelques autres légumes. Dans les terres plus sèches on pratique après les pluies la culture dite Diéri (qui dépend de pluies). La superficie de cette culture est très limitée, la zone étant entourée directement par des rochers escarpés du plateau de Tagant ou par des dunes sablonneuses élevées à pentes fortes. La plupart des cultures Diéri se trouve au bord est de la région (voir Figure 16). Il s'agit ici d'environ 60 ha de culture Diéri, qui doit être protégée pourtant contre les sables mouvants au moyen de digues qui empêchent l'ensablement et d'abri-vents faits de branches mortes et de bois. En général, la culture Diéri dans la Tamoûrt en Na'âj a l'air peu florissant.

On a construit quelques barrages dans les oueds qui remplissent la vallée, à savoir dans l'Akneÿker et le Bou Lbou, ainsi que dans la vallée émissaire vers le lac Gabbou. Ces barrages retiennent une quantité d'eau, même lors de précipitations de peu d'importance, qui permet d'imprégner le sol en amont des barrages. Après les pluies ces bassins se vident à cause de l'évaporation, de sorte que d'abord les rives et finalement tout le bassin s'assèchent. Dans les sols qui s'assèchent on plante du mil qui profite de l'eau qui reste longtemps dans le sol.

Comme indiqué plus haut, le Tamoûrt en Na'âj est assuré d'inondations étendues en général. Quand le niveau de l'eau commence à baisser, on se met à cultiver du mil sur les rives au fur et à mesure qu'elles s'assèchent. Lors de crues minimales et éphémères, on fait de petites digues dans les champs futurs, qui suivent les isohypses, afin de permettre à l'eau de pénétrer mieux dans le sol et pendant plus longtemps.

Après le retrait de l'eau la couche supérieure du sol s'assèche rapidement. A 30 - 50 cm de profondeur cependant on trouve du sol humide pendant la croissance. Figure 15 montre où se trouvaient en 1987 les plus importantes cultures humides de mil, dont la superficie étaient de 150 ha environ.

Si presque nulle part aux alentours on n'est mieux assuré d'une quantité considérable d'eau que dans le Tamoûrt en Na'âj, c'est grâce au fait qu'un bassin de réception relativement grand déverse ses eaux dans cette vallée de Tamoûrt en Na'âj, qui forme une cuvette. Cela fait que tous les ans la zone connaît une inondation et de l'eau ouverte pendant quelques mois. La zone joue un rôle important non seulement pour l'agriculture, mais aussi pour les chances de survie du cheptel des nomades.

4.9 Elevage

Tamoûrt en Na'âj veut dire en Hassaniya "zones de pâturage du mouton". Etant donné que 3000 moutons/chèvres y vont en pâturage, cette dénomination vaut toujours. A la fin de la saison des pluies (fin octobre), la zone est peuplée des nomades avec leurs troupeaux qui viennent dans la vallée en provenant des zones voisines: les steppes mi-désertiques, le plateau de Tagant ou les déserts situés au nord. On fait entrer les troupeaux dans les zones et forêts inondables qui s'assèchent. Quand, après quelques semaines, l'abondance des végétations herbeuses, graminées a un peu diminuée, les chameaux commencent à manger les feuilles des arbres et des buissons. Aussi longtemps que possible on fait paître les vaches, chèvres, moutons et ânes dans les plaines inondables où la végétation se raccourcit de plus en plus.

Vers la fin de la saison sèche, quand on manque d'assez de végétation verte sur le sol, on se met à couper les branches des acacias, qu'on donne à manger au bétail.

Au début de la saison des pluies (juillet/août) les nomades quittent la zone. Cependant, les troupeaux appartenant à la population mi-nomade restent dans les alentours des villages.

Le tableau 7 montre les effectifs du bétail présent dans le Tamoûrt en Na'âj après la saison des pluies.

Tableau 7. Les effectifs du bétail présent dans le Tamoûrt en Na'âj après la saison des pluies.

	effectifs	UTB
vaches	150-200	144
chèvres/moutons	3000	360
chameaux	100	72
ânes	100	100
Total		576

4.10 Observations sur les valeurs naturelles

Oiseaux.

Tamoûrt en Na'âj est la zone humide située le plus au nord de la Mauritanie. Il est clair que cette situation peut être avantageuse pour les oiseaux migrateurs qui survolent le Sahara. Le tableau 8 montre les oiseaux observés dans la zone lors de dénombrements aériens (Lamarche 1984, 1985, 1987).

Tableau 8. Effectifs des oiseaux observés en Tamoûrt en Na'âj lors de dénombrements aériens.

	déc 1984	janv 1985	févr 1985	janv 1987
<u>Anas querquedula</u>	2500	900	-	560
<u>Anas acuta</u>	800	600	-	360
<u>Anas clypeata</u>	25	100	-	5
<u>Alopochen aegypticus</u>	18	5	-	5
<u>Plectropterus gambiensis</u>	21	15	-	-
<u>Dendrocygna bicolor</u>	150	50	-	-
<u>Ardea cinerea</u>				6
<u>Vanellus spinosus</u>				20
<u>Calidris minuta</u>				35
Echassiers				58

Dans une large mesure il dépend du moment de la saison quelles espèces d'oiseau on peut observer dans le Tamoûrt en Na'âj et en quel nombre. En saison sèche après le mois d'avril, on y rencontre surtout des oiseaux non-migrateurs, des oiseaux chanteurs africains notamment.

Lors de la saison des pluies la zone se peuple de différentes espèces d'oiseau migrateur paléarctique. Pour une grande partie il s'agit d'oiseaux en passage vers les zones situées au sud. Vu le fait qu'on dispose de peu de données sur le passage du plus grand nombre de canards paléarctiques, on ne peut guère se prononcer sur l'importance de la zone dans ce domaine. Ainsi qu'il ressort des données de Lamarche, il est pourtant clair que lors des années de suffisamment d'eau, il se peut que quelques milliers de canards hivernent ici. L'absence de canards en automne 1987 peut avoir un rapport avec la sécheresse qui régnait dans la zone du lac Gabbou. Il est fort probable que pendant les années pluvieuses Tamoûrt en Na'âj joue un rôle secondaire pour les canards qui séjournent alors au lac Gabbou. Tamoûrt en Na'âj fait fonction de zone de passage et d'hivernage pour des limicoles comme: Philomachus pugnax, Tringa glareola, Tringa erythropus, Tringa hypoleucos et Charadrius dubius. En 1987, il s'agissait de quelques centaines d'exemplaires par espèce.

Parfois les hirondelles et les oiseaux chanteurs se présentent en masse dans le Tamoûrt en Na'âj, par exemple Motacilla flava. Le soir on les voyait aller vers les dortoirs (75.000- 100.000 exemplaires). Les forêts et buissons de la vallée hébergent des oiseaux chanteurs en quantités considérables. Pour Sylvia atricapilla, Sylvia cantillans, Phylloscopus trochilus et Ph. collybita on a pu constater des densités de 2 - 20/ha en 1987. Les zones de transition entre les terres agricoles et les terres incultes étaient le domicile de beaucoup de Lanius excubitor (1/ha environ) et d'Oenanthe oenanthe.

Lorsqu'il y a assez d'eau dans la vallée, on y trouve des oiseaux piscivores. En 1987, on a pu observer quelques dizaines d'Ardea cinerea, Egretta garzetta et quelques Ardea purpurea. La liste fournie par B. Lamarche (comm. pers.) prouve pourtant que plusieurs espèces d'oiseau piscivore et/ou typiques des marais peuvent être présentes dans la zone (voir aussi Annexe 4).

Mammifères

Les grandes variations dans les biotopes qui sont voisins ici font penser que Tamoûrt en Na'aj offre encore assez de chances de survie aux mammifères. Lors de l'inventaire en 1987, on a pu constater la présence de quatre espèces de mammifères seulement. Dans les parties basses de la vallée on peut observer fréquemment des écureuils. Dans la Gorge de Malmâta et probablement aussi dans les autres oueds entourés de rochers escarpés on a pu constater la présence de Xerus erythropus, Procavia capensis, Fennecus zerda et Canis aureus.

Reptiles

D'après ce qu'on dit Crocodylus cataphractus est présent encore. En novembre 1987, on l'a cherché de jour et de nuit. Malheureusement, on n'a pu constater que la présence de varans, qui se tenaient sous des pierres à l'endroit indiqué pour les crocodiles. Les empreintes d'ongle larges de 3 - 5 mm et celle d'une queue font penser qu'il s'agit ici de varans uniquement.

4.11 Menaces

Le climat changeant est en grande partie responsable des menaces, que connaît Tamoûrt en Na'aj.

- Elles sont ressenties d'abord dans la pression agrandie et allongée des animaux pâturant dans la zone. La dégénération des zones de pâturage à l'extérieur de Tamoûrt en Na'aj, où on fait paître le bétail pendant la saison des pluies, est importante: c'est ce qui oblige les éleveurs d'aller très/assez tôt dans les zones de pâturage de Tamoûrt en Na'aj.

- Elles sont ressenties ensuite dans le fait que certaines zones se perdent par les déplacements de sable. Ce phénomène se présente surtout dans la zone des dunes sablonneuses du côté ouest de la vallée. Ce qui reste des végétations est couvert dans sa quasi-totalité de sables mouvant rapidement. Du côté de la vallée entre El Mechra et Amejjeri, le sable s'avance vers les plaines inondables; on observe le même phénomène près de Foum el Koûz. Actuellement, le bassin sud risque de ne plus pouvoir déverser ses eaux vers les bras nord près de Nbeïka à la hauteur de Foum el Koûz. Même la communication entre Nbeïka et le lac Gabbou souffre de déplacements de sable et d'ensablement, menaçant d'empêcher l'eau de couler du sud vers le lac Gabbou. Le côté sud-ouest de la vallée, à l'ouest de El Mechra, est couvert totalement de sables venant du nord-est. Ici on trouve A. nilotica (une espèce qui est à sa place dans les marais de Nymphaea), dont le tronc est entouré de sables hauts de quelques mètres. L'accès de cette zone est devenu pratiquement impossible pour la crue qui vient dans le Tamoûrt en Na'aj.

- D'autres menaces sur la zone proviennent du fait que la population s'est installée de façon permanente et qu'elle s'accroît. Le pâturage permanent du bétail aux alentours des villages ainsi que le fait que la population a un besoin permanent de bois de feu font dégénérer sérieusement les végétations et les bois autour des villages.

- Les végétations et forêts naturelles sont détruites pour faire place à des cultures de mil. Etant donné que ces cultures échouent assez souvent et qu'on a tendance à cultiver de nouveaux terrains l'année suivante, cette activité a un effet négatif démesuré sur le couvert végétal et forestier naturels.

Les points cités plus haut contribuent au dépérissement écologique de la vallée de Tamoûrt en Na'âj. La superficie des zones de pâturage a fortement diminué à cause des déplacements de sable, de l'agriculture et de la dégénération des végétations. La condition des superficies restantes n'est pas optimale (ce qui en diminue la "carrying capacity"), à cause de la quantité des précipitations et des inondations diminuant sans cesse.

La pression croissante des troupeaux retournant plus tôt dans la zone, par contre, et la croissance des troupeaux pâturant en permanence dans les environs des villages montrent nettement que la zone connaît un dépérissement.

Dans la théorie, fondée sur les données datant de 1980-1981 (USAID 1982), la "carrying capacity" de la zone pourrait s'élever à 1600 UTB en 1987, pourvu qu'il y ait une inondation de 50 km² environ (50% de la vallée). Ce calcul vaut pour la période après la saison des pluies jusqu'à la fin de la saison sèche (la période où la "carrying capacity" est au plus haut niveau).

Les dénombrements de bétail effectués dans la zone, cependant, démontrent qu'en 1987 tout au plus 576 UTB étaient présentes dans la zone pendant la période après les pluies. Un chiffre beaucoup moins élevé par conséquent que le résultat des calculs basés sur les données de 1982. Ceci indique probablement que la "carrying capacity" de la zone a fortement diminué.

Lors de notre visite en novembre 1987, nous avons pu constater que dans le bois la plus grande partie des végétations graminées comprenant des herbes variées avait séché ou disparu et que les chameaux notamment commençaient à se nourrir des feuilles des arbres et des buissons. Le reste du bétail allait encore en fourrage dans ce qui restait de la végétation dans les plaines ouvertes, mais d'après nos estimations ce serait fini vers la fin de l'année, et les derniers devraient se nourrir de ces feuilles, eux aussi.

USAID (1982) mentionne une densité de 250-499 arbres et buissons par ha. Quelques observations de forêts ont montré cependant que dans la vallée on ne trouve plus de telles densités. Dans deux endroits optimaux, dans une forêt inondable d'A. nilotica et dans une forêt riveraine d'A. albida, les densités s'élevaient respectivement à 78 et 73 arbres ou buissons par hectare.

Sites montrent des forêts en trois phases différentes, comme elles sont présentes dans la vallée. La première site montre une forêt d'A. nilotica en assez bon état encore, la deuxième montre une ancienne forêt plantée dans des sols pareils, mais exploitée intensivement pendant les années précédentes: tous les grands arbres et buissons ont été coupés, mais dans les endroits appropriés A. nilotica se régénère. La troisième montre une situation analogue, à ceci près que l'observation a été faite aux alentours immédiats d'un village. Ce dernier exemple montre nettement que les chèvres surtout ont une influence très négative sur les chances de régénération des arbres et des buissons.

4.12 Evaluation

C'est la désertification qui constitue la plus grande menace du Tamoûrt en Na'âj en tant que zone humide. La dégénération des végétations permet au vent d'emporter les sols sablonneux et d'agrandir les sables mouvants déjà considérables. Il nous semble que la "carrying capacity" de la zone de pâturage a fortement

diminué et qu'en ce moment on a affaire à un surpâturage continu dans la vallée. La superficie des forêts a fortement diminué pour avoir servi de bois de feu ou de nourriture au bétail (les branches). La régénération des différentes espèces d'arbre et de buisson est souvent annihilée.

4.13 Mesures proposées

I. Il ne nous semble pas très rationnel de construire des barrages pour retenir l'eau plus longtemps dans le Tamoûrt en Na'âj, vu qu'en ce moment, au nord de Nbeïka dans la vallée vers le lac Gabbou, il se trouve un tel barrage, qui n'a guère d'influence sur le niveau de l'eau dans le Tamoûrt en Na'âj. Il est question de retenue de l'eau en amont de Nbeïka, là où se trouve l'étroit passage de Foum Ajâr.

II. Un combat contre les sables mouvants et contre les formations de dunes semble le plus utile. Il paraît opportun de réaliser un projet de fixation de dunes active et passive (respectivement au moyen de matériel mort et de matériel vivant: buissons et arbres), comme ceux réalisés dans d'autres zones en Mauritanie du sud-ouest par FAO - DPN reboisement. Ces fixations permettront d'arrêter la perte progressive des terres cultivables et des pâturages (voir Figure 17).

III. On peut combattre la désertification en outre en reboisant les forêts dégénérées. Ce reboisement devra servir surtout à l'approvisionnement futur en bois de feu, afin de pouvoir conserver les superficies de forêts naturelles.

IV. En donnant des informations et en améliorant les méthodes, on pourrait intensifier les cultures de sorgho, pratiquée aujourd'hui encore suivant les méthodes traditionnelles. On pourrait penser à une mécanisation coopérative à petite échelle, ou à obtenir une plus grande récolte en utilisant des engrais etc. Avantages: les récoltes échoueront moins facilement, les zones encore assez naturelles ne seront plus sacrifiées à de nouvelles cultures.

V. On pourrait envisager la division de la zone en secteurs, dont on interdira plus au moins l'accès au bétail à tour de rôle pendant quelques années. On peut penser à interdire le pâturage dans un secteur pour un certain nombre d'années, dès que le bétail aura mangé le surplus de végétation apparu dans la saison des pluies. En maintenant ce système pendant quelques années, on crée une pression normale sur la zone. Sans risque de surpâturage, l'éleveur peut profiter de la valeur propre à la végétation juste après la saison des pluies. S'y ajoute encore que la végétation présente dans le secteur "fermé" a l'occasion de se rétablir.

VI. La Gorge de Matmâta et fort probablement aussi d'autres oueds étant entourés de parois rocheuses escarpées, se sont avérés avoir de grandes valeurs. Pour pouvoir protéger les damams et les crocodiles, il nous semble utile de décourager la population humaine d'y déployer des activités. Il faudra interdire la chasse dans cette zone. Pour le moment, il semble inutile de proposer d'autres mesures protectrices.

La proclamation d'une réserve naturelle strictement parlant ne semble pas favoriser le rôle que joue Tamoûrt en Na'âj en tant que zone de passage - et en tant que zone d'hivernage pour certaines espèces d'oiseau chanteur. La zone dépend fortement de la quantité des précipitations: lorsqu'il y en a beaucoup

Tamoûrt en Na'âj peut jouer un rôle plus important pour les oiseaux migrateurs que celui qu'il a joué lors des années sèches de 1984-1987.

5 Mare de Mahmoûdé

5.1 Description générale

C'est une zone inondable grande d'à peu près 16.200 ha et située à 20 km à l'ouest de Néma qui consitue la Mare de Mahmoûdé (16° 18' - 16° 31' de latitude nord, 7° 31' - 7° 44' de longitude ouest). La Mare s'inonde des eaux de pluies qui coulent du sud-est vers la dépression de la Mare de Mahmoûdé en passant par des oueds (voir Figure 18).

5.2 Climat

La Figure 19 montre le diagramme climatologique de la Mare de Mahmoûdé. Elle illustre nettement les précipitations amoindries dans la période 1971 - 1983 par rapport à la période 1941 - 1970. Il ressort également de la Figure 20 qu'à Néma notamment depuis 1982 les années ont été particulièrement sèches. Néma connaît une évapotranspiration de 2314 mm par an en moyenne.

Dans la région de Néma la zone climatique du type sahélien (200 - 400 mm de précipitation/an) s'est déplacée vers le sud ces deux dernières décennies. De ce fait, Néma se trouve actuellement dans la zone du type saharo-sahélien, ayant des précipitations de 100-200 mm/an.

5.3 Hydrologie et topographie

La Mare de Mahmoûdé est constituée par une zone pratiquement plane, bordée à l'ouest de quelques plateaux rocheux inclinés qui se prolongent vers le lac. Elle est bordée au nord d'une grande zone de dunes continentales (Nebyet El Abiad et Nebyet Ouerkéne) sur les plaines peu élevées; dans le sud cette plaine est bordée de Nebyet Tarbassa et Mberâg.

Vers l'est la plaine est remplacée peu à peu par des terres sablonneuses plus élevées.

La Mare de Mahmoûdé reçoit son eau de quelques oueds qui déversent l'eau tombée au cours de la saison des pluies (juin-août) dans le bassin de réception situé au sud-est (voir Figure 18). L'oued qui joue le rôle le plus important prend sa source dans le Gâ'at Oumm, d'où l'eau est transportée des environs de Fra-el-Kattâne. Cet oued et le Krâ'Jreïch confluent, ce dernier déversant l'eau du bord inférieur occidental du Dhar Néma. Ces deux oueds confluent à leur tour dans le Krâ'el Akhdar qui verse ses eaux dans la Mare de Mahmoûdé.

Dans la partie ouest de la Mare de Mahmoûdé se trouve une dépression, appelée l'Amzingui, qui se situe environ 75 à 100 cm plus bas que le reste de la plaine.

Cette dépression, grande de 2500 ha et ayant une capacité de 25 millions m³ d'eau, se remplit d'abord. Ce n'est qu'alors que l'eau commence à se répandre sur les autres parties quasiment planes de la Mare de Mahmoûdé.

Les inondations maximales de la Mare de Mahmoûdé atteignent le niveau de 192-193 NGI. A cette occasion, la dépression d'Amzingui (185 NGI) serait recouverte de 7 mètres d'eau et constituerait un lac, qui contiendrait de l'eau pendant 2 à 3 ans (l'évaporation étant de 2300 mm/an).

En octobre 1987, des 2500 ha qui constituent l'Amzingui 1500 ha

seulement étaient inondés. La profondeur de l'eau était de 75 cm au maximum dans les parties les plus profondes, mais vu le développement de la végétation la surface de l'eau avait été 10 à 20 cm plus élevée probablement jusqu'après les pluies. A la mi-novembre 1987, la dépression d'Amzingui s'était desséchée presque totalement et les chèvres traversaient la dépression.

5.4 Couvert végétal

En 1987, toute la Mare de Mahmoûdé était sans végétations, les sols se constituant de sols vertics fendus très profondément. Seulement l'Amzingui avait un couvert végétal partiel de plantes riveraines et aquatiques.

La partie inondée était couverte de notamment Nymphaea, mêlé de Characea en grandes densités. Entre ces végétations on trouvait une mosaïque de mottes drues de Typha spec. et de Cassia spec., tantôt formant des zones, tantôt formant des îles entre les végétations flottantes. Les bords de la zone inondée étaient caractérisés par Ipomoea spec., qui couvrait la rive sèche jusqu'à 200 à 300 m. A partir d'ici on trouvait dans la zone la plus élevée inondée par la crue de 1987 beaucoup de restes de la végétation des années précédentes ainsi que les restes de quelques graminées formant des mottes, broutées jusqu'au dernier brin d'herbe.

En octobre 1987, le sol de la partie inondée de l'Amzingui était entièrement couvert de rhizomes et de racines des végétations aquatiques.

Dans l'Amzingui et le reste de la Mare de Mahmoûdé les arbres font tout à fait défaut. Seulement le long du Krâ'el Akhdar, on trouve une forêt compacte d'A. nilotica (voir Figure 21) sur une superficie de 1000 - 1200 ha à peu près. De même, dans les environs de Beribâfât, dans les bras les plus occidentaux de l'oued qui s'enlise près du village, on peut trouver des forêts d'A. nilotica en assez grandes dimensions. Il était difficile d'en déterminer la superficie, mais elle était de 500 ha environ.

Quand il ne s'agissait pas de dunes continentales mobiles, les terres plus élevées entourant la Mare de Mahmoûdé se constituaient de savanes herbacées assez authentiques. Le long de la route Kiffa - Néma (RN 2) seulement la dégradation des végétations et des forêts était évidente.

5.5 Population humaine

La région de la Mare de Mahmoûdé est très faiblement peuplée. Près de Beribâfât seulement nous avons rencontré en 1987 quelques habitants qui pratiquaient l'agriculture. En novembre 1987, on y rencontrait en plus des nomades qui avaient monté leurs tentes en dehors de la Mare de Mahmoûdé. La seule infrastructure de la zone est constituée par la RN 2 qui longe la frontière nord. La région n'est accessible que par des pistes vagues et très inégales.

5.6 Production agricole

En 1987, on a constaté que dans la Mare de Mahmoûdé aucune forme d'agriculture n'était pratiquée ni avait été pratiquée autrefois. Depuis Beribâfât jusqu'à Tamoûrt Meïfrinât il y avait de petits champs de mil, grands de 0,5 - 1,0 ha seulement. Cette culture dépendait entièrement des précipitations.

5.7 Elevage

Lors des années d'inondation totale de la Mare de Mahmoûdé, il se crée une zone immense de 1600 ha où se développent des végétations appropriées au pâturage. En octobre 1987, nous avons aperçu du bétail près de Beribâfât et de l'Amzingui, où 100 vaches environ allaient en fourrage respectivement dans l'oued couvert de végétations et sur les rives de la dépression inondée. Au nord de la RN 2, près d'Ouerkene où se trouvaient des endroits inondés, broutaient d'autres troupeaux, se composant de quelques dizaines de vaches et de chèvres et appartenant probablement aux villageois.

En novembre 1987, on a observé dans l'Amzingui près de 6000 - 7000 chèvres/moutons et 1500 vaches qui allaient en pâturage dans la zone qui s'asséchait et se couvrait de végétations. On peut expliquer l'absence de ces grands troupeaux en octobre probablement, en admettant que beaucoup de nomades séjournent dans les régions du nord en saison des pluies.

5.8 Observations sur les valeurs naturelles

Il nous semble que la Mare de Mahmoûdé ait perdu beaucoup de sa valeur initiale par la sécheresse de ces dernières années. Compte tenu de la dimension de la zone, on peut qualifier de "peu élevés" les effectifs des oiseaux dénombrés en 1987 (voir Annexe 5). Cependant, les vols aériens (Lamarche comm. pers.) montrent que dans la Mare de Mahmoûdé beaucoup d'espèces de limicoles, de canards et d'oiseaux des marais ont été signalées pourtant. Vu le fait que les dénombrements se limitent à deux journées en 1987, il se peut bien que de grands groupes de canards et de limicoles avaient déjà passé.

Etant donné que la Mare de Mahmoûdé ne dispose pas d'eau ouverte en permanence - bien qu'il doive y avoir été des périodes d'eaux permanentes - la zone servira elle aussi surtout de zone de passage aux oiseaux migrateurs paléarctiques et africains. La présence de 4000 Chlidonias leucoptera en octobre est remarquable: elle indiquerait l'existence d'une route de migration depuis l'Atlantique vers Mali en passant par l'intérieur du pays.

La présence d'Anas querquedula, Anas acuta, Philomachus pugnax, Himantopus himantopus, Charadrius dubius, Tringa glareola, Limosa limosa, Chlidonias leucoptera etc., constatée en novembre dans quelques petites zones couvertes d'eau, indique le fait que des oiseaux migrateurs hivernent dans ces parages en nombres considérables.

Il se peut toujours que lors des années de suffisamment de précipitations et d'inondations les plaines inondables se recouvrent de végétations, de façon à ce que la Mare de Mahmoûdé soit la zone humide la plus importante entre le delta du Niger et les zones humides à l'intérieur de la Mauritanie de l'ouest (Aleg, Mal, Rkiz).

Les forêts encore étendues d'A. nilotica et les oueds boisés ayant des sols humides riches en végétations vertes ont, par leur présence même, une grande valeur. En Mauritanie du sud-est, les zones humides se font rares, et des zones humides couvertes de forêts étendues, comme celles dans les environs de Beribâfât et

le long de Krâ'el Akhdar, ayant toujours une valeur extrêmement grande, sont exceptionnelles.

5.9 Menaces

Ce qui de nos jours menace vraiment la Mare de Mahmoûdé est la seule absence de précipitations suffisantes dans le bassin versant des oueds qui la remplissent d'eau.

L'absence de végétations et la formation de sols vertics dans les zones hors de l'Amzingui indiquent que les rares inondations font disparaître les végétations dans leur totalité. Le plus grand danger est que l'Amzingui, qui constitue le centre vital de la région, s'assèche à son tour; et c'est de là que devrait partir la recolonisation des organismes dans les plaines inondables quasiment stériles.

La pression des animaux en pâturage sur les végétations vertes subsistantes dans l'Amzingui s'accroît justement à cause de la sécheresse de ces dernières années.

Si on projette de construire des barrages dans le Krâ'Jreïch et Gâ'at Oumm au profit de cultures de sorgho (dans les plaines d'abord inondées et puis asséchées), l'alimentation en eau de la Mare de Mahmoûdé courra des risques.

5.10 Evaluation

La Mare de Mahmoûdé est une zone pratiquement non-perturbée, où l'influence humaine se trahit seulement par le bétail qu'on fait paître dans la zone et par la coupe de bois à petite échelle pour les besoins locaux.

Ces dernières années, la région souffre des précipitations amoindries (notamment celles de 1983-1987), réduisant les inondations à une zone basse ayant une superficie de 2500 ha seulement. Pendant les années d'assez grandes précipitations la zone semble disposer d'énormes capacités: elle peut alors servir de zone de fourrage et de repos pour les limicoles, canards, oies et oiseaux des marais. Surtout grâce au fait que de grandes différences de niveaux font pratiquement défaut ici, il y a de grandes superficies ayant la profondeur d'eau optimale pour ces oiseaux.

On a constaté que des forêts d'une superficie assez grande d'A. nilotica existent encore dans (les environs de) la Mare de Mahmoûdé: leur valeur et leur protection méritent toute notre attention. La Mare de Mahmoûdé peut être une zone humide de grande importance pendant les années de précipitations suffisamment grandes, aussi bien pour les oiseaux migrants ouest-paléarctiques ou africains de passage que pour ceux en hivernage dans la zone.

Vu la pression restreinte de la population humaine sur la zone il nous semble peu important de faire de la zone une "réserve".

Par contre, il sera nécessaire de prêter attention à une utilisation équilibrée et responsable du restant des forêts. De même, il restera primordial de garantir à l'avenir l'alimentation en eaux par les oueds: il faudra régler cette question en l'insérant dans les plans de développement éventuels dans le bassin versant de la Mare de Mahmoûdé.

5.11 Mesures proposées

I. Faire des études précises sur les plans de développement du bassin versant. Etudier la question de savoir si l'alimentation libre en eau de la Mare de Mahmoudé est exposée à des risques.

II. Au cas où il existe des projets de construire des barrages dans les oueds, il faudra essayer de les faire construire si bas qu'ils permettent suffisamment d'inondations dans les lieux voulus, mais qu'ils n'empêchent pas la plus grande partie de l'eau de s'écouler vers la Mare de Mahmoudé en passant par l'oued.

III. Protéger le restant des forêts d'A. nilotica, en propageant une exploitation limitée pour les besoins locaux et en interdisant la coupe commerciale. Faire remarquer aux utilisateurs locaux quelle influence négative les chèvres surtout exercent sur les chances de régénération de la forêt.

6 Karokoro et Mares de Kankossa et de Kaora

6.1 Description générale

Les Mares de Kankossa et de Kaora sont situées dans la vallée du Karokoro qui verse ses eaux à partir des environs de Kiffa dans le fleuve Sénégal entre Bakel et Kayes (voir Figure 22).

L'aire étudiée se trouve à 50 km au sud de Kiffa jusqu'à 10 km au sud de Kankossa, à 15° 50' - 16° 30' de latitude nord et 11° 30' - 11° 36' de longitude ouest.

Le Karokoro est un fleuve qui évacue ses eaux seulement en saison des pluies et est donc au fond une sorte d'oued.

6.2 Sols

Dans la vallée de l'oued Karokoro on trouve des sols se composant de sables à limons sableux, qui sont profonds, bien drainés et d'une texture grosse à moyenne. Les niveaux élevés de la nappe phréatique permettent de planter des palmiers dans ces sols.

De part et d'autre de la vallée les terres plus élevées se composent de sols éoliens, ayant des développements variés: parfois minimaux, parfois assez bons. Dans certains endroits, il s'agit de sables pratiquement non-couverts et de dunes escarpées, notamment à 60 km au sud de Kiffa et juste au nord de Kankossa. Ailleurs, les sols sont plans ou à pente faible. Grâce aux quantités considérables des précipitations dans la zone les sols sont mieux développés que dans les régions plus sèches de la Mauritanie dans beaucoup de cas.

6.3 Climat

Le climat qui règne dans la vallée du Karokoro au sud de Kiffa diffère de celui dans la plupart des autres zones humides visitées en 1987. Près de Kiffa 202,6 mm de précipitations ont été notés pour les années 1971 - 1986 (van IJssel 1987). De ce fait, Kiffa se trouve sur la frontière de la transition du type climatique saharo-sahélien au type sahélien (voir Figure 14). Les diagrammes des précipitations par mois montrent que la pluie peut tomber de mai jusqu'en octobre à Kiffa et Kankossa, ce qui revient à une saison de pluies qui dure six mois. Le diagramme climatologique de Kiffa (van IJssel 1987) montre que dès le début des années soixante-dix les précipitations ont diminué énormément ici aussi. La plus grande partie de la vallée entre Kiffa et Kankossa se trouve toujours dans la zone climatique du type sahélien. Cependant, le bassin versant du Karokoro situé dans le nord, reçoit moins de 200 mm d'eau par an.

6.4 Hydrologie et topographie

Le bassin versant de l'oued Karokoro commence au nord de Kiffa, où les plus grosses pluies tombent en juillet-août-septembre. Le remplissage de l'oued dépend donc de la quantité et de l'époque des pluies. Ensuite il verse ses eaux vers le fleuve Sénégal, dans le sud.

La pente faible dans l'oued ainsi que les barrières créées par

des ensablements (de sables éoliens) font que l'eau découle difficilement, jusqu'à stagnation complète ici et là. Finalement, l'eau atteint un niveau si élevé qu'elle coule par-dessus des seuils pour former un courant continu.

En 1987, nous n'avons pas pu constater si l'oued est fermé au moyen d'un barrage au sud de Kankossa. Il est probable que la stagnation de l'eau est un résultat des obstacles naturels, qui empêchent le découlement. Le barrage que nous avons vu au sud de Kankossa servait vraisemblablement à retenir l'eau d'un affluent (oued Garalla) de l'oued Karokoro.

En octobre 1987, la profondeur maximale de ces inondations s'est avérée être pas plus de 1,5 à 2 m. A l'aide des vestiges de la crue dans les végétations, nous avons pu constater que lors des années précédentes récentes les inondations atteignaient un niveau plus élevé: au moins de 1 m. A cette époque, la superficie des inondations de la Mare de Kankossa et de Kaora était vraisemblablement de 1500 ha à peu près. A la mi-octobre 1987, l'inondation de l'oued était presque permanente jusqu'à 50 km au nord de Kankossa, partout il y avait des plans d'eau peu profonds. A la mi-novembre par contre, dû à l'assèchement de l'oued, il ne s'agissait plus que d'endroits isolés où l'eau formait de petits lacs ou plans d'eau.

6.5 Couvert végétal

Dans l'oued Karokoro le taux d'humidité est élevé pendant une grande partie de l'année. Aussi trouve-t-on ici, au nord et au sud de Kankossa des Acacia nilotica, qui est, avec Acacia seyal, l'arbre le plus fréquent dans les zones les plus humides. Les forêts d'A. nilotica, A. seyal et d'autres arbres et buissons sont encore très denses et intacts dans beaucoup d'endroits. Au sud de Kankossa la densité des arbres empêchait même le passage d'une voiture. On peut poser que les forêts inondables dans cette zone étaient encore dans l'état original, ce qui est presque unique. Dans les parties inférieures, où il reste souvent de l'eau après la crue, on trouve de grandes superficies de Nymphaea spec., qui couvrent dans beaucoup de cas toute l'eau ouverte ainsi que quelques petits lacs temporaires qui se forment dans le lit de l'oued Karokoro quand il s'assèche.

Près des Mares de Kankossa et de Kaora le palmier Hyphaene thebaica pousse sur les rives des zones inondables. Au pied de ces palmiers on voit souvent Phoenix dactylifera, Combretum glutinosum, Zizyphus mauritiaca, Guiera senegalensis, Mitragyna inermis et Piliostigma reticulatum. Derrière l'eau des inondations en retrait il se développe une végétation herbeuse sur les rives à pente très faible, entre autres Echinochloa spec. En règle générale cependant, les zones riveraines étaient couvertes de Carex spec. (quelques espèces) et de Juncus spec. Les terres quelque peu plus élevées, plus sèches, de la vallée qui entoure Kankossa n'étaient plus couvertes de végétations. Cette zone s'étendait jusqu'à 5 à 8 km au nord et au sud de Kankossa. En dehors de la zone basse de la vallée on trouve sur les dunes plus escarpées Acacia raddiana, Leptadenia pyrotechnica et Commiphora africana, Maerua crassifolia et Acacia seyal.

Dans les interdunes plus planes on a affaire à une co-dominance d'Acacia raddiana et A. seyal avec entre autres Balanites aegyptiaca et Leptadenia pyrotechnica.

La plus grande partie des environs de la vallée de Karokoro est

recouverte de végétations qu'on appelle des "prairies" sudano-sahéliennes, il s'agit de Balanites aegyptiaca, Aristida mutabilis, Cenchrus biflorus, Dactyloctenium aegyptium et Sesamum alatum.

L'arbre le plus commun est Acacia seyal, souvent en combinaison avec B. aegyptiaca, Combretum glutinosum, C. aculeatum et Leptadenia pyrotechnica.

Sur les sols plus sablonneux la végétation est légèrement différente: elle se compose de Sclerocarya birrea, Andropogon guyanus, Cassia mimosoides et Guiera senegalensis. La "carrying capacity" est bonne (0.22 - 0.23 UTB/ha environ) et la végétation peut servir au pâturage pendant toute l'année.

6.6 Population humaine

La vallée de Karokoro constitue la liaison entre Kiffa et les villes les plus importantes du Guidimaka: Bakel et Sélibaba. De plus, la vallée sert de liaison entre Kiffa et Kayes au Mali.

Kankossa est le village le plus important sur ce chemin. C'est pourquoi il y a un petit marché et quelques magasins. C'est ici que réside le préfet et que sont mis en oeuvre quelques projets, comme le projet italien qui consiste à forer des puits d'eau potable (Guado). Les routes de et vers Kankossa et longeant l'oued Karokoro consistent en des pistes de sable.

En 1987, on venait de finir la construction d'un nouvel hôpital, qui devra servir d'établissement sanitaire pour la très grande zone entre Kiffa et Kankossa.

6.7 Production agricole

En 1987, nous n'avons vu aucune forme d'agriculture dans la vallée au nord de Kankossa. Ce n'était qu'à 6 km au nord de Kankossa que nous avons signalé de la culture de sorgho dans les parties de l'oued qui s'asséchaient. A cet effet, on avait construit de petites digues, hautes de 20-50 cm, qui devaient retenir l'eau de l'oued. La terre bien imprégnée d'eau était ensuite mise en culture. Il s'agissait ici de champs extrêmement petits, de 0.25-0.5 ha, et en totalité il s'agissait de moins de 10 ha.

Au sud de la Mare de Kaora nous avons vu en 1987 dix autres ha environ de champs de sorgho.

Les habitants de Kankossa cultivent leurs légumes sur les rives des Mares de Kankossa et de Kaora. Dans les 10 à 20 premiers mètres du bord de l'eau on cultive des haricots, des courges etc. dans de petits jardins potagers, qui sont protégés au moyen de grilles et de haies en branches. On estime qu'en tout 4 à 5 km de rives sont cultivées de cette façon.

6.8 Elevage

Ni en octobre ni en novembre, nous n'avons vu des troupeaux dans l'oued Karokoro. Sur les rives des Mares de Kankossa et de Kaora, par contre, lors de ces mêmes deux mois, il y avait bien des troupeaux qui allaient en fourrage dans les végétations riveraines. En octobre, il ne s'agissait que de petits troupeaux se composant de quelques dizaines d'animaux, en novembre 3000 chèvres/moutons, 750 vaches et 100 ânes étaient présents. De plus, dans la soirée quelques centaines de vaches venaient s'y

abreuver.

Le surpâturage des zones plus élevées dans la vallée, situées à l'est du fleuve, avait fait disparaître la végétation des zones entourant Kankossa dans sa totalité.

Etant donné que ces zones peuvent servir au pâturage il est probable qu'une large part du bétail appartient aux habitants de Kankossa. Nous n'avons pas étudié de plus près comment fonctionnait dans le détail l'élevage dans cette région.

6.9 Pêche

La seule forme de pêche que nous ayons pu constater en 1987 a été celle qui emploie des filets verticaux: nous en avons trouvé dans les parties les plus profondes de la Mare de Kankossa.

Entre les Nymphaea spec. on a pu attraper pourtant de grandes quantités de jeunes Tilapias et de Siluridae au moyen d'un truble. On ignore en quelle mesure l'activité piscicole et la pêche ont une importance dans la zone.

6.10 Observations sur les valeurs naturelles

En ce qui concerne les oiseaux, nous n'en avons pas observé de nombres très remarquables dans la vallée du Karokoro. Le tableau dans l'annex cependant fait ressortir que la plupart des limicoles et des oiseaux aquatiques, tels que les hérons et les canards, sont présents ici. En 1987, nos visites ont été trop brèves pour permettre de constater la présence de colonies de reproduction (de hérons par exemple). Mais nous avons pu constater que les petits plans d'eau dans la vallée constituaient des zones de reproduction de Podiceps ruficollis et de Gallinula chloropus.

Tout comme la plupart des autres zones humides en Mauritanie du sud, l'oued Karokoro doit avoir une importance en tant que zone de passage pour les échassiers et les canards ouest-paléarctiques. Les dénombrements dans les autres parties de l'oued, en dehors de la partie que constituent les Mares de Kankossa et de Kaora, n'ont eu lieu qu'en novembre. De ce fait, il n'est pas devenu clair en 1987 en quelle mesure les oiseaux migrateurs vont en fourrage dans la vallée au moment où celle-ci est inondée.

De même que les zones dans le Guidimaka, qui sont beaucoup plus vertes que le reste de la Mauritanie à cause de précipitations plus abondantes, l'oued Karokoro sert probablement de zone d'hivernage également pour les passerines paléarctiques.

La plus grande valeur de la vallée cependant réside d'abord dans la présence d'une grande superficie d'A. nilotica qui semble encore intacte, et ensuite dans la présence de zones de Hyphaene thebaica (voir aussi Annexe 6).

6.11 Menaces

En Mauritanie, l'approvisionnement en bois de feu constitue un des grands problèmes. Les Gonakies (Acacia nilotica) sont une des espèces de bois les plus requises pour faire du charbon de bois. Si bien que cette forêt a disparu dans presque toutes les parties de la Mauritanie du sud: la coupe commerciale, qui a son débouché dans les zones urbaines, ayant entraîné cette disparition. C'est cette exploitation commerciale de la forêt qui constitue en ce

moment la plus grande menace pour l'oued Karokoro.

Le surpâturage des zones plus sèches de la vallée aux alentours de Kankossa forme un autre problème, qui s'agrandira à l'avenir.

On peut s'attendre à une extension de la population humaine due à l'extension des activités à Kankossa (par exemple l'hôpital), étant donné que ces projets attirent des gens. D'où une concentration des demandes en bois de feu et de pâturages par exemple. Cette concentration sur un centre urbain ne tardera pas de créer une surexploitation des ressources naturelles se trouvant dans les environs des agglomérations.

6.12 Evaluation

L'oued Korakora possède un grand nombre d'habitats de valeur, tels qu'un lac permanent, des forêts de Gonakies, de petits plans d'eau semi-permanents, des zones riveraines plantées de palmiers Doum et des marais recouverts de Nymphaea abondantes.

Du point de vue de la protection de la nature, ces habitats sont tous assez uniques dans la Mauritanie du sud, ensuite ils servent d'abreuvoir et de zone de fourrage pour le bétail et finalement ils livrent du bois et de l'eau pour la population humaine.

En 1987, la vallée du Karokoro semblait être en assez bon équilibre écologique et les symptômes de dégénération de la végétation et de la forêt semblaient se restreindre aux seuls environs de Kankossa.

La protection de la vallée devra viser surtout à la conservation de l'équilibre écologique et devra tenir compte du rôle que joue l'homme dans cet équilibre. Cela signifierait qu'il faudrait maintenir autant que possible les inondations de la vallée.

Pour ce qui est la situation des forêts, d'une part il faudra prendre des mesures protectrices, et d'autre part il faudra déployer des activités dès maintenant pour garantir l'approvisionnement en bois pour la population croissante sans perturber de l'équilibre écologique.

6.13 Mesures proposées

I. Il faudrait faire classer la forêt de Gonakies, qui comprend toute la superficie de bois dans les zones inondables les plus basses de l'oued, dans la mesure où elle n'a pas été classée. Au cas où elle est "protégée" officiellement, il faudrait revoir l'efficacité de ce statut, étant donné que dans toute la Mauritanie des Forêts Classées ont été coupées dans leur quasi-totalité.

II. Anticipant à la croissance de Kankossa en tant que centre de services médicaux par exemple, attirant plus de monde, il faudrait prendre des mesures permettant d'approvisionner cette population croissante en bois et en pâturages. Quant au premier point, on pourrait penser à des plantations de bois dans les parties de la vallée appropriées (ayant un niveau de la nappe phréatique favorable).

III. Il faudrait sauvegarder le libre découlement de l'eau des pluies par l'oued Karokoro, sans barrages empêchant l'eau d'atteindre les parties sud de la vallée près de Kankossa.

7 Fleuve Gorgol (en aval de Lexeïba jusqu'à Kaédi)

7.1 Description générale

Le fleuve Gorgol prend sa source au bord sud du plateau de Tagant et au bord sud de l'Assaba pour couler ensuite par le Gorgol vers Kaédi, où il verse ses eaux dans le fleuve Sénégal. En saison des pluies le fleuve Gorgol, comme le fleuve Sénégal, sort de son lit et inonde de grandes surfaces (voir Figure 23).

La partie du fleuve Gorgol qui est décrite ici est à 16° 05' - 16° 15' de latitude nord et à 13° 05' - 13° 30' de longitude ouest.

7.2 Sols

Les sols de la vallée du fleuve Gorgol sont pratiquement identiques à ceux qu'on trouve dans cette partie de la vallée du fleuve Sénégal.

Il s'agit de bassins de décantation argileux pauvrement drainés et limons argileux bien ou modérément bien drainés. Ces sols sont profonds, plans et ont une texture modérément grosse à fine.

7.3 Climat

La partie sud du Gorgol et Guidimaka sont les zones où tombent le plus de pluies en Mauritanie: les précipitations annuelles sont de 200 -300 mm.

Tableau 10. Précipitations en mm/an dans le bassin du fleuve Gorgol.

année	Kaédi	Leixeïba	Mbout	Barkéwol
1985	171	157	313	280
1986	219	216	322	312
1987	287	286	254	161

Le tableau 10 montre les quantités des précipitations dans le bassin versant du fleuve Gorgol. Ce bassin se situe dans la zone climatique du type sahélien. Seulement la partie nord du Gorgol-Blanc qui coule vers le Tagant reçoit ses eaux de régions situées dans la zone du type saharien, ayant moins de 100 mm de précipitations par an.

7.4 Hydrologie et topographie

Le bassin du fleuve Gorgol est grand de 30.000 ha à peu près et peut être divisé dans le bassin du Gorgol-Blanc et celui du Gorgol-Noir.

Etant donné que la plus grande partie des précipitations tombe dans les zones qui déversent leurs eaux dans le Gorgol-Noir, c'est ce bras qui est le plus important (voir Figure 23).

La pente étant très faible en aval du fleuve Gorgol (moins de 2,0 m/100 km environ), le découlement est faible et lors de grandes crues le fleuve sort de son lit.

Avant la construction du barrage de Manantali et avant le début

de la grande sécheresse dans le Sahel, le niveau de l'eau dans le Gorgol était rehaussé par la crue dans le fleuve Sénégal. Le niveau élevé de l'eau dans ce fleuve avait plusieurs effets: d'abord certaines parties de la vallée du Gorgol s'inondaient. Ensuite, lors de grosses pluies dans le bassin du fleuve Gorgol, le découlement de ces eaux par le Gorgol était gêné, créant une retenue des eaux en aval pour causer finalement des inondations.

Cette zone d'inondations située entre Lexeïba et Kaédi est grande de 30.000 ha environ. La majeure partie des inondations était de 0,5 - 1,0 m au maximum, mais par-ci par-là, comme à Touldébadé, Mareïfa et Séyéne, elles étaient de 3 m à peu près (Voir Figure 24). Actuellement, la situation naturelle des inondations est révolue.

Premièrement, on a construit en amont, près de Mbout, un lac de retenue, qui permet de régulariser entièrement le découlement du Gorgol-Noir, vu que pratiquement tout le bassin versant de ce fleuve est obstrué. C'est ainsi qu'on est à même de tempérer les plus grandes crues passant par la vallée fluviale.

Deuxièmement, la construction du barrage de Manantali empêche des crues dans le fleuve Sénégal qui inondaient partiellement la vallée du Gorgol.

Ces deux mesures semblent entraîner la fin des inondations, mais un troisième développement, réalisé aux alentours de Kaédi, fait revenir justement ces inondations. En effet, on y a construit un barrage pour permettre l'irrigation de l'embouchure du fleuve Gorgol, séparant le fleuve Sénégal du fleuve Gorgol. Ce barrage pourvu d'un ouvrage fait que:

1. il n'y aura plus jamais d'inondations dans la vallée du Gorgol en provenance du fleuve Sénégal;
2. on peut arrêter le découlement du fleuve Gorgol. La partie de la vallée en aval se remplira et s'inondera à grande échelle;
3. on peut déterminer tout à fait artificiellement la dimension et la durée de ces inondations.

En octobre 1987, on a pu constater qu'après les pluies il se crée de grandes inondations aux alentours de Mbout à partir de Lexeïba. Elles recouvraient toute la vallée de 0,5 - 1 m d'eau jusqu'à Kaédi. Vers la fin novembre pourtant la majeure partie s'asséchait de nouveau, seules les dépressions restaient remplies d'eau. A partir de Séyéne cependant, une sorte de bassin d'eau s'était créé, qui jouait un rôle dans l'irrigation des rizières irriguées près du barrage entre Kaédi et Natilgueul.

7.5 Production agricole

Les inondations et la création d'une sorte de lac de retenue près de Kaédi permettent de pratiquer en aval du fleuve Gorgol deux méthodes d'agriculture, dont la combinaison n'existe pas du tout dans les autres parties situées le long du fleuve Sénégal.

Près de Kaédi on a mis en oeuvre un projet de rizières irriguées, grand de 2200 ha environ. Ce projet, financé par la CEE, utilise l'eau du lac créé par le barrage. Juste en amont de ce périmètre irrigué on pratique l'autre forme d'agriculture, à savoir la culture de décrue traditionnelle: lorsque l'eau est en retrait des plaines inondées, on plante le sorgho.

La Figure 24 montre grosso-modo les endroits où nous avons observé cette culture de sorgho en 1987, ainsi que les endroits où il y avait des vestiges de cette culture pratiquée lors des

années précédentes. Etant donné que cette culture peut se pratiquer dans presque toutes les plaines, une très grande activité agricole peut être déployée ici.

7.6 Pêche

Contrairement à la situation dans les autres parties de la vallée du fleuve Sénégal on a pu observer une grande activité piscicole dans (les environs de) le fleuve Gorgol. Des pêcheurs nous ont expliqué que pendant les inondations en octobre ils pêchaient les poissons qui sont en migration du Gorgol vers les plaines inondées. En novembre, lorsque beaucoup de ces plaines s'étaient asséchées de nouveau, nous avons vu des filets verticaux, placés dans le courant du Gorgol.

Dans le périmètre irrigué on pêchait beaucoup dans les canaux d'irrigation. Il s'est trouvé que près de l'ouvrage dans le barrage, on pêchait beaucoup également. Vraisemblablement, il s'agissait ici de poissons qui se rassemblaient dans le fleuve Sénégal près de cet ouvrage pour essayer d'y pénétrer.

7.7 Observations sur les valeurs naturelles

Vu qu'actuellement les zones inondables le long du fleuve Sénégal ne s'inondent plus, la vallée du Gorgol était le seul endroit où ces inondations se produisaient encore à grande échelle. Bien que celles-ci se fassent de manière artificielle (à l'aide du barrage de M'Bout et de celui de Kaédi), on retrouve plus d'un aspect propre à l'écologie d'une vallée qui s'inonde par une crue fluviale. Non seulement les pêcheurs profitaient de la présence des poissons grâce à l'inondation, mais également beaucoup d'oiseaux piscivores. Ainsi on a pu observer environ 330 Egretta intermedia et 105 Ardea cinerea qui se nourrissaient des poissons de la vallée. De même, la présence de Phalacrocorax carbo lucidus indique qu'il y a beaucoup de poissons.

Grâce aux inondations et à la présence d'eaux peu profondes des canards tels que Anas querquedula (12.000), Anas acuta (2300), Plectropterus gambensis pouvaient y aller en fourrage et trouver une zone de repos.

En général, les plaines inondables se composaient de sols vaseux dénudés. Sur les bords inondés moins fréquemment cependant on trouvait des végétations graminées très riches, où on a pu observer des milliers de Philomachus pugnax et des Passer luteus. Beaucoup de Circus macrourus survolaient ces plaines recouvertes d'herbes, la densité de cette espèce était estimée à 1,5 par km² sur une superficie de végétation herbeuse de 50 km². La présence de 69 Ciconia ciconia en fourrage dans cette zone illustre, elle aussi, la grande valeur des plaines.

Comme indiqué plus haut, les plaines avaient notamment des sols vaseux dénudés. Pourtant, nous avons souvent trouvé de vieux troncs de sorgho, cultivé dans les années précédentes. On les trouvait dans la majorité des cas dans les parties les plus basses de la vallée, toutes apparemment inondées encore en novembre. C'était là qu'on trouvait la plupart des oiseaux aquatiques: il y avait un groupe de 125.000 chevaliers combattants P. pugnax. Voilà un effectif qui, comme les 5500 Limosa limosa, indique que le Gorgol a une certaine importance pour la population totale qui hiverne en Afrique occidentale (Smit et al. in prep.).

Bien qu'il n'y ait presque plus de forêts de Gonakies (Acacia nilotica), le seul restant, grand de 5 à 6 ha, au nord de Mareïfa hébergeait encore une colonie d'à peu près 150 couples d'Egretta intermedia et 225 couples d'Ardeola ibis. Vu la dégénération des autres plaines inondables et des forêts de Gonakies le long du fleuve Sénégal, on peut considérer comme unique la présence de cette colonie.

En 1987, on a trouvé de très jeunes Acacia nilotica (de 0 à 1 an) dans ces plaines vaseuses dénudées, grâce aux inondations. On peut s'attendre à ce qu'un retour annuel de ces inondations entraîne la régénération de toutes les végétations dans ces zones inondables (voir aussi Annexe 7).

7.8 Menaces

- Tout comme dans la plupart des autres régions en Mauritanie ayant une grande activité et un grand développement agricoles on risque d'agir sans discernement dans l'emploi de pesticides.

- Afin de permettre un rétablissement de la végétation, il faut vraisemblablement une inondation durant 6 semaines au minimum (quand on tient compte de la durée des inondations naturelles d'autrefois). Il se peut que l'extension des intérêts que présente l'irrigation soit mieux reconnu que l'intérêt des inondations. Ceci signifierait que seront gênés beaucoup de développements positifs signalés en 1987 dans le domaine du redressement écologique.

- Vu la petite superficie de la forêt de Gonakies près de Mareïfa, et vu l'absence d'autres forêts se composant de cette espèce d'arbre, la colonie de Mareïfa risque de se perdre par la coupe des arbres où elle niche.

7.9 Evaluation

La gestion hydrologique actuellement en vigueur dans l'aval du Gorgol entre Lexeïba à Kaédi assure des inondations annuelles. Dès la mise en oeuvre du barrage de Manantali cette situation est devenue exceptionnelle dans la vallée du fleuve Sénégal. De ce fait, le Gorgol est le seul endroit dans la vallée moyenne du fleuve Sénégal où les plaines inondables peuvent s'inonder effectivement, où les poissons peuvent se reproduire dans les plaines, où les végétations peuvent se rétablir et où de grands effectifs d'oiseaux peuvent être présents.

Bien qu'en 1987 l'élevage n'ait pas fait l'objet de nos observations, on s'attend à ce que la zone ait une certaine importance en tant que zone de pâturage. Lors d'un bon rétablissement des végétations qu'on y trouvait d'origine, les plaines inondables peuvent devenir intéressantes pour l'élevage.

Il nous paraît peu opportun de proposer des réglementations concrètes dans le domaine de la conservation de la nature, étant donné que la présence des plus grands regroupements d'oiseaux semble dépendre des zones, cultivées par l'homme ou l'avoir été récemment. De plus, nous avons l'impression que les zones ayant une importance pour les oiseaux changent fortement en rapport du niveau de l'eau. On pourrait envisager de protéger ce qui reste de la forêt de Gonakies aux alentours de Mareïfa pour conserver ainsi les dernières colonies de hérons.

L'actuelle gestion hydrologique en aval du fleuve permet non seulement de satisfaire aux besoins de l'agriculture (comme la

production alimentaire), mais aussi de donner libre cours aux processus plus naturels. De ce fait, ceux-ci peuvent favoriser la pêche, le rétablissement des pâturages et la régénération de la forêt inondable.

Il importe de maintenir à l'avenir l'aménagement et la gestion de l'aval du fleuve de façon à ce que tous les effets positifs des inondations, produites par le barrage de Kaédi, puissent se développer au maximum.

7.10 Mesures proposées

- I. Assister dans l'emploi de pesticides, donner des informations, procurer des produits de remplacement moins nuisibles. A effectuer tant dans les cultures de riz que dans les cultures de sorgho.
- II. Mettre en route des recherches sur les possibilités d'une gestion optimale de l'eau, qui tient compte de toutes sortes d'intérêts.
- III. Etudier les possibilités de développer le reboisement d'A. nilotica dans les plaines inondables.
- IV. Proclamer éventuellement la protection de la colonie, qui se trouve près de Mareïfa.

8 D'autres zones humides en Maurétanie du Sud.

En 1987, aux cours de nos voyages à travers le sud de la Mauritanie, nous avons vu beaucoup de petites zones humides, créées par un petit barrage ou ouvrage qui retenait l'eau des pluies découlant par un oued ou une vallée fluviale.

Ces petits bassins peuvent servir à différents objectifs. Ainsi, on peut cultiver du sorgho ou du mil dans les terres, ayant été recouvertes d'eau pendant un certain temps, dès qu'elle s'est asséchée. Ou bien, l'eau couvre la terre pendant une période assez longue pour permettre une végétation de pousser, qui peut servir de pâturage après l'assèchement du bassin. Ou encore, on peut cultiver des jardins potagers sur les rives, arrosables de l'eau du bassin (à la main). De même, on peut se servir de cette eau pour l'alimentation en eau potable de l'homme et du bétail, ou bien on peut s'y laver.

Nous avons l'impression que ces bassins ne se créent que ces 5 à 10 dernières années et doivent donc être considérés comme un nouveau développement. Comme ces bassins se trouvent souvent aux alentours immédiats d'un village, l'emploi qu'on en fait est multiple, bien qu'à petite échelle: élevage, cultures de légumes, de sorgho, approvisionnement en eau, pêche.

La figure 25 montre deux exemples de cet emploi.

- L'exemple de Tajalt Mbeïda: il s'agit d'un bassin situé dans la zone climatique du type sahélien, les précipitations s'élevant à 200 - 300 mm/an. Il y a de l'eau dans le bassin pendant toute l'année grâce aussi au fait que l'eau découle lentement du massif montagneux situé à l'est du bassin.

- L'exemple de Djiguéraga: il s'agit d'un bassin qui s'assèche vers la fin de la saison des pluies, vu qu'il se trouve dans une zone alimentée en eau par des pluies seulement. Dans cet exemple la culture s'étend de plus en plus pour couvrir finalement presque tout le sol du bassin. Quand on prend en considération la superficie restreinte de ces bassins, le nombre des oiseaux présents se trouve être relativement grand, ce qui peut constituer une surprise. Dans les bassins d'Al Aquer, Djiguéni et Djiguéraga (leur situation est indiquée sur la carte) on a pu observer le nombre suivant des oiseaux aquatiques les plus importants (voir Tableau 10):

Tableau 10. Effectifs des oiseaux aquatiques dans quelques zones humides de la Mauritanie du sud.

	Al Aquer	Djiguéni	Djiguéraga
superficie inondée	30 ha	100 ha	40 ha
<u>Anas querquedula</u>	1200	800	500
<u>Anas acuta</u>	50	200	200
<u>Anas clypeata</u>	-	-	10
<u>Ciconia ciconia</u>	-	125	-
<u>Himantopus himantopus</u>	15	-	100
<u>Philomachus pugnax</u>	265	-	-
<u>Limosa limosa</u>	-	100	100

Dans deux bassins à Assaba près de Tajalt Mbeïda il y avait peu d'oiseaux aquatiques, sauf quelques centaines de Tringa glareolus et Himantopus himantopus. Vu le caractère quasiment permanent de

ces bassins il y avait par contre une végétation abondante de rives et de marais (Nymphaea, Typha, Carex, Scirpus). Il est presque impossible d'estimer le nombre de ces bassins en Mauritanie du sud, aussi est-il difficile de s'exprimer sur l'importance de ces petits plans d'eau et marais pour les oiseaux migrateurs.

9 Aftout-es-Saheli

9.1 Description générale

L'Aftout-es-Saheli est une lagune, 165 km de long, plus ou moins coupée de la mer par un cordon de dunes littorales de date récente, orienté nord-sud. La lagune a une largeur d'à peu près 5 - 10 km, et est en communication avec le delta du fleuve Sénégal dans le sud. L'Aftout-es-Saheli commence à 60 km au nord de St. Louis et se prolonge jusqu'à Nouakchott. Il est situé entre 16° 36' - 18° 07' de latitude nord et 16° 26' - 15° 59' de longitude ouest (voir Figure 26).

9.2 Géologie

Voir aussi Géologie du delta (10.2). Les cordons littoraux coupant la zone côtière et le découlement du fleuve Sénégal se déplaçant vers une embouchure située de plus en plus vers le sud, l'Aftout-es-Saheli se retrouve à la frontière nord du delta, où il forme une sorte de bras deltaïque mort.

9.3 Sols

La frontière occidentale de l'Aftout-es-Saheli est formée par un cordon de dunes littorales, large de 3 km au maximum et quelques centaines de mètres seulement au minimum. Ces dunes sont assez instables, surtout du côté de la mer et sur le côté est elles souffrent de l'érosion éolienne. Les interdunes sont bien couvertes et on y trouve des sables à pente modérée avec un développement minimal de sol.

La frontière orientale de l'Aftout-es-Saheli est formée par les anciennes dunes continentales du Trarza, se constituant de sables à pente modérée et à pente assez forte avec un développement minimal de sol, et par les argiles et limons argileux salins (interdunes) pauvrement drainés. On peut observer les effets de l'érosion éolienne dans les environs d'anciens agglomérations ou campements.

Les zones situées dans le sud de l'Aftout-es-Saheli, formant une transition vers le delta occidental du fleuve, se composent de sols couverts d'anciens dépôts du delta. Il s'agit d'argiles salines planes, profondes et de limons argileux sur des sols deltaïques couverts de dépôts. Ils sont pauvrement à bien drainés et généralement très salins.

La lagune de l'Aftout-es-Saheli elle-même se compose de sol d'origine marine. Il s'agit dans tous les cas de dépôts salins marins à développement de sol minimal ou à eaux souterraines salines et il y a des bancs de coquillages comprimés (Arca senilis). Les sols sont pratiquement plans, avec formation importante de sebkhas dans les basses parties. Ce sebkha, qui n'est pratiquement pas couvert de végétation, se forme sur des sols limoneux ou argileux qui se sont asséchés. Les grandes concentrations de sel, plus grandes encore à la surface par l'effet capillaire, font que la cohérence de la couche supérieure devient moindre. Cette couche supérieure couverte d'une croûte fragile de sel et de poussière est très susceptible d'être la victime de l'érosion éolienne (Naurois 1969)

9.4 Climat

Son orientation nord-sud et son étendue font que l'Aftout-es-Saheli franchit plus ou moins les frontières de toutes les zones climatiques que connaît la Mauritanie du sud. Comparées à celles qui règnent à l'intérieur du pays, les températures maximales sont nettement tempérées par la mer. En octobre, la température moyenne est de 29° C environ dans le nord près de Nouakchott, dans le sud près de St.Louis elle est de 31,8° C environ (voir Figure 27) (Walter et al. 1975). A partir de Nouakchott vers le sud la quantité des précipitations s'accroît pour atteindre 213 mm/an à St. Louis (1970-1987).

A Nouakchott près de 55 mm d'eau tombent par an (1971-1982) (van IJssel 1988). Le plus de pluies tombe aux mois de juillet, d'août, et de septembre. Il arrive parfois que des averses venant de la mer tombent sur la terre.

Actuellement, la moitié nord de l'Aftout-es-Saheli (environ à partir de 100 km au sud de Nouakchott) reçoit moins de 100 mm/an, alors que la partie sud reçoit entre 100 et 150 mm/an. L'humidité relative à Nouakchott est de 51% en moyenne. Pendant la saison des pluies elle monte jusqu'à 65 - 70% et en saison sèche elle descend jusqu'à 31 - 40% (van IJssel 1988).

9.5 Hydrologie et topographie

L'Aftout-es-Saheli est constitué par une lagune qui est en communication avec le delta du fleuve Sénégal et qui est séparée de la mer par un cordon étroit de dunes. Etant donné que non seulement la communication avec le delta n'est pas permanente, mais qu'également la séparation de la mer n'est pas absolue, on y rencontre des situations hydrologiques très diverses, selon le moment et le lieu des visites.

De manière arbitraire, on peut fixer la frontière sud de l'Aftout-es-Saheli le long de la rive nord du Ndiadier et de la zone qui forme la communication avec le Tianbrank.

Vers le nord, l'Aftout-es-Saheli n'est plus que formé par une lagune, située entre des cordons de dunes, dont 50% se trouvent au-dessous du niveau de la mer et le reste juste 1 à 2 m au-dessus de ce niveau. Les parties les plus basses de l'Aftout-es-Saheli sont situées à -1 à -1,5 m NGI. Quand on considère comme l'Aftout-es-Saheli cette partie située derrière les dunes littorales qui se trouve au-dessous du niveau de la mer, l'Aftout-es-Saheli se prolonge jusqu'à Nouakchott et plus loin encore. Nous nous limiterons cependant à la partie qui se situe au sud de Nouakchott.

Les parties plus basses que 0 m NGI environ constituent la partie intéressante de l'Aftout-es-Saheli étant inondées dans une large part.

Autrefois, cette inondation se produisait par l'eau de la mer qui, lors de la formation des dunes littorales, pénétrait encore dans la lagune par nombre d'ouvertures dans le cordon de dunes. Au fur et à mesure que ce cordon obtenait sa forme définitive, l'influence de la mer diminuait. Ensuite, le régime aquatique de l'Aftout-es-Saheli était déterminé pour la majeure partie par les circonstances qui régnaient dans la zone frontière sud de l'Aftout-es-Saheli.

Bien qu'on ne dispose pas de données à ce sujet, on peut supposer qu'autrefois le Chott Boul formait un ancien cours du fleuve Sénégal, avec le Ndiadier. A cette époque, pourvu qu'il

n'y eût plus de communications avec la mer, l'Aftout-es-Saheli serait rempli presque sans cesse d'eau douce en provenance de cet ancien cours et ainsi il se serait formé vraisemblablement un grand bassin d'eau douce. Il se peut aussi qu'à cette époque le cordon littoral ne se fût pas fermé encore, permettant la création d'un environnement saumâtre, sans cesse alimenté d'eau douce venant du sud.

Plus tard, ce cours du fleuve Sénégal a été coupé. La création de nouvelles alluvions et l'ensablement des cours d'eau assurant la communication faisaient que le delta nord ne s'inondait que pendant la crue fluviale annuelle.

Dans la situation actuelle l'eau du fleuve coule dans l'Aftout-es-Saheli par le Ndiadier dans l'est et par le Tianbrank dans le sud. Le Ndiadier étant ensablé, la communication avec l'Aftout-es-Saheli est minimale: il s'agit d'un petit cours d'eau peu profond et large de quelques mètres seulement. La plus grande quantité d'eaux fluviales arrive au bord sud de l'Aftout-es-Saheli, en passant par le Tianbrank et par les plaines inondables au nord du Tianbrank. Il dépend du niveau de l'eau dans l'Aftout-es-Saheli et du niveau de l'inondation dans ces zones au sud si on a affaire à une véritable affluence d'eaux dans l'Aftout-es-Saheli. Pendant les années de crues fluviales maximales le volume de ces eaux fluviales est si grand que tout l'Aftout-es-Saheli s'inonde, si bien que l'eau atteint Nouakchott, ce qui est arrivé en 1950, 1951 et 1960 (Naurois 1969; Degeorges 1984). Pendant les années de crues minimales, tout l'Aftout-es-Saheli est privé d'eau douce fluviale. A ces occasions la zone ne reçoit qu'une quantité minimale d'eaux pluviales et se dessèche pendant le reste du temps.

Ce n'est non seulement le fleuve qui inonde la zone, mais également le Chott Boul, qui est formé par un chenal peu profond, large de quelque 300 mètres, qui traverse le cordon de dunes et aboutit près de la mer derrière une sorte de digue formée de façon naturelle, haute de 2 à 3 m. Lors de tempêtes et grandes marées, l'eau de la mer perce cette "digue" et coule dans l'Aftout-es-Saheli par le Chott Boul. Lorsque l'ouverture est suffisamment grande et assez lente à se refermer tout l'Aftout-es-Saheli peut s'inonder d'eau marine jusqu'au niveau de 0 m NGI.

Ce sont les trois phénomènes décrits ci-dessus (inondation fluviale, inondation marine et dessèchement) qui déterminent l'hydrologie de l'Aftout-es-Saheli. L'inondation fluviale et le dessèchement sont les plus fréquents, alors que l'inondation marine (cf. celle du début 1985) est rare.

L'eau coule dans la zone venant du sud seulement, tandis que dans le nord seule l'évaporation joue un rôle. De ce fait, on peut observer dans l'Aftout-es-Saheli un net gradient doux-salé. La visite au terrain montre qu'en 1987 il y avait de l'eau douce aux alentours du Chott Boul, tandis que vers le nord la salinité se fait plusieurs fois plus élevée que l'eau de la mer. Certaines parties de la lagune, presque tout à fait desséchées et isolées, à 60 km au nord du Chott Boul, avaient une salinité si élevée que des restes de végétation s'étaient transformés en une sorte de corallodendrons, dû aux épais dépôts salins.

Les dessèchements font accroître fortement la salinité des sols. Dû à la sécheresse de ces dernières décennies les inondations fluviales ont fait défaut dans beaucoup d'années, entraînant fort probablement une croissance accélérée de la salinité.

En août et en septembre, juste avant l'arrivée de la crue fluviale, le niveau de l'eau dans l'Aftout-es-Saheli est minimal,

la concentration du sel maximale. En 1987, la mort massive des poissons illustre ce fait de manière évidente.

En septembre, on a pu observer nettement sur les rives les vestiges de la crue, à une hauteur de 0 m NGI. Ces vestiges se composaient de Cupulidae (sortes de hareng) morts vraisemblablement à cause de la salinité augmentante. Au même moment, des quantités énormes de Tilapidae morts étaient jetés sur la rive à -0,30 m NGI. De plus, on pouvait observer dans l'eau que le Siluridae remontaient à la surface pour y mourir lentement.

Tout ceci se passait en 1987 juste au moment où les premières eaux douces en provenance du fleuve commençaient à atteindre l'Aftout-es-Saheli. La crue fluviale étant 140 - 150 cm NGI près de Diama, l'eau coulait vers l'Aftout-es-Saheli par le Ndiadier et le Tianbrank. Ce qui faisait que vers la fin octobre le niveau de l'eau dans l'Aftout-es-Saheli, au nord du Chott Boul, avait un niveau de 50 - 60 cm plus élevé et avait atteint les 0,20 à 0,30 +NGI. Ce rehaussement agrandissait la zone inondée surtout à l'est de 10 - 15% environ. La superficie d'eau ouverte était de 1000 km² à peu près à cette époque. La quantité d'eau nécessaire pour relever le niveau de 55 cm environ en un mois est $5,5 \times 10^8 \text{ m}^3$. L'évaporation étant de 6 mm par jour, il faut une quantité supplémentaire de $1,8 \times 10^8 \text{ m}^3$, ce qui fait $7,3 \times 10^8 \text{ m}^3$ par mois.

Lorsque, début décembre, le niveau de l'eau dans le fleuve commençait à baisser, la quantité d'eau coulant du delta diminuait rapidement. Vu que vers la fin décembre plus que les dépressions les plus basses du delta étaient inondées (qui ne sont pas en communication libre avec l'Aftout-es-Saheli), on peut poser que dès ce moment-là le supplément d'eau en provenance du delta s'est arrêté également. Jusqu'à ce moment environ $(5,5 + 3 \times 1,8) \times 10^8 \text{ m}^3 = 10,9 \times 10^8 \text{ m}^3$ d'eau a coulé du delta vers l'Aftout-es-Saheli en trois mois.

Aux temps de l'inondation du delta, l'Aftout-es-Saheli était, par le côté ouest du Tianbrank en passant par les marigots du Bileyti et du Ndioul, en communication libre avec le Tialakt, qui à son tour était en communication avec l'eau de la mer du delta.

Au pied des dunes de sables mouvants, qui forment la frontière ouest de l'Aftout-es-Saheli, il se trouve une zone étroite où l'eau douce découlant des dunes s'infiltré dans le sol.

9.6 Couvert végétal

La meilleure façon de décrire les végétations présentes dans l'Aftout-es-Saheli est de donner un profil de la zone, en allant de l'ouest vers l'est, à travers la lagune en partant de la mer.

Le lido est très exposé aux vagues et au vent fort, il se compose notamment de dunes dénudées très mobiles, couvertes seulement de Zygophyllum spec., Suaeda spec. et Ipomoea spec. Il semble que surtout les Tamaris et les Nitraria retusa fixent le sable.

Les dunes intérieures sont en majeure partie non-mouvantes et leur sommet est couvert notamment de Euphorbia balsimifera, Nitraria retusa et Commiphora africana. Dans les basses parties, surtout dans les interdunes, il s'agit de végétations assez bien développées de toutes sortes d'herbes: Panicum turgidum, Cenchrus biflorus, Dactyloctenium aegyptium, Ipomoea pes-caprae, Heliotropium bacciferum, Aristida mutabilis et A. funiculata. Même dans les parties peu élevées il peut y avoir des Tamarix senegalensis en quantités assez impressionnantes. On y remarque

aussi un arbre typique dans ces dunes: le palmier borassus (Borassus aethiopicum), qu'on trouve souvent là où l'homme aménage ses campements, dans la proximité de puits. Dans beaucoup de cas, ces palmiers sont coupés pour servir de bois de feu, d'où sa disparition quasi-totale.

La prédune intérieure est, tout comme le lido, souvent peu couverte et très influée par les sables mouvants, que le vent fort amène, formant des dunes escarpées comme un mur. Au pied de ces dunes la végétation et le couvert végétal sont abondants, résultat d'une part de la situation abritée, d'autre part par l'eau d'infiltration qui ressort des dunes. Sous le sable mouvant de la plupart des dunes mobiles on trouve une zone de tamaris et de Nitraria retusa qui poussent si vite qu'ils réussissent à éviter l'ensablement. On trouve ici une végétation couvrant la zone de transition entre les dunes et la lagune saumâtre ou saline. Peu à peu Panicum turgidum, Sporobolus spicatus, Centaurea perrottettii et Cyperus maritimus sont remplacés par Cynodon dactylon, Arthrocnemum glaucum, Zygophyllum waterlotti et Suaeda spec. Cette transition vers la lagune est formée par une zone de tamaris très vitaux et grands notamment.

La lagune de l'Aftout-es-Saheli est formée en majeure partie de plaines pratiquement planes, qui sont ou ne sont pas inondées ou s'inondent justement. Les végétations sont dominées de façon monotone d'Arthrocnemum glaucum. Par-ci par-là il y a des tamaris, qui semblent le plus souvent peu vitaux cependant. Lorsque ces plaines sont inondées souvent ou pendant longtemps, toute végétation disparaît.

Le dessèchement et des salinités très élevées du sol peuvent entraîner la création de plaines tout à fait stériles sans aucune végétation. C'est là qu'on a affaire à la formation de sebkhas.

Les bords orientaux et occidentaux des plaines inondables sont marqués de bois de tamaris poussant en abondance. Or, ces tamaris meurent quand ils sont inondés entièrement toute l'année, mais résistent bien aux inondations périodiques, ils semblent même trouver leur optimum écologique tout de suite après ces inondations.

Les sols, de plus en plus élevés vers l'est, se couvrent de nouveau d'une mosaïque des végétations décrites plus haut. Dans les parties ayant un sol salin on retrouve des Arthrocnemum glaucum. Les bords du sebkha stérile, où parfois se forment de petits bancs de poussière du sebkha en tourbillons, sont couverts de tamaris (étant la seule espèce probablement qui peut survivre dans ces circonstances tourbillonnantes).

Dans les parties plus basses, où l'eau pluviale est retenue et où elle inonde pendant quelques jours ou quelques semaines le sol pauvrement drainé, on trouve une végétation qui ressemble beaucoup à celle des plaines inondables dans le delta. On y voit non seulement des espèces halophytes ou ayant une résistance au sel, tels que les tamaris, Zygophyllum, Suaeda et Arthrocnemum, mais également Cynodon dactylon, Echinochloa colona, Cyperus esculentus, C. bulbosus, Sporobolus spicata et Schoenfeldia gracilis.

Les parties les plus élevées, qui constituent souvent en même temps la transition vers les dunes continentales d'origine éolienne, sont couvertes de Euphorbia balsimifera, Commiphora africana, Panicum turgidum, Aristida mutabilis, Cenchrus biflorus, Dactyloctenium aegyptium, Indigofera senegalensis et de Lalipes senegalensis.

Lorsqu'on traverse l'Aftout-es-Saheli en allant du sud vers le nord, on est frappé par le fait que les végétations se font de

moins en moins abondantes. Les dunes sont moins couvertes et les lagunes sont de plus en plus dénudées. Les plaines et sebkhas tout à fait stériles se font plus communs et à partir de 75 à 80 km au nord du Chott Boul le tamaris disparaît presque complètement du paysage. Ce dernier phénomène pourrait être lié aux précipitations amoindries ou à la fréquence amoindrie des inondations dans les zones situées au nord.

9.7 Population humaine

L'Aftout-es-Saheli est une région à population très clairsemée. Pendant l'hivernage après les pluies les dunes littorales sont quelque peu appropriées à l'élevage, aussi peut-t-on y rencontrer dans cette période quelques familles nomades, surtout des Maures. Sur le bord est on rencontre d'autres nomades qui font paître leurs troupeaux dans les dunes et sur les plaines de la lagune. Bien qu'on n'ait pas fait de dénombrements le nombre de familles pratiquant l'élevage dans l'Aftout-es-Saheli (y compris les dunes littorales) ne dépasse pas les 150 à 200 (soit 900 à 1200 personnes). Sur la plage et sur le lido vivent parfois des pêcheurs en groupes dans des campements temporaires, qui vont à la pêche en mer. Nulle part dans l'Aftout-es-Saheli on trouve des agglomérations permanentes. L'élevage est la seule activité économique dans la zone, parfois on va à la chasse ou on pratique le braconnage. Aux alentours du Chott Boul nous avons découvert en 1987 des restes d'activités piscicoles.

Exceptées les pistes sablonneuses qui longent les bords occidental et oriental de la lagune il n'y a pas de routes. Lors d'inondations en provenance du delta la piste occidentale est tout à fait impraticable, la piste orientale est dans ces conditions difficilement praticable avec une voiture tout-terrain, parfois elle est bloquée. C'est la plage qui assure la liaison en ce moment aux transports de biens entre St. Louis et Nouakchott: à marée basse on peut facilement suivre le bord de l'eau.

9.8 Production agricole

L'agriculture n'est pas du tout pratiquée dans l'Aftout-es-Saheli, la salinité élevée du sol la rendant impossible sous quelque forme que ce soit. En 1987, on a vu dans les dunes littorales quelques champs tout petits, délaissés et peu florissants. Il est vraisemblable que l'eau douce fait défaut ici.

9.9 Elevage

Les éleveurs dans l'Aftout-es-Saheli sont tous des Maures qui migrent vers les zones situées au nord et au nord-est pendant les années de pluviosité suffisante. Vers la fin de l'hivernage ils retournent dans l'Aftout-es-Saheli. D'abord le bétail va en pâturage dans les dunes, mais quand celles-ci ont séché aussi ou quand toute la végétation a été consommée, le bétail entre dans la lagune.

La salinité élevée peut être défavorable pour le bétail. Comparé aux autres zones de pâturage, on a observé en 1987 un nombre remarquablement élevé de chameaux. On ignore si cela est dû au fait que le chameau a une bonne résistance au sel ou bien si les pertes de chèvres/moutons et vaches ont été grandes ces dernières années.

En 1987, on a constaté que beaucoup de nomades retournaient vers la fin septembre déjà dans l'Aftout-es-Saheli. Le pâturage hors de l'Aftout-es-Saheli avait déjà pris fin à cette date.

9.10 Pêche

A l'exception de quelques bâtons qui ont servi probablement à supporter des filets, nous n'avons pas trouvé des preuves qu'on pratiquait une forme de pêche dans la zone en 1987.

Aux environs du Chott Boul cependant on pratique bien la pêche pendant certaines années.

9.11 Observations sur les valeurs naturelles

Les visites de 1987 ont permis de constater que l'Aftout-es-Saheli a une certaine importance pour de grands nombres d'oiseaux, de trois façons:

- en tant que zone de reproduction pour les Phalacrocorax carbo lucidus, Pelecanus onocrotalus, Phoenicopterus ruber, (probablement aussi pour les Ph. minor), Gelochelidon nilotica, (et Hydroprogne caspia)
- en tant que zone de fourrage pour les flamants, hérons, aigrettes, pélicans, cormorans, échassiers et passerines, sternes, mouettes et goélands.
- en tant que zone de passage et d'hivernage pour les échassiers, passerines, et rapaces des zones paléarctiques.

L'Annexe 10 montre toutes les espèces d'oiseau observées.

Les végétations vertes en permanence et les tamaris de l'Aftout-es-Saheli, qui recouvrent le sol à partir de Nouakchott et plus vers le sud, constituent pour les oiseaux chanteurs en migration la première verdure qu'ils rencontrent après la traversée du désert. Plus vers le sud encore les végétations et les buissons dans les interdunes et le long de la prédune intérieure offrent aux oiseaux chanteurs la possibilité de s'abriter et de fourrager. On trouve souvent dans les bosquets les espèces suivantes: Lanius excubitor, L. senator, Cercotrichas podole, Hippolais pallida, Sylvia cantillans, Phylloscopus trochilus et P. collybita, Cysticola juncidis.

Les plaines ouvertes de la lagune hébergent des Galerida cristata, Oenanthe isabellina et O. oenanthe, ainsi que des chevaliers combattants qui vont en fourrage en groupes de 100-1000 individus dans les cuvettes davantage couvertes d'herbe. Beaucoup de Circus pygargus et C. macrourus survolent les plaines.

Les rives des lagunes inondées présentent souvent un aspect sinueux. Dans beaucoup de cas la profondeur de l'eau dans les baies et dans les criques est minime et on y trouve des plaines vaseuses ou boueuses, qui constituent un habitat idéal pour beaucoup de limicoles.

Les petites îles situées au beau milieu de la zone inondable et les forêts riveraines inondées de tamaris ont une certaine importance pour les oiseaux qui se reproduisent dans l'Aftout-es-Saheli.

Dans la Figure 28 est indiqué où se trouvaient les plus importantes colonies d'oiseaux. Le tableau n'est aucunement complet, car lors de notre visite, qui a eu lieu de la fin septembre à la première moitié de décembre, les sternes et les mouettes avaient probablement fini de couvrir.

Les pélicans blancs Pelecanus onocrotalus ne se reproduisaient que dans une seule île, à 16° 45' de latitude nord. En septembre, les pélicans avaient juste commencé de se reproduire, nous avons trouvé 273 nids, dont 230 contenaient 2 oeufs, 37 contenaient 1 oeuf et 6 contenaient 3 oeufs. Autour de l'emplacement de la colonie, il y avait environ 900 adultes.

Vers la fin octobre, il s'est trouvé lors d'une observation aérienne, que la colonie s'était agrandie et on comptait jusqu'à 2000 - 2200 nids.

Lors d'une autre visite, pendant la première semaine de décembre, la plupart des nids contenaient des juvéniles de 25-30 cm qui, étant noires, contrastaient avec leurs parents blancs. Les nids des pélicans se trouvaient sur une île élevée de façon éolienne sur le côté occidentale de l'île. La distance entre les nids et l'eau était de 20 mètres à peu près, et ils se trouvaient 2 mètres environ au-dessus de l'eau de la lagune. A quelques centaines de mètres de la colonie de 1987, nous avons trouvé les restes de la colonie de 1986 ou de 1985, qui était située 1 à 1,5 mètres plus bas.

On a observé des pélicans en fourrage dans l'Aftout-es-Saheli jusqu'à 16° 50' de latitude Nord. Dans la plupart des cas, il s'agissait de petits groupes se composant de 10 à 100 oiseaux, qui allaient en fourrage le long des eaux peu profondes dans la lagune ou devant les baies et les criques couvertes de tamaris. On n'a guère vu des pélicans en fourrage dans les eaux ouvertes de la lagune.

Il semblait cependant que les plus importantes zones de fourrage ne se situaient pas au centre de l'Aftout-es-Saheli. Aux alentours du Chott Boul, là où un entrelacement de petites îles, chenaux et baies marque l'embouchure du Ndiadier, on pouvait voir au petit matin de grands regroupements de pélicans en fourrage. Ils venaient, en compagnie de cormorans, du sud vers le nord, en nageant, volant et fourrageant. De cette façon vraisemblablement ils rassemblaient les poissons dans les chenaux qui deviennent de plus en plus étroits. C'est là justement que l'eau douce du delta "change" brusquement en l'eau salée de l'Aftout-es-Saheli. De ce fait il est bien possible que cette barrière salée constitue un blocage pour beaucoup de poissons en fuite. Ces groupes d'oiseaux continuaient à chasser les poissons jusqu'à 3 heures après le lever du soleil pour la finir de façon abrupte; ensuite les pélicans et cormorans repartaient vers les colonies. En groupes de 500 - 900 les oiseaux survolaient l'eau à basse altitude vers le nord. Au maximum, les pélicans étaient 4000 environ le 4 décembre 1988.

Après le retour de ces pélicans dans la colonie, d'autres groupes de pélicans s'envolent en fourrage. Ceux-ci quittent la colonie en direction sud-sud-est pour atteindre ainsi le Djoudj au Sénégal. On les retrouve ici dans les environs des ouvrages où des poissons sont assemblés en masse pour retourner dans le fleuve.

Naurois (1969) fait mention d'une zone de reproduction de pélicans au même endroit presque, pour 1964. Il a compté 1500-2000 nids environ à l'époque. D'après lui, les pélicans se seraient reproduits en 1962 20 km plus au nord.

Le flamant rose Phoenicopterus ruber se reproduirait également dans l'Aftout-es-Saheli, selon Naurois (1969). Bien qu'on ne mentionne pas l'emplacement exact pour la reproduction de cette espèce, elle est présente dans l'Aftout-es-Saheli (10.000-20.000).

En 1987, on a trouvé deux colonies de flamants, comptant

respectivement 7190 et 2190 nids. La première de ces colonies se trouve sur la même île que celle des pélicans. En septembre, les jeunes avaient quitté les nids: âgés de 6 à 8 semaines ils étaient 4500 à se trouver sur les rives. En décembre, il n'y avait plus que 500 juvéniles sur l'île, parsemée de jeunes flamants morts.

En septembre, nous avons observé des flamants roses adultes en fourrage au sud de la colonie. Le plus souvent, il s'agissait de regroupements serrés se composant de 100 - 500 oiseaux, qui se tenaient au milieu de la lagune. En décembre, nous avons constaté pendant une observation aérienne que la plupart des flamants se trouvaient dans les parties nord de l'inondation à 16° 50' - 17° 10' de latitude nord.

Au même endroit, nous avons pu voir de l'avion également des colonies étendues inondées. Vraisemblablement, c'étaient des colonies des années précédentes. Lors de notre dernière visite (non-aérienne) à cet endroit, le 24 décembre, on a pu observer une grande concentration de quelques milliers de flamants roses.

Le petit flamant Phoenicopterus minor n'a pas pu être observé se reproduisant en 1987. Naurois fait mention de reproduction probable de cette espèce en 1965 à 17° 10' de latitude nord. Cet endroit coïncide exactement avec l'endroit où nous avons vu de l'avion beaucoup de vieux nids inondés. En septembre, 1500 petits flamants ont été signalés dans la partie sud de l'Aftout-es-Saheli. Lamarche (comm. pers.) en a vu 1700 exemplaires au même endroit en janvier. Il se peut que la petite colonie dans le sud, comptant 2190 nids, s'est composée dans une large part de nids de P. minor.

En septembre, on a vu 1200 petits flamants dans la zone entre le Chott Boul et le Ndiadier. Ils allaient en fourrage dans les bords vaseux recouverts d'eau très peu profonde. Il est possible que la situation alimentaire qui existe dans la partie sud de l'Aftout-es-Saheli est plus appropriée aux P. minor que celle dans la partie nord. Il se peut qu'il y ait un lien entre les zones de fourrage situées dans le sud et le fait qu'on a trouvé cette colonie dans le sud (16° 40'). Etant donné que le petit flamant se reproduit en juin-juillet, il n'existe pas de certitude sur ce dernier point.

Phalacrocorax carbo lucidus, le grand cormoran, se reproduisait à plusieurs endroits dans l'Aftout-es-Saheli (voir la Figure 28). La plus grande colonie se composant de 2200 nids se trouvait sur la rive occidentale de l'Aftout-es-Saheli, 10 km au nord du Chott Boul. Les cormorans avaient leurs nids ici dans les grands tamaris, en compagnie de quelques Anhinga rufa (6 en tout).

Les autres colonies de cormorans étaient situées surtout sur le bord oriental de l'Aftout-es-Saheli. Ici également, ils avaient leurs nids dans les tamaris, qui se trouvaient dans quelques décimètres à 1,5 mètres d'eau. Le 5 décembre 1987, il y avait encore des oeufs dans la plupart des nids, 30% des oeufs avaient déjà éclos. La plupart des nids contenaient 3 à 4 poussins ou oeufs.

Tout comme les pélicans blancs, les cormorans allaient en fourrage au centre de l'Aftout-es-Saheli et dans le nord de cette zone, mais seulement dans les environs des forêts inondables de tamaris et aux alentours des baies et des criques. Dans le sud les cormorans, comme les pélicans, fourrageaient de façon très intensive au petit matin. Des groupes de 100 - 500 cormorans se rendaient du sud vers la zone entre le Chott Boul et le Ndiadier. Les groupes ne consacraient au fourrage, avant de retourner à la colonie, pas plus que 90 minutes en moyenne.

Gelochelidon nilotica, la sterne hansel: nous avons trouvé en tout 1860 nids appartenant à cette espèce. La plus grande colonie, se composant de 1650 nids, se trouvait dans une île située dans le sud (à 16° 35' de latitude nord). Ces nids se trouvaient sur toute l'île, à 75 cm environ au-dessus de l'eau de la lagune, pour une large part abandonnés. Dans les autres nids cependant il y avait des poussins mort à l'âge d'une ou deux semaines. A en juger d'après les vestiges aux alentours des nids indiquant un fort découlement, il nous semble que la plupart des poussins ont péri dans une grande averse. Les deux autres colonies, comptant respectivement 68 et 142 nids, présentaient le même aspect.

L'Aftout-es-Saheli s'est prouvé être non seulement une zone importante de reproduction, mais également une zone de fourrage pour les oiseaux piscivores. Pendant leur festin quotidien, qui avait lieu dans la zone de transition entre le Chott Boul et le Ndiadier, les grands nombres de pélicans et de cormorans étaient souvent joints par beaucoup de sternes et de mouettes partageant leur repas. Lorsque, au matin, les grands groupes de cormorans fourrageaient, nombre de Larus genei, Larus circocephalus et Hydroprogne caspia volaient au-dessus des cormorans nageants. Ces groupes étaient entourés ensuite de Sterna albifrons et Gelochelidon nilotica, qui chassaient toutes sortes de proies dans l'eau environnante.

Nous avons souvent signalé des Ardea cinerea et des Egretta garzetta dans les zones inondées, autour des îles et sur les rives couvertes de tamaris. Pandion haliaetus était présent dans toute la zone.

Les inondations d'eau douce de l'Aftout-es-Saheli faisaient que l'eau dans toute la partie sud près du Toumbos était douce. A l'époque, comme en 1974/1975 par exemple, ces circonstances ont entraîné un développement des végétations de marais dans les plaines inondables. Voilà pourquoi vraisemblablement, on peut rencontrer des canards dans l'Aftout-es-Saheli, comme les près de 55.000 sarcelles d'été observées par Roux en novembre 1974, près de Toumbos (Roux et al. 1977). Les concentrations de sel actuellement très élevées empêchent les végétations abondantes aquatiques et palustres de se développer. De ce fait, la zone manque de biotopes appropriés aux canards.

9.12 Menaces

Dû à la sécheresse règnant dans le Sahel ces dernières décennies, la crue fluviale n'est souvent pas arrivée dans le delta. De ce fait, l'Aftout-es-Saheli n'a pas reçu d'eau douce pendant un certain nombre d'années, il s'est desséché et la salinité s'est accrue. Les deux dernières années ont prouvé que, lorsque revient la crue fluviale, créée maintenant par le barrage de Diama, les valeurs naturelles de l'Aftout-es-Saheli semblent se rétablir rapidement et que les producteurs primaires, les invertébrés, les poissons et les oiseaux peuvent s'installer de nouveau dans la zone.

Dans le passé, on a voulu construire des digues pour pouvoir assécher la zone et y développer des activités agricoles. Les sols étant très salins, ces projets se sont avérés irréalisables, aussi les a-t-on rejetés. Actuellement, on projette d'aménager le delta mauritanien, ce qui aura une grande influence sur l'Aftout-es-Saheli.

Premièrement, les inondations non-contrôlées n'auront plus lieu, lorsqu'on aura construit des digues dans le delta. L'eau

douce ne pourra atteindre l'Aftout-es-Saheli que par les ouvrages et par les canaux (voir la Figure 29). En soi, ceci ne restreindra pas la quantité d'eau pouvant arriver dans l'Aftout-es-Saheli. Mais l'eau doit passer d'abord par des régions ayant une destination de pâturage ou de riziculture. C'est pourquoi on se demande si, lors d'années de peu d'eaux fluviales, suffisamment d'eau coulera vers l'Aftout-es-Saheli et si la plus grande partie de l'eau ne sera pas utilisée dans ces autres zones.

S'y ajoute un autre problème, créé par la construction de digues: les communications possibles entre l'Aftout-es-Saheli et les cours d'eau qui sont en contact avec l'eau de mer s'amourneront. A l'avenir, cette communication qui existe encore en ce moment par le Tianbrank - les marigots de Bileyti, Gadianguer, Bell et Tiallakt -, sera réglée par des ouvrages. Ces ouvrages serviront à empêcher l'affluence d'eau salée du côté du delta ouvert et à créer une crue d'eau douce, coulant de l'est vers le sud-sud-ouest, du lac de Diama. Il n'est pas devenu clair du tout, si les mesures hydrologiques proposées ne nuiront pas fortement aux chances qu'auront les poissons de migrer du delta ouvert vers l'Aftout-es-Saheli. Si cela est le cas, la zone perdra beaucoup de sa richesse en poissons ainsi que beaucoup de ces valeurs naturelles.

Le développement et les plans d'aménagement du delta mauritanien ont pour objectif d'ouvrir le delta au moyen de routes de campagne et de routes sur les digues. De plus, les environs de Keur Massène devieront plus importants comme zone de riziculture, si bien que la présence humaine dans les autres parties du delta s'agrandira. Cette population plus nombreuse à la frontière sud de l'Aftout-es-Saheli et la construction de routes entraîneront une modération du caractère isolé de la zone. La chance notamment que les colonies dans les îles et dans les arbres (cormorans) seront détruites, s'agrandira. La chasse illégale et/ou non-contrôlée s'animera lorsque la zone sera plus accessible en voiture.

Dans les environs de Keur Massène la riziculture peut créer un problème relatif au découlement de l'eau de drainage, polluée de pesticides et d'engrais. Vu l'impossibilité de la faire découler dans la direction du fleuve (c.q. du lac de Diama), le niveau de l'eau étant élevé, il est logique qu'on la fera découler vers l'ouest, où se trouvent les dépressions occidentales du delta. On pourra utiliser le Ndiadier à cet effet, ce qui permettra à l'eau polluée de pénétrer finalement dans l'Aftout-es-Saheli. Cette zone étant une "voie sans issue", d'où l'eau ne peut sortir qu'en s'évaporant, on risque d'y accumuler les résidus des produits agricoles.

On peut s'attendre à une exploitation exerçant une plus grande pression dans le domaine de la coupe des arbres et du pâturage dans l'Aftout-es-Saheli, de la part des habitants des agglomérations permanentes de plus en plus étendues, qui se trouvent dans la zone nord du delta.

Dans les dunes littorales la pression des animaux en pâturage et le développement de la végétation est encore en bon équilibre. Pourtant, on a pu constater en 1987 que par-ci par-là on avait affaire à une surexploitation. Le climat venteux aidant il y a tout de suite des déplacements de sables. Dans le passé, le Chott Boul a été rompu par la mer plusieurs fois déjà. C'est là un phénomène naturel qui peut être maintenu, du point de vue d'une gestion naturelle. On a constaté cependant que le découlement amoindri du fleuve Sénégal entraîne un affouillement des "digues"

et des dunes littorales sur les plages au nord et au sud de St. Louis. Il se peut que cet affouillement continue quand le barrage de Diama coupe le fleuve, d'où une diminution de limon et de débris dans l'embouchure du fleuve. Ensuite le Chott Boul peut se rompre plus fréquemment. Il semble que tout ceci n'a pas une grande influence négative sur l'Aftout-es-Saheli, étant donné que cette zone est déjà beaucoup plus salée que la mer elle-même.

9.13 Evaluation

Naurois (1969) déjà a constaté que l'Aftout-es-Saheli est une zone de valeur exceptionnelle. Des observations ultérieures, effectuées par Lamarche et par nous-mêmes, ont permis de réaffirmer qu'il y a toujours de grandes colonies d'oiseaux et qu'un écosystème y est en vigueur.

L'Aftout-es-Saheli est le seul endroit en Afrique occidentale où le petit flamant se reproduise. De même, le fait que la sterne hansel et le flamant rose s'y reproduisent est "unique", étant donné que ces oiseaux ne se reproduisent plus que dans quelques endroits sur la côte africaine.

L'affluence d'eau douce et la communication avec le delta ouvert font de l'Aftout-es-Saheli un lieu d'incubation des poissons deltaïques halins et euryhalins. La dynamique de la zone crée une richesse exceptionnelle en invertébrés et en poissons. Le fait qu'il existe un rapport entre le Djoudj, les parties nord du delta mauritanien et l'Aftout-es-Saheli est mis en évidence par l'emploi que font les oiseaux en provenance de l'Aftout-es-Saheli de toutes les trois zones: ils y vont pour fourrager, pour se reproduire et se reposer.

La non-interruption de l'affluence d'eau douce du delta et la communication ouverte avec l'eau de mer semblent avoir une importance cruciale pour la population piscicole dans l'Aftout-es-Saheli notamment.

La situation isolée de l'Aftout-es-Saheli favorise le repos et la reproduction des oiseaux.

Le développement du delta mauritanien aura des conséquences négatives pour l'Aftout-es-Saheli, à moins qu'on ne tienne compte de l'intérêt de la conservation et la protection de la nature dans la zone.

9.14 Mesures proposées

Vu les sols salins, l'Aftout-es-Saheli ne peut jouer un rôle pour la population rurale qu'en tant que zone de pâturage limité aux parties sèches. Grâce à son avifaune exceptionnelle et au fait d'être une zone de fourrage potentielle pour les oiseaux, l'Aftout-es-Saheli semble devoir entrer en ligne de compte pour devenir une réserve ou même Parc National.

I. La protection de la zone devrait se réaliser à l'intérieur du Parc National futur du Diawling dans le delta et la restauration du campement de chasse dans le voisinage de Keur Massène. L'Aftout-es-Saheli pourrait devenir soit une partie du Parc National soit une réserve.

II. La gestion et la surveillance devraient être assurées par le Parc National du Diawling dans les deux cas. Les frontières de l'aire à protéger devraient être constituées par les isohypses les plus élevées (1,25 m NGI environ), la piste qui assure la liaison entre Keur Massène et Nouakchott et qui va du nord au sud, pourrait former la frontière est. L'accès des parties

inondées, y compris les îles, devrait être interdit à l'homme, ainsi que des bois de tamaris inondés étendus. Ces zones n'ont aucune valeur pour la population nomade et pourront être fermées sans créer pour cela des problèmes avec des éleveurs. L'accès des parties sèches, non-inondées, par contre, ne doit pas être interdit aux nomades ni à leur cheptel. Les gardes du Parc devraient avoir de larges compétences s'étendant des dunes continentales dans l'ouest aux dunes littorales dans l'est, afin de pouvoir contrôler dans une certaine mesure le braconnage.

III. La gestion de la zone devrait viser à :

- permettre l'inondation annuelle d'eau douce du fleuve.
- garantir l'accès interdit et le repos dans les îles de reproduction.
- stimuler le développement de la population piscicole en maintenant ouvert la communication avec le delta, ce qui permet les poissons du delta de se reproduire dans l'Aftout-es-Saheli.

IV. Pour conserver les valeurs naturelles que possède actuellement l'Aftout-es-Saheli, il faudra chercher à trouver un accord sur la façon dont l'eau du lac de Diama coulera vers l'Aftout-es-Saheli, et sur la quantité de cette eau. Au minimum, il faut pour une inondation moyenne (comme celle de 1987) environ $10,9 \times 10^6 \text{ m}^3$ d'eau, cette quantité est à peu près 4x le contenu de Diama qui est de $2,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ à 1,50 m NGI. Ce faisant, une petite partie seulement de l'Aftout-es-Saheli sera recouverte d'eau.

V. Cependant on a constaté qu'une inondation de cette dimension satisfaisait apparemment déjà aux conditions que pose une bonne dynamique de la zone.

VI. Des niveaux d'eau inférieurs à 0,20 à 0,30 m NGI exposent les colonies situées sur les îles au danger d'être visitées par des mammifères prédateurs (chacal commun, mangouste).

VII. Etant donné qu'on risque d'entrer en conflit sur la gestion de l'eau dans le Njadjer, opposant les intérêts de la conservation de la nature à ceux de la riziculture aux alentours de Keur Massène, il vaut mieux, semble-t-il, régler l'affluence d'eau vers l'Aftout-es-Saheli à partir du Parc National du Diawling. L'eau pourrait couler par l'ouvrage de Walane, par le Diawling, Tichilitt et Tianbrank vers le nord dans l'Aftout-es-Saheli. Ainsi on évitera que l'eau de drainage polluée viendrait avec les eaux du Ndiadier inondant l'Aftout-es-Saheli.

10 Delta mauritanien

10.1 Description générale

La partie du delta du fleuve Sénégal qui sera décrite dans ce chapitre, est la zone qui se situe au sud du Chott Boul et s'étend vers l'est jusqu'à Keur Massène environ, elle se trouve sur la rive droite du fleuve Sénégal. Vers le sud la description s'arrête là où le Bell conflue dans le Khurumbam et se limite à la rive droite du fleuve à l'est du Toundou Bérèt jusqu'à Diama. Cette zone est située à 16° 13' - 16° 35' de latitude Nord et à 16° 18' - 16° 30' de longitude Ouest.

10.2 Géologie (Naurois 1969)

Les niveaux marins du Quaternaire ancien ne semblent pas exister dans le delta du Sénégal. Recouvrant directement les niveaux ferrugineux nous trouvons le grand erg de dunes rouges: c'est le Ogolien. Ce faciès correspond, comme il a été dit plus haut, à une période de régression. Celle-ci a été contemporaine d'un climat aride que l'on place 10.000-15.000 ans avant époque actuelle.

La transgression qui suivit a été datée de 5.500 ans avant notre époque. Au long de la côte de Mauritanie et de Sénégal, elle s'avança vers l'est sur une profondeur de 10-15 km et, dans la vallée du fleuve pénétra jusqu'à Boghé. Sur ces surfaces elle a laissé une terrasse de sable fin et de coquilles situées à une altitude de 2 à 3,5 m: c'est le Nouakchottien. Une autre action de la mer à cette époque: pendant que se déposaient les dunes rouges de l'Ogolien, aisant les plus occidentale d'entre elles.

Le retrait de la mer fut progressif et marqué par l'accumulation de cordons littoraux successifs (les dunes jaunes) barrant les terrasses du Nouakchottien et isolant des lagunes.

Au nord, dans la région qui'est aujourd'hui l'Aftout-es Saheli, c'est tout un chaptel de dépressions, d'axe méridien, qui se trouve enfermé entre, du côté est, les dunes rouges de Trarza et du côté ouest un cordon littoral presque rectiligne et puissant. Le mécanisme du remplissage en saison des pluies et d'évaporation en saison sèche, aidant la formation de sebkhas se surimposa.

Au centre et au sud, l'action des houles ayant été freinée par l'étendue des hauts-fonds, certaines dunes rouges avaient résisté et la mer n'avait pu que s'insinuer entre elles.

Au fur et à mesure que s'opérait la régression, découvrant la terrasse, des phénomènes nouveaux intervenaient: formation de bouches éoliennes en direction N-S, obstruant les anciens bras du fleuve en direction des bouches; infléchissement du cours d'eau vers le sud.

10.3 Sols

La majeure partie des sols dans le Parc National du Diawling se constitue d'argiles salines et de limons argileux sur des dépôts deltaïques. Ils sont plans, profonds et pauvrement à bien drainés. Les concentrations de sel dans le sol sont élevées. Les sols deltaïques un peu plus élevés ont souffert en partie de la formation de sebkhas par la longue sécheresse et par l'absence d'inondations. Deux îles dunaires ayant une origine éolienne ou littorale constituent la frontière ouest du Parc National du

Diawling. Le développement de sol est minimal, parfois, dans les sols situés plus bas, il y a une faible concentration de sel.

10.4 Climat

Tout comme dans la lagune littorale de l'Aftout-es-Saheli le climat du delta est tempéré par la proximité de l'Océan Atlantique. La température moyenne est de 24,1° C à St. Louis. En saison sèche et chaude la température est près de 28,5° C en moyenne.

Les précipitations ont diminué fortement ces deux dernières décennies. Actuellement, elles s'élèvent à 200 mm/an à St. Louis. Le tableau 11 montre cette diminution par rapport aux périodes précédentes.

Tableau 11. Précipitation à St. Louis en mm par an (OMVS 1986).

période	précipitation
1854 - 1901	405
1902 - 1969	398
1970 - 1987	213

A Keur Massène, situé plus au nord, sont tombés en 1987 241,6 mm d'eau et en 1986 182,9 mm. En se fondant sur les données disponibles sur le climat de St. Louis on peut constater qu'il y a un petit surplus de précipitations dans les mois d'août, septembre et octobre. Voir le diagramme climatologique de St.Louis dans 9.4 (Aftout-es-Saheli).

10.5 Hydrologie et topographie

Le niveau et la quantité de l'eau découlant par le fleuve Sénégal avaient une grande influence sur les inondations et les développements dans le delta. La crue fluviale qui se produisait entre août et novembre constituait la source vitale du delta qui s'inondait dans sa quasi-totalité. L'embouchure étroite du fleuve passant par la Langue de Barbarie, au sud de St. Louis, avec en plus le rétrécissement du delta juste avant cette embouchure, faisait que le delta retenait l'eau comme une sorte d'entonnoir. Dans le delta inférieur se créait ainsi une retenue d'eau qui s'échappait vers le nord. En passant par les bras deltaïques, le Tiallakt, le Khurumbam et le Bell, l'eau douce coulait dans les dépressions du Diawling, du Tianbrank, du Lekser et de l'Aftout-es-Saheli.

L'eau salée marine, qui avait pénétré jusque dans les bras deltaïques à la fin de la saison sèche, était poussée dans les parties nord du delta par la crue et se diluait peu à peu.

Ce n'était que plus tard, le niveau de l'eau dans le fleuve montant toujours, que le delta s'inondait directement aussi, l'eau fluviale passant par-dessus des levées ou par des cours d'eau étroits comme le Ndiadier, l'Oulalane, le Cheyal, le Mreau et le Yatfayle. Lors de niveaux assez élevés de l'eau fluviale les inondations du delta étaient si étendues qu'il n'y avait plus de lignes de partage des eaux entre le fleuve, les plaines inondées et les bras deltaïques. Les seules parties sèches émergeant de l'eau étaient le Toundou Hagui, le Toundou Bérèt, les dunes littorales et quelques petits massifs dunaires au-

dessus de St. Louis.

A partir de ce moment-là, l'eau dans le delta recommençait vraisemblablement à couler principalement du nord vers le sud. Les parties situées dans le nord du delta, comme les zones environnant Keur Massène et à l'est de Keur Massène vers Rosso, s'inondaient uniquement de l'eau du fleuve ou des affluents comme le Ndiadier et le Dioup, coulant directement sur les plaines.

La crue fluviale ayant eu son maximum, le niveau des inondations commençait à baisser dans le delta. Vers le mois de décembre, la majeure partie du delta s'était desséchée de nouveau, il n'y avait de l'eau douce que dans les dépressions du Trianbrank, Diawling, Uter et du Toumbos. Les bras deltaïques, comme le Tiallakt, se remplissaient peu à peu de l'eau salée de nouveau, qui pouvait pénétrer jusqu'à 200 km à l'intérieur du pays par une langue salée immense, mais qui dans le delta n'arrivait pas plus loin qu'au sud du Bell et du Khurumbam.

On ignore en quelle mesure le delta s'inondait tous les ans autrefois. Il est clair qu'un certain niveau de l'eau dans le fleuve Sénégal ne veut pas dire qu'un même niveau est atteint dans les plaines inondées. Il est probable que nombre de facteurs freine la vitesse et la dimension des inondations.

En 1987, nous avons constaté que lors d'un niveau de 1,50 m NGI dans le bassin de Diama, le niveau de l'eau au bord ouest du Toundou Hagui et du Toundou Bérèt ne dépassait pas les 1,25 m NGI. Il se peut qu'autrefois les deux sortes d'inondations qui se produisaient dans le delta se renforcent mutuellement. L'eau qui, en amont, arrivait directement du fleuve dans le delta se décollait difficilement, vu que là justement la crue fluviale se déplaçait en sens inverse: vers le nord. L'effet final que provoquait l'eau douce de la crue fluviale, consistait fort probablement à dessaler les sols du delta, malgré le fait qu'une poche d'eau salée s'avavançait au début de la première crue venant du sud.

Actuellement, il ne reste plus rien de ces inondations d'autrefois. C'est l'édification de deux barrages dans le fleuve Sénégal qui en est la cause.

Le barrage de Manantali, situé au Mali, contrôle 50% de l'eau affluente qui coule dans le fleuve Sénégal, obstruant le plus grand fleuve: le Bafing. En remplissant pendant la crue un lac de retenue et en laissant échapper ensuite peu à peu cette eau au cours de l'année (300 m³/sec au minimum), on est arrivé à empêcher une grande crue fluviale, la limitant au moins pour 50%.

Le barrage de Diama, situé 26 km au nord de St. Louis dans le delta du fleuve, sert à arrêter la langue salée qui avance fort loin en saison sèche quand le débit fluvial est faible. A cet effet, le barrage est fermé pendant la majeure partie de l'année. Ainsi se crée en amont une sorte de lac de retenue, dans lequel on maintient un certain niveau maximal en lâchant de temps en temps de l'eau superflue dans les cours inférieurs du fleuve. Lorsque, en saison des pluies (août-octobre), la crue atteint l'aval du fleuve, le niveau de l'eau dans le lac est rehaussé rigoureusement par la fermeture du barrage de Diama. Ce niveau relevé de l'eau (capacité 260 m³ x 10⁶, à un niveau de 1,50 m NGI) permet d'inonder les zones entourant le delta. Afin de régulariser cette inondation on construit une digue le long du fleuve, analogue à celle construite sur la rive sénégalaise, qui séparera entièrement le delta du lac de Diama.

Via des ouvrages on peut déverser de l'eau dans le delta afin de créer des inondations. Les ouvrages mentionnés dans le tableau suivant - qui sont raccordés à des canaux naturels existants-

seront pourvus de vannes réglables ayant une capacité maximale déterminée.

Tableau 12. Débit des ouvrages dans le Delta mauritanien. Source: DPN, Nouakchott.

	débit m ³ /sec
Gouere	10
Ibrahima	5-10
Dalagona	20
Cheyal	20
Lemer	25
Bell	20

Le niveau maximal des inondations dépend entièrement du niveau de l'eau dans le lac de retenue de Diama. On a l'intention de maintenir le niveau dans le lac à 1,50 m NGI du mois d'août au mois de novembre, pour le ramener à 1,00 m NGI du mois de décembre jusqu'au mois de juillet inclus.

10.6 Couvert végétal

La végétation qui couvre les parties basses du delta a fortement dégénéré par la sécheresse des années durant, et par l'absence d'inondations suffisantes. Seulement dans certains cas on peut trouver une végétation riveraine et aquatique assez bien développée aux bords des - et dans les - marigots et cuvettes plus profonds.

Dans la zone de Keur Massène on trouve aux bords des marigots des Paspalum vaginatum, des Echinochloa colona et des Sporobolus robustus. Il reste ici des bois denses encore, couvrant quelques hectares, d'Acacia nilotica, si étendus autrefois.

Les plaines inondables sont pratiquement sans arbres et sont couvertes surtout de Cyperacea (100%). Les dépressions inondées pendant une plus grande période, même en permanence dans certains cas, sont couvertes de végétations flottantes de Nymphaea lotus, Pseudolotus spec., Ipomoea spec. et Utricularia spec.

Les parties du delta plus au sud et les parties plus élevées, situées juste au nord de Keur Massène, ont un couvert végétal beaucoup plus pauvre. Les zones au sud du Ndiadier sont couvertes en majeure partie d'Arthrocnemum glaucum et de Tamarix senegalensis. La sécheresse a transformé de grandes parties du delta en plaines presque sans végétations, où la concentration de sel dans le sol est élevée et où il est question de formation de sebkhas dans certains endroits.

Ce n'est que dans les dépressions qu'on retrouve quelques végétations aquatiques. Aux alentours du Nter on trouve des zones riveraines, larges de quelques centaines de mètres, couvertes de Carex, Juncus, Cyperus, Typha australis, Echinochloa colona et de Scirpus spec.

Dans les dépressions du Tianbrank ces végétations font encore défaut pratiquement, alors que dans le Diawling ces végétations reviennent. Remarquable est surtout le rajeunissement des mottes de Sporobolus spec., ainsi que le dépérissement rapide d'Arthrocnemum glaucum, quand les zones sont recouvertes annuellement d'inondations une ou deux fois de suite.

Les inondations, créées ces deux dernières années par la fermeture du barrage de Diama, ont entraîné déjà un assez bon

développement végétal dans la partie sud-est du delta. Dans les plaines inondables, sur les bords orientaux du Toundou Hagui et du Toundou Bérèt, on a même pu observer un rajeunissement spontané de 54, 71 et 81 exemplaires/ha d'A. nilotica. C'est ici également qu'on trouve le dernier restant, pitoyable, de la forêt d'A. nilotica d'autrefois (1-1,5 arbre adulte/ha). Sur presque tous les bords des dépressions et des bras deltaïques on trouve des Tamarix senegalensis. Il y a des bois se composant de ces arbres en grande densité, dans les parties occidentales du delta notamment, au sud-ouest du Tianbrank, aux alentours du Nter et le long du Khurumbam.

Sur le bord nord du Toundou Hagui, juste dans la zone inférieure des cordons de dunes se trouve une zone large de 100-150 mètres, couverte de très grands tamaris, atteignant près de 5 mètres. Alors que les tamaris se trouvant sur les bords des dépressions et des bras deltaïques ne sont pas plus hauts que 2 à 3 mètres. Dans les îles de Toundou Hagui et Bérèt on trouve une végétation qui ressemble beaucoup à celle qui couvre les dunes sablonneuses continentales: beaucoup de Euphorbia balsimifera, Acacia albida, Balanites aegypticus, Aristida mutabilis et Cenchrus biflorus. Par-ci par-là on trouve sur le bord inférieur des dunes quelques palmiers borassus (Borassus aethiopicum), qui ont pu survivre. Autrefois, il y avait des zones entières couvertes de ces palmiers à la frontière des dunes et des plaines inondables. Actuellement, les deux seules zones couvertes de quelques centaines de palmiers borassus se trouvent à l'est de Keur Massène. Le surpâturage commence à faire dégénérer la végétation dans certaines parties des deux îles, ce qui crée des plaines dénudées. Ce phénomène se présente surtout aux bords nord et nord-est du Toundou Hagui.

10.6 Population humaine

Les deux îles dunaires Toundou Hagui et Toundou Bérèt sont surtout peuplées de Maures, qui constituent près de 61% de la population totale. Ils travaillent surtout dans le commerce et l'élevage. Les Foulbes (6%) pratiquent la culture maraîchère dans les dunes et/ou servent chez les Maures comme gardiens de bétail. La pêche est pratiquée surtout par les Wolofs (33%), qui habitent la partie sud du delta près de St. Louis.

Des 12.000 nomades inscrits au rayon de Keur Massène 6000 semblent errer dans le delta. Ces nomades sont principalement des Maures dont une partie migre vers le nord avec leur cheptel en saison des pluies, et dont une autre partie quitte le delta en saison sèche pour aller dans des zones situées plus au sud, vers le Ferlo du Sénégal.

Sur les îles dunaires Hagui et Bérèt habitent respectivement 1400 et 1270 personnes, dont 5% pratiquent la pêche, 25% l'agriculture, 55% le commerce et 15% seulement l'élevage. Il y a des habitations permanentes à Keur Massène et plus vers l'est, où on a bâti des maisons sur le sable des dunes continentales. Ceux qui habitent ici pratiquent la pêche, l'élevage, le commerce et l'agriculture (parmi d'autres il s'agit depuis peu de culture de riz, dans des rizières irriguées). Dans le delta se trouvent sur les deux îles dunaires quelques villages se composant aussi de maisons permanentes, comme Zire et Sbeikha sur le Toundou Hagui et Bérèt sur le Toundou Bérèt. Le long de la prédune intérieure il se trouve toute une série de villages de Werewayà jusqu'à St. Louis.

Le centre administratif du delta se trouve à Keur Massène, où

le préfet et les commandants de police et de douane ont leurs offices. On peut aller de Rosso à Keur Massène en empruntant une piste de sable qui est praticable toute l'année. Dans le reste du delta une infrastructure fait pratiquement défaut. L'accès des deux îles dunaires en voiture depuis le Sénégal est possible grâce au barrage de Diama et à une digue qui relie le Toundou Hagui et le Toundou Bérèt.

10.8 Production agricole

Depuis longtemps l'agriculture dans le delta se limite aux dunes et aux bords des zones de dunes, voisines aux plaines inondables. L'agriculture dans les dunes se pratique souvent dans les coopératives qui s'occupent du transport collectif de la récolte au Sénégal ou à Nouakchott. La récolte d'oignons est très importante: en 1985 près de 300 tonnes d'oignons ont été produits sur le Toundou Hagui, contre 20 tonnes de pommes de terre par exemple. De plus, on cultive dans des champs, grands de 0,25 à 0,50 ha, la tomate, la patate douce, le gombo, le chou, la laitue, la betterave, le piment et la menthe. Pour l'alimentation en eau on dépend de la pluie et de l'état des eaux de puits, dont il y en a beaucoup dans les champs. La période de cultivation est restreinte par la croissance de la salinité dans les puits en mai-juin.

Les décennies passées, l'agriculture a beaucoup souffert de la sécheresse, mais ces dernières années on redéploie quelques activités, grâce aux (faibles) précipitations.

Une deuxième forme d'agriculture se pratique au pied des dunes, où, comme près du Toundou Bérèt, on profite de la nappe d'eau douce qui monte par suite des inondations. Cette forme d'agriculture n'est pratiquée qu'à petite échelle dans une dizaine de champs clôturés, qui se trouvent à l'est de Bérèt.

Depuis quelques années on voit se pratiquer de la riziculture irriguée à l'ouest, au sud et à l'est de Keur Massène. La superficie de cette culture sera fort étendue, cependant. On irrigue en pompant de l'eau des marigots. Etant donné que la plupart des rizières ne sont pas endiguées, elles risquent de s'inonder lors de grandes crues dans le fleuve ou dans le delta. Voir la Figure 30 pour l'utilisation des terres.

10.9 Elevage

Les sols très salins du delta le rendent peu approprié à l'élevage: celui-ci ne peut donc pas servir de grande zone de pâturage pour le bétail. Si les parties orientales du delta, situées près des Toundous Hagui et Bérèt, et les zones entourant Keur Massène, y sont plus appropriées, c'est grâce aux longues inondations d'eau douce.

Seulement 10 - 15% de la totalité de la population sédentaire vivant dans le delta pratique l'élevage. Il est difficile d'estimer le nombre d'éleveurs nomades, ce chiffre variant d'année en année. Certains font mention de 6000 nomades, ce qui revient à 1000 familles. En 1987, on n'a pu observer pas plus de quelque 100 tentes appartenant à des éleveurs nomades dans la zone de Diawling, Hagui et Bérèt.

Les éleveurs sédentaires semblaient disposer en 1987 surtout de chèvres et de vaches. Les chèvres allaient en fourrage dans les végétations dunaires notamment, alors que les vaches

fourrageaient dans les végétations riveraines de l'Uter, du Khurumbam et du Diawling.

Les nomades possédaient en plus des chameaux, qui allaient en fourrage dans les plaines monotones couvertes de Arthrocnemum glaucum. Les éleveurs sédentaires vivant dans les villages sur Hagui et Bérèt font paître leur bétail dans le delta pendant toute l'année.

Généralement, les nomades y arrivent seulement en novembre, vers la fin de la saison des pluies. Le bétail y profite du développement des végétations aquatiques et/ou riveraines.

Dès le milieu des années soixante l'élevage se pratique beaucoup moins dans le delta, d'une part parce que les nomades sont devenus sédentaires, d'autre part parce que la sécheresse a fortement réduit le cheptel.

10.10 Pêche

Dans le delta on compte environ 350 familles qui s'occupent principalement de la pêche. Elles possèdent parfois en outre du bétail et/ou un jardin maraîcher.

Ces 350 familles représentent environ 1700 personnes, dont la plupart (90%) vont à la pêche dans l'estuaire du delta. Les poissons sont vendus au marché local, ou sont séchés au soleil pour être transportés ensuite à St. Louis ou à Nouakchott (souvent en même temps que les légumes).

Les inondations fort limitées et la croissance de la salinité du delta par suite de la sécheresse ont entraîné une diminution de la pêche, ainsi que la disparition de captures de poissons d'eau douce.

La pêche dans le delta se concentrait surtout sur les poissons dont le cycle reproducteur dépendait des inondations d'eau douce. Les poissons et crustacés en provenance de la mer, du delta et du fleuve remontaient les criques du delta et les affluents du fleuve pour y déposer du frai ou pour y pondre des oeufs. Dans d'autres cas, les jeunes poissons, en divers stades de développement, y allaient eux-mêmes. Or, au moment où la crue commençait, ces jeunes poissons étaient enlevés des criques et bras sans issue par l'eau montante et ils étaient poussés sur les plaines inondées. Ce phénomène se présentait surtout lors de crues inverses, quand l'eau douce de la crue fluviale poussait la poche d'eau salée dans les bras deltaïques, pour la répandre ensuite sur la plaine. Toutes sortes de déchets, fumier, restes de végétations et cadavres, étaient dissolus dans l'eau inondant les plaines, créant ainsi un environnement riche en aliments où les jeunes poissons pouvaient croître rapidement dans l'eau chaude, peu profonde recouvrant les végétations qui se développaient. Les poissons d'eau douce démontraient à peu près le même cycle, mais ceux-ci ne rencontraient guère d'eaux salées/saumâtres.

Les pêcheurs profitaient de la concentration de poissons au moment où les poissons remontaient les bras deltaïques et les criques, c'est à dire quelque deux mois avant la crue, et au moment où, devenus adultes, ils quittaient les plaines s'asséchant, en passant par les mêmes cours d'eau étroits. Parfois cette concentration de poissons était si massive qu'à certains endroits dans les criques on attrapait 10 tonnes de poissons par jour au moyen de pièges spéciaux. A ces occasions, il fallait travailler dur pour rentrer toute la capture.

10.11 Observations sur les valeurs naturelles

La longue sécheresse dans le Sahel et l'absence de grandes inondations de longue durée dans le delta du fleuve Sénégal ont fait dépérir sérieusement cette zone.

Pour pouvoir s'exprimer sur l'importance des valeurs naturelles du delta mauritanien il faut chercher dans la littérature des données sur la présence d'oiseaux dans la période avant la sécheresse (Naurois 1969). De plus, on peut avoir une idée des possibilités de la zone du Diawling, en étudiant la faune actuellement présente dans le Parc National du Djoudj, qui est une zone semblable.

Les plus importantes colonies dans le delta mauritanien se trouvaient là où il y avait des forêts de mangroves: le long des criques du delta. On a observé des colonies d'oiseaux piscivores près du Gueyeloube, Dakar-Bongo et Boyo, ainsi qu'au confluent du Bell et du Khurumbam. A cet endroit, il se trouvait un forêt de mangroves (Avicennia), longue de 1000 mètres et une dense forêt inondable de Tamarix senegalensis. Comme dans les autres colonies du delta on a trouvé ici au milieu des années soixante des nids d'Anhinga rufa (10.000 environ), Egretta alba (10-100), Ardeola ibis (nombreux), Nycticorax nycticorax (nombreux), Ardeola ralloides (nombreux), Phalacrocorax africanus (0-10), Egretta intermedia (0-10), Egretta garzetta (0-10), Threskiornis aethiopicus (0-10), et Platalea alba (0-10). Près du Gueyeloube, Boyo et Djoudj, il se trouvait des colonies comptant 2000 - 6000 nids appartenant aux mêmes espèces que signalées ci-dessus. En outre, il y avait des nids (toujours dans le Djoudj) de Phalacrocorax carbo lucidus, P. africanus, Egretta ardesiaca, Egretta intermedia, Ardeola ralloides, Ardea purpurea, A. cinerea, Ibis ibis, Butonides striatus et de Pelecanus onocrotalus.

Le succès reproductif de ces oiseaux se nourrissant le plus souvent de poissons, de crustacés, d'amphibies ou d'insectes dépendait entièrement de l'inondation du delta. Les oiseaux piscivores, comme les hérons, les cormorans et les pélicans, profitaient de la migration et des déplacements (en vue de la reproduction) des proies. Ceux qui se nourrissaient d'insectes pouvaient aller en fourrage dans les plaines inondables abondamment couvertes de végétations et dans les dépressions inondées, peu profondes. Certaines espèces tropiques pouvaient se reproduire dans les plaines inondables couvertes et dans les végétations de marais, couvrant les bords des criques et des dépressions: Dendrocygna viduata, Alopochen aegyptiaca, Sarkidiornis melanotus, Plectropterus gambensis et Balearica pavonia.

Le delta n'est pas seulement important en tant que zone potentielle de reproduction, il a aussi, tout comme les inondations, une grande importance pour les oiseaux paléarctiques et tropiques en hivernage. Les végétations sur les rives et dans les plaines inondables, favorisées par les inondations, sont très variées. De ce fait, le delta peut héberger de nombreuses espèces ayant des préférences nettement différentes quant à leur habitat. En dehors de la saison de reproduction des oiseaux tropiques, tels que D. viduata (10.000), A. aegyptiaca, S. melanotus, P. gambensis peuvent se trouver dans le delta en nombres considérables. Mais le delta est surtout important pour les canards et les limicoles paléarctiques en hivernage.

Pour ce qui est des canards:

Anas querquedula: On en compte jusqu'à 135.000 dans le delta. Pour pouvoir se reposer pendant le jour ils dépendent de zones

aquatiques ouvertes et peu profondes. La nuit, ils vont en fourrage dans les plaines inondées d'eau peu profonde (Trecu 1981). En 1987, nous avons observé des A. querquedula en un grand regroupement compact se composant de 120.000 oiseaux, dans les marais du Dioup près de Keur Massène.

Anas acuta: Il semble que cette espèce se repose pendant le jour, comme l'Anas querquedula, sur des eaux ouvertes pour partir en fourrage dans les zones environnantes pendant la nuit. Les 10.000 exemplaires observés dans le delta du fleuve Sénégal représentent 10% de la population ouest-paléarctique. En 1987, 16.500 A. acuta ont été signalés se reposant dans le Diawling.

Anas clypeata: Cette espèce est, après A. acuta et A. querquedula, l'espèce de canard la plus nombreuse (5.000 à 10.000) (Roux et al. 1977).

Pour ce qui est des limicoles:

Limosa limosa: Les effectifs s'élevaient à 10.000 au maximum dans le delta. En 1982, on en a observé 5300 dans le Tianbrank (Poorter 1982), alors qu'en 1987 on n'en a observé que 114 ici.

Philomachus pugnax, le principal limicole hivernant ici: Dans le Djoudj on en a observé 500.000 - 1.000.000 (Morel & Roux 1973). Jusqu'au mois de décembre on retrouve le chevalier combattant surtout dans les savanes herbeuses, plus tard ils se nourrissent davantage de graines de riz tombées dans les périmètres irrigués (Trecu 1975). En 1987, près de 10.000 P. pugnax ont été observés aux alentours de Keur Massène.

Recurvirostra avosetta: L'avocette a été observée en 1980 (Poorter 1982) en près de 10.000 exemplaires. Cela veut dire que 20% de la population ouest-européenne sont signalés dans le delta. Soulignons qu'on en a observé 5000 - 6000 dans le Tianbrank et 1500 - 2000 dans le Diawling en 1980.

Platalea leucorodia: Cette espèce hiverne en partie dans le delta du fleuve Sénégal. En 1980/81, on a constaté que près de 1000 spatules blanches étaient présentes ici, appartenant à la population ouest-européenne. Ces 1000 exemplaires représentent environ 25% de toute la population ouest-européenne (Poorter 1982). Le tableau dans l'annex montre les oiseaux observés en 1987 et les espèces mentionnées dans la liste de contrôle établie pour la Mauritanie (Lamarche in prep.); les migrateurs paléarctiques sont soulignés.

Il n'y a plus guère de mammifères dans le delta, seuls le chacal commun (Canis aureus) et le phacochère (Phacochoerus aethiopicus) ont été observés en 1987. Comme les grands mammifères, dont le lamantin (Manatus senegalensis), les grands reptiles, tels que le Crocodylus niloticus et le Phyton seba, ont disparu du delta, eux aussi (voir Annexe 11).

10.12 Plan d'aménagement du delta

La construction du barrage de Diama a donné lieu à la formation d'un lac de retenue, en aval du fleuve. On pourrait utiliser l'eau que contient ce lac pour créer un régime de crues artificielles remplaçant la crue naturelle du fleuve.

En variant la durée, la dimension et la fréquence de cette crue artificielle dans les différentes parties du delta, on devrait pouvoir arriver à maintenir un régime aquatique adapté dans chacune des parties, permettant de stimuler de façon maximale une activité spécifique. A cet effet, un plan intégral a été conçu pour le delta mauritanien: des digues diviseront le delta en 6 compartiments, reliés entre eux au moyens d'ouvrages et de cours d'eau naturels (GERSAR/SONADER 1987) (voir Figure 31).

Dans la partie sud (Compartiment 1: 9220 - 14.000 ha) il est proposé de maintenir le système naturel d'un delta ouvert. Les marées hautes et basses y auront champ libre, on pourra y pratiquer des activités traditionnelles comme la pêche ainsi que l'élevage dans les prés salés.

Compartiment 2 (3.300 ha) sera du type delta mi-ouvert. La quantité d'eau salée entrant dans ce compartiment par l'écluse créera un milieu qui doit garantir une production piscicole maximale. Le bétail pourra aller en pâturage dans les plaines inondées d'eau douce.

Compartiment 3 (12.000-15.000 ha) sera une aire naturelle (Parc National de Diawling). On fera entrer ici d'une part de l'eau salée du Compartiment 2 pour que les poisson du Delta et du littoral puissent se reproduire, d'autre part on fera entrer l'eau douce du lac de Diama pour simuler une crue fluviale

Compartiment 4 (29.000) sera presque totalement privé de l'influence d'eau salée. Une ou deux fois par an l'eau de Diama sera introduite et permettra aux végétations de se développer de façon optimale. Ce compartiment sera surtout destiné au pâturage pastorale.

10.13 Menaces

Le plan d'aménagement du bas delta part du principe que concordent les diverses demandes, émanant du besoin de promouvoir tant l'élevage et la pêche que la conservation de la nature. Il ne s'agit pas du tout de trois intérêts contraires. Ce qui peut constituer un grand danger, cependant, c'est le développement de la riziculture dans le delta. La prolifération des périmètres irrigués aux alentours de Keur Massène crée de nouvelles demandes qu'on fait au plan d'aménagement. Ces périmètres ont été aménagés dans le delta, le long des cours d'eau du Ndiadier, du Dioup et du fleuve Sénégal, pratiquement sans endiguements. A présent, le niveau où se situent ces périmètres va déterminer le niveau de l'eau dans le lac de Diama et en conséquence le niveau de la crue dans le delta. Déjà en 1987, on a pu constater que l'inondation du delta à 1,25 m NGI demandait un niveau de 1,50 m NGI dans le lac. Au cas où on constaterait à l'avenir que ce niveau ne suffit pas pour une inondation complète, une adaptation du niveau dans le lac pourrait être empêchée par ceux qui défendent les intérêts de la riziculture. Ces derniers voudront éviter que les périmètres soient recouverts d'eau.

Pour le Parc National cela signifierait que la pression qu'exercent les animaux s'agrandira énormément, lorsqu'il se trouve que la compartiment 4 n'offre pas assez de possibilités pour le pâturage et que seul le Parc National dispose de bonnes zones de pâturage.

La présence dans le delta de nomades avec leur bétail peut devenir un grand problème pour le futur Parc. Traditionnellement, ces nomades sont libres de s'installer là où il y a assez de nourriture pour le bétail. Pour ceux qui assurent la gestion du Parc, il sera difficile de faire un arrangement avec ces nomades.

Une autre menace, résultant du développement de la riziculture, se présente dans les terrains de chasse au nord de Keur Massène, appartenant originellement à Air Afrique. L'aménagement de périmètres irrigués entre le Ndiadier (qui assurera l'inondation de cette partie) et le terrain de chasse, risque d'empêcher les inondations ici, de sorte que les marigots et les dépressions près du campement de chasse s'assècheront.

La construction de digues et de routes dans le delta facilitera

sans aucun doute l'accès de toute la région. D'une part, cette ouverture aura, bien entendu, des effets très positifs sur le développement économique de la zone: la population pourra transporter facilement et rapidement ses produits vers les marchés plus grands. D'autre part, par la construction de ces routes la population vivant hors du delta sera à même de retirer très facilement du bois (ou des produits de bois) de la zone. Il y a toutes les chances que la population des environs de Keur Massène, qui sont pratiquement sans arbres, viendra exploiter le delta pour s'approvisionner en bois de feu. Dans certaines zones sur les îles Toundou Bérèt et Toundou Hagui une surexploitation des bois risque de se produire. Il est à craindre que tôt ou tard celle-ci entraînera une dégénération de ces bois.

De plus, un accès plus facile de la zone agrandira certainement la pression qu'exerce la chasse légale/illégale, qui se fait principalement en voitures.

Les plans actuels relatifs à la gestion hydrologique partent du principe qu'on a satisfait aux conditions que pose une crue fluviale suffisamment élevée et longue dans le Parc National. Cependant, on n'a pas encore satisfait à la condition que pose la migration des poissons en vue de leur reproduction. Premièrement, le barrage de Diama étant fermé, les poissons estuariers sont incapables d'atteindre le Parc National, en passant par le lac de Diama, pour s'y reproduire. Deuxièmement, ces poissons risquent de ne pas pouvoir entrer dans le Parc National en passant par le Lemer ou le Bell, vu le contre-courant trop fort pour eux au passage du compartiment 2 vers le compartiment 3. De ce fait, le développement de populations piscicoles peut ne pas se produire ou bien dépendre complètement de poissons d'eau douce.

10.14 Evaluation

On a constaté que du point de vue ornithologique le delta était autrefois une zone d'une valeur très particulière. Vu le statut actuel du Djoudj, on peut considérer comme extrêmement grandes les possibilités de zones deltaïques dont la gestion est axée sur la conservation ou la protection de la nature.

Le delta mauritanien est dans un état dégénéré, desséché, dans une grande partie, ce qui est dû à la sécheresse des dernières décennies. En 1987, on a pu constater que les inondations, se produisant grâce à la fermeture du barrage de Diama, ont permis un rétablissement débutant des végétations et un retour de nombres considérables d'oiseaux dans certaines zones. Les expériences acquises avec le Djoudj ont montré que la gestion de la nature dans le Diawling, effectuée au moyen de digues et d'ouvrages, peut avoir de bons résultats. Les zones entourant le Parc National du Diawling pourront augmenter la valeur du Parc National, à condition que celui-ci est bien géré (permettant un bon rétablissement des végétations et des populations piscicoles). Ces zones environnantes pourront, en effet, fonctionner comme zone de repos ou de fourrage.

Le redressement des valeurs naturelles du delta pose les conditions suivantes:

- Création d'un système d'inondations annuelles,
- Rétablissement de la végétation des plaines inondables et des marigots,
- Possibilités de migration pour les poissons des estuariers et des eaux douces,
- Régénération des forêts de Gonakies dans les plaines inondables.

L'aménagement et la gestion du Parc National du Diawling doivent être axés sur un profit maximal pour la population, sans pour cela causer des dégâts essentiels directs (vol d'oeufs, braconnage, déboisement) ou de grandes influences négatives (surpâturage, surpêche). Dans le plan d'aménagement du delta sont intégrées la pêche, l'élevage et la nature, où la nature profite en principe également du développement d'une zone de pâturage (compartiment 4) et d'un estuaire artificiel. On pourrait, en poursuivant le raisonnement, accorder aussi une place modeste aux autres intérêts dans le Parc National: la pêche, l'élevage et, éventuellement, la culture maraîchère. Ceci pour accélérer l'acceptation du Parc National par la population. Dans ce but, il faudrait établir nettement les frontières du Parc, ce qui devrait impliquer l'instauration de zones tampons et de zones de transition vers la réserve naturelle proprement dite.

En ce qui concerne les environs de Keur Massène, il faut remarquer qu'ici des périmètres irrigués non-projetés mettent en péril, bien inutilement, le bon fonctionnement du Plan du delta. De plus, la riziculture constitue ici un réel danger pour une zone importante de marigots et de plaines inondables au nord de Keur Massène.

Les plaines inondables et les dépressions, couvertes de végétations abondantes, à l'est de Keur Massène près du Dioup, se sont avérées des zones importantes pour les sarcelles d'été. Il faudra étudier de quelle manière on pourrait intégrer la conservation de ces zones dans le développement des rizières irriguées et dans les changements hydrologiques.

La zone semble en premier lieu appropriée à être rejointe, en tant que réserve de chasse, au terrain de chasse appartenant originellement au campement de chasse d'Air Afrique.

10.15 Mesures proposées

10.15.1 Généralités

Le bon fonctionnement d'un Parc National futur du Diawling dépendra fortement de la façon dont sera créé un système d'un delta artificiel.

Cela implique qu'il faudra non seulement prendre des mesures de gestion pour le Parc, mais également parvenir à des accords sur la gestion et sur le développement des zones environnant le delta artificiel. Il faudra trouver des solutions dans le domaine planologique afin d'éviter des influences négatives de rizières irriguées, d'infrastructures et de pâturage.

Il faudra viser à mettre en oeuvre une protection sévère de quelques zones centrales dans le Diawling, par exemple les colonies de hérons et les zones de repos de canards. Les zones frontières du Parc pourraient servir, dans une certaine mesure, de zones d'élevage, de culture maraîchère et de pêche, selon un système de permis.

Il faudra axer la gestion hydrologique du Parc sur une imitation du régime naturel de crues fluviales.

A l'avenir, le Parc National du Diawling devra devenir une zone où pourront venir des touristes qui s'intéressent à la nature. Il faudra viser à une collaboration dans ce domaine avec le Parc National du Djoudj au Sénégal, le campement de chasse de Keur Massène et le Parc National du Diawling.

10.15.2 Frontières (voir Figure 32).

Les frontières du Parc National du Diawling doivent être choisies de façon à ce qu'elles:

- garantissent, par leur logique, une bonne contrôle,
- comprennent les zones les plus importantes,
- garantissent la création d'un système naturel non-perturbé.

On propose les frontières suivantes:

- en partant du barrage de Diama vers le nord, suivre la rive du fleuve Sénégal jusqu'à la jonction de la digue rive-droite et la digue de bouchure-nord C,
- à partir de cette jonction, dévier vers l'ouest, suivre le côté sud de la digue C jusqu'à Tichilitt,
- à partir de Tichilitt à 500 mètres, suivre la dépression du Tianbrank jusqu'au cordon de dunes près du Lekser,
- suivre le bord ouest du Lekser vers le sud jusqu'à la digue D, de la digue D vers le côté ouest du Toundou Hagui,
- ensuite, suivre le côté sud du Toundou Hagui, passer le massif dunaire au nord, suivre le côté est du Toundou Hagui jusqu'à la digue B digue de Bell.
- suivre le côté est de la digue B du Bell jusqu'au Toundou Bérèt et ensuite suivre le côté est du Toundou Bérèt vers le barrage de Diama (voir Figure 31).

10.15.3 Hydrologie

Afin d'obtenir une imitation aussi fidèle que possible de l'ancien régime de crues il faudra viser à la gestion suivante:

- commencer les inondations en août, quand le niveau de l'eau dans le lac de Diama se met à monter, et ouvrir les ouvrages,
- maintenir les inondations au niveau maximal jusqu'à la mi-octobre. C'est à dire une inondation de 1,50 m NGI avec l'eau du lac, mais vraisemblablement le niveau sera de 1,25 m NGI dans le Diawling dans la pratique,
- maintenir un niveau d'eau de 1,20 m NGI pour obtenir une surface optimal (UICN 1987) d'eau peu profonde, appropriée aux limicoles et aux canards,
- faire découler de l'eau à la deuxième moitié de novembre du lac de Diama dans le compartiment 2, premièrement pour permettre aux poissons d'entrer dans le delta artificiel, et deuxièmement pour empêcher une croissance de la salinité du Diawling. Ce découlement doit se prolonger autant que possible, jusqu'à ce que le niveau dans le lac de Diama descende si bas, que les ouvrages doivent être fermés pour éviter le vidage complet du Diawling dans le lac de Diama,
- vider le Diawling dès la fin décembre dans les compartiments 2 et 4, pour qu'il se dessèche ensuite,
- ouvrir légèrement les ouvrages du Lekser et du Bell dès la fin de la saison sèche pour faire entrer de l'eau salée contenant éventuellement du frai. Etant donné l'effet dessalant de l'eau fluviale douce arrivant ultérieurement, cet acte, permettant une intrusion de sel dans le Parc National du Diawling, n'est pas nocif.

10.15.4 Contrôle, campement et tourisme

Personnel: Il faudra entre 7 et 10 gardes pour contrôler le Parc National du Diawling. La supervision devra être assurée par

1 commandant et 2 assistants.

Véhicules et bateaux: Il faudra disposer d'au moins deux voitures tout-terrain pour assurer le contrôle du Parc et de ses environs. Etant donné que lors des inondations il est impossible d'effectuer le contrôle dans le Parc en voiture, le personnel du Parc devra disposer de 3 pirogues en bois ou en acier pourvus de moteurs hors-bord.

Campement: Il faudra installer le centre d'accueil du Parc dans l'endroit le plus central et le plus stratégique que possible (voir Figure 32). Le croisement des chemins de la digue B du Bell et de la digue rive-droite à la pointe nord du Toundou Bérèt y semble le mieux approprié. Il est nécessaire d'installer des postes de support, où les gardiens monteront la garde, dispersés autour du Parc. Un poste situé sur la digue rive-droite, à la hauteur de Cheyal, et un autre situé sur la digue C près de Tichilitt, garantiront un bon échelonnement du contrôle sur le Tianbrank et le Lekser, le centre du Parc autour de la dépression du Diawling et la partie sud du Parc jusqu'au barrage de Diama.

Tourisme: Une fois les digues et les routes construites, les touristes pourront venir visiter le Parc via le barrage de Diama et la digue rive-droite. La visite du Parc lui-même se fera surtout en bateau. Le Parc devrait en fournir les équipements. Il semble indésirable de faire effectuer ces promenades en bateau par des hôtels ou par des organisations de voyages, en raison du contrôle par le Parc ainsi que des revenus pour le Parc. L'embarquement pourrait se faire au poste de contrôle près du Cheyal, où on pourrait vendre les billets d'entrée également. Un centre d'accueil, d'information, pourrait être aménagé dans le campement ou près du poste du Cheyal. Les touristes pourront passer la nuit dans l'ancien campement de chasse près de Keur Massène. Quelques réparations suffiront pour que ce campement, déjà équipé pour dormir, manger, etc., puisse satisfaire. Ce devrait être le Parc qui profitera de ces revenus. Les visiteurs devraient être accompagnés par le personnel du Parc. Il semble désirable que le personnel suive des cours supplémentaires à cet effet.

10.15.5 Conservation des environs du Parc

Les plans de développement du delta peuvent facilement apporter une atteinte au fonctionnement non-perturbé du Parc National en tant qu'écosystème naturel. En conséquence, il importe de minimaliser les influences négatives des environs sur le Parc.

- Rizières irriguées.

L'extension de périmètres irrigués au sud de Keur Massène peut entraîner une perte de pâturages pour le bétail. Dans ce cas, on peut s'attendre à ce que la pression du bétail pâturant dans le Parc s'agrandisse. L'eau de drainage des périmètres irrigués contient souvent des concentrations de pesticides et des résidus d'engrais. Vu que généralement on déverse cette eau de drainage dans des parties du delta situées plus bas, on risque de retrouver ces produits dans le Parc, comme par exemple dans le Tianbrank, le Lekser ou le Tichilitt.

- Elevage.

Le surpâturage des zones de dunes voisines du Parc, le Toundou Hagui et le Toundou Bérèt, peut créer des sables

mouvants. En outre, le pâturage se déplacera vers les parties plus basses, comme le Parc lui-même. Il faudra envisager des projets de régularisation de pâturage et de fixation de dunes.

- Mangroves.
L'une des dernières forêts de mangroves se trouve au confluent du Bell et du Khurumbam. Comme ces mangroves peuvent constituer des zones de reproductions de hérons, d'ibis et de cormorans, il serait recommandable d'arrêter la coupe et l'exploitation de ce bois. Le personnel du Parc pourrait peut-être contrôler cette mesure.
- Pêche.
La richesse en poissons du Parc dépendra fortement des possibilités qu'auront les poissons de migrer du delta dans le Parc. Il faudra éviter de fermer les bras deltaïques au moyen de filets verticaux.

10.15.6 Utilisation des ressources naturelles du Parc par la population

On peut s'attendre à une grande production végétale et piscicole dans quelques années à l'intérieur du Parc. Une exploitation limitée de cette production par les habitants des environs du Parc devrait être possible.

- On pourrait penser à remettre à une quantité restreinte de permis pour faire paître le bétail sur les végétations dans le Parc. L'objectif de ces permis est d'une part de limiter le nombre de têtes d'un cheptel, d'autre part d'obliger les éleveurs de respecter les accords, par exemple concernant l'accès interdit de certaines parties du Parc, et le nombre de bêtes par hectare.
- Par une remise semblable de permis on pourra autoriser une pêche limitée dans la zone. Une pêche limitée pourra s'effectuer dans les environs des ouvrages du Parc. Mais on pourrait envisager aussi des permis de pêche à l'intérieur du Parc lui-même, aux endroits où on ne risque pas d'endommager la faune du Parc.

Partie III Conclusions

1 Généralités

Les zones humides de la Mauritanie sont dans un état critique. Il est nécessaire de développer à court terme des mesures visant la protection de l'écosystème. La pression grandissante qu'exerce la population sur les zones humides indique que ces zones vont jouer un rôle de plus en plus grand en Mauritanie du sud, étant la dernière chance à laquelle se raccroche la population rurale. On ne peut proclamer des mesures visant la protection de la nature sans tenir compte des intérêts de toute la population de ces zones humides.

Le choix de certaines zones humides, à faire dans le cadre de la proposition pour pouvoir adhérer à la convention de Ramsar, devra être déterminé par quatre facteurs:

- 1. l'importance d'une région en tant que zone de reproduction, de repos et de fourrage pour la faune, et sa richesse dans le domaine floristique.
- 2. éviter des conflits d'intérêts entre d'une part les mesures visant une protection et d'autre part l'utilisation des zones humides par la population dans sa totalité.
- 3. la possibilité d'améliorer la situation de la population locale, en exécutant des mesures protectrices, tout en lui permettant d'obtenir une meilleure récolte des ressources naturelles.
- 4. la mesure où l'écosystème d'une zone humide est exposé à des menaces.

2 Recommandations

I Parc National

La décision d'aménager un deuxième Parc National dans le delta mauritanien est déjà quasiment prise. Nous avons constaté que le prolongement du delta au nord, l'Aftout-es-Saheli, est une zone au moins aussi importante que les environs du Diawling, où ce deuxième Parc National est projeté.

Etant donné l'interaction évidente et la dépendance mutuelle entre le Diawling, le Djoudj et l'Aftout-es-Saheli, la protection de l'Aftout-es-Saheli devrait avoir une très grande priorité, tout comme l'aménagement du Parc National du Diawling. En incorporant l'Aftout-es-Saheli dans le Parc National étendu du Diawling, on sauvegarderait et soulignerait la cohérence entre les plus importantes aires naturelles dans le delta du fleuve Sénégal, et en même temps, on protégerait les importantes colonies d'oiseaux qui se reproduisent dans l'Aftout-es-Saheli.

La réunion du Parc National du Diawling et de l'Aftout-es-Saheli présentera le grand avantage de permettre la régularisation des eaux douces du fleuve, nécessaires pour inonder l'Aftout par les ouvrages du Parc du Diawling.

Les équipements nécessaires pour le Parc du Diawling (contrôle, accompagnement des touristes) pourront être utilisés également pour faire des excursions et pour exécuter des patrouilles dans l'Aftout-es-Saheli. Il se trouvera alors que les campements, situés au nord du Parc du Diawling, près de Keur Massène, sont beaucoup plus centraux.

II Convention des zones humides (Convention de Ramsar)

S'il s'agit de proposer des zones qualifiables de "zone humide" selon la définition de la Convention de Ramsar, le Diawling, l'Aftout-es-Saheli, les lacs Aleg et Rkiz notamment entrent en ligne de compte. Ces deux lacs hébergent périodiquement de grands effectifs d'oiseaux et pourront, à l'avenir, offrir de nouvelles chances aux espèces d'animaux disparues pratiquement aujourd'hui, à condition de mesures protectrices permettant le développement de zones de repos, de reproduction et de végétation naturelle.

D'après les résultats de la présente étude c'est le lac Aleg qui entre surtout en ligne de compte pour avoir un statut intégral protégé. Dans ce cadre, la zone centrale du lac lui-même devra être gérée comme une réserve strictement fermée. Une gestion équilibrée des bords du lac devra garantir une utilisation durable, en tant que zone d'agriculture, d'élevage, de sylviculture et de conservation de la nature.

Ensuite, le choix du lac Rkiz semble logique: vu sa dimension et le fait qu'il y a de l'eau en permanence, ce lac sera toujours une zone humide importante. Pourtant, il est clair que la gestion actuelle du lac, surtout dans le compartiment ouest, ne fonctionne que pauvrement. En modifiant cette gestion, on pourra créer de bonnes chances pour le rétablissement des pâturages situés autour du lac, pour l'extension de la culture-Walo, le reboisement, la pêche et pour l'extension des habitats de reproduction, de repos et de fourrage pour les oiseaux. Dans le cas du lac Rkiz également, nous recommandons une gestion de la zone humide dont profitera longuement la population locale (pêche, élevage et culture-Walo) et qui permet d'obtenir un équilibre entre l'exploitation et la "carrying capacity" de la zone.

L'Aftout-es-Saheli, lui aussi, pourrait entrer en ligne de compte pour être proposé comme "zone humide" selon la Convention de Ramsar. Cette proposition devrait certainement être faite, si la zone n'obtient pas un statut protégé en faisant partie du Parc National du Diawling. Les parties inondées et les îles situées dans l'Aftout-es-Saheli demandent une protection rigoureuse. On pourra autoriser la pêche à petite échelle à l'embouchure sud de l'Aftout-es-Saheli. Les parties qui s'assèchent pourront servir de pâturage au bétail.

III Conservation de la nature

Il est nécessaire non seulement de commencer à protéger et gérer, dans leur totalité, les zones humides mentionnées ci-dessus, mais il est nécessaire aussi d'incorporer certains aspects des autres zones humides situées dans la Mauritanie du Sud, dans la conservation de la nature.

- Il faudra arrêter la dégénération des forêts inondables, résultat de la coupe de bois et du dessèchement. Ces forêts ont une grande importance aussi bien pour l'approvisionnement en bois qu'en tant que zone de reproduction pour les hérons et de biotope pour de nombreux oiseaux chanteurs. Dans ce contexte, la forêt de gonakies près de Mareïfa en aval du Gorgol, les forêts inondables de la Mare de Mahmoûdé, Karakoro et TamouÛrt en Na'âj méritent d'un surplus d'attention et de protection.
- Certains endroits, comme la Gorge de Matmâtâ dans le TamouÛrt en Na'âj, où il y a des crocodiles (Crocodylus cataphragus),

ou des zones dans le delta où on peut trouver le palmier rare Borassus aethiopicum, sont uniques et méritent une protection particulière.

IV Recherches

- Dans beaucoup de zones humides les intérêts de l'agriculture, de l'élevage, de la sylviculture, de la pêche et de l'utilisation des ressources naturelles ne sont pas analogues. Le fait que presque tous les intérêts jouent un rôle subalterne par rapport à celui de l'agriculture, surtout dans la gestion de l'eau, est très désavantageux pour ces autres formes d'utilisation des terres. Il faudra faire un inventaire, dans le cadre d'une étude approfondie, de la cohérence et des causes de ce problème.
- Les bois qui ont pu survivre jusqu'ici, dépérissent. Les bords de la plupart des zones humides sont pratiquement dénudés. Cependant, il est possible de réaliser un reboisement de gonakies là où il y a des inondations. Il faudra étudier la possibilité de reboiser (de gonakies) à grande échelle les zones inondées, par exemple de Mâl, Aleg et Rkiz. Ces projets pourront remplacer le reboisement difficile des terres sèches.

Remerciements

Nous remercions le Directeur et son équipe de la Direction pour la Protection de la Nature (D.P.N.) du Ministère de Développement Rural à Nouakchott pour avoir aidé et coopéré, et pour avoir porté de l'intérêt à nos travaux.

Les personnes suivantes ont contribué à préparer le projet, à procurer des informations, à la réaliser, et à faire ce rapport: Nelja Schönthal (RIN) pour avoir assuré les contacts avec les Pays-Bas, et pour avoir assisté de mille façons dans le rapportage; Arjan Griffioen (RIN) pour avoir traité le matériel cartographique brut; Janneke Sneller pour avoir traduit ce rapport; Albert Beintema et Hans Schekkerman pour leur assistance avec les ordinateurs; l'équipe de l'ambassade des Pays-Bas à Dakar pour avoir aidé dans le démarrage du projet de Dakar; Wim Mielink (PAM), Nouakchott pour le service télex; l'équipe des Médecins Sans Frontières Mauritanie, Peacecorps USA à Nouakchott, Kiffa et Kaédi, G.J. Morel (ORSTOM), Richard Toll, Dieng Moussa Samba (Station Agro-Météo), Nbeika, Guado (Italie) Kankossa, Wijnand van IJssel, Nouakchott, Harry et Elly Valk (SONADER), Rosso, et l'équipe SONADER, Foum Gleïta, pour nous avoir accordé l'hospitalité; Ibrahim Thiaw, (D.P.N.), Nouakchott, Yves Prevost (ISRA), Dakar, G.J. Morel (ORSTOM), Richard Toll, Gill Haycock et John Andersson (USAID), Dakar, William B. Thomas (USAID), Nouakchott, Abou Thiaw (ENDA), Dakar, Jan Betlam (Projet Gonakies), Podor, Ibrahim Diop, Conservateur de Parc National de Djoudj, Willem et Mirjam Zijp (SONADER), Nouakchott, M. Baltzer (SONADER), Rkiz, Dieng Djibi, Préfet de Moudjéria, et Frère François, Foum Gleïta, pour avoir aidé et pour avoir procuré des renseignements; Bruno Lamarche (Nouakchott) pour avoir survolé l'Aftout-es-Saheli avec nous et pour avoir accordé sans cesse son appui dans le domaine de l'ornithologie; Bart van Lavieren (EUROCONSULT) pour nous avoir mis au fait des problèmes du Sahel; Arnold Haag (EUROCONSULT) pour le transfert de ses connaissances sur l'hydrologie.

BIBLIOGRAPHIE

- Adam J.G. 1965. La végétation du delta du Sénégal en Mauritanie. Bull. Inst. Franc. Afrique Noir 27, Ser. A, p. 121-138.
- Adam J.G. 1966. La végétation de l'Aftout-es-Sahéli (Mauritanie occidentale). Bull. Inst. Franc. Afrique Noir 28, Ser.A, p. 1293-1307.
- Altenburg W. & J. van der Kamp 1985. Importance des zones humides de la Mauritanie du Sud, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pour la Barge à queue noire (*Limosa limosa*). RIN-Contributions to Research on Management of Natural Resources 1985-1.
- Anonymus 1985. La chasse est ouverte. Le Soleil Mauritanie.
- As D. Traditionele en geïrrigeerde landbouw in de Senegalvallei. Rapport Univ. Agric. Wageningen, Pays-Bas.
- Baltzer M. 1987. Projets hydro-agricole Lac de Rkiz. Rapport d'exécution (SONADER). Ministère du Développement Rural (RIM).
- Benda M., R.L.Pessuadin & Bayrand 1977. Etude hydro-agricole du bassin du Fleuve Sénégal. Rapport de Synthèse des études et travaux, Chap.9, Pêche, p. 84-90. FAO, Rome.
- Bernascek 1984. Dam design and operation to maximize fish production. C.I.F.A. Tech. Rapp. (11), 98 p. FAO, Rome.
- Betlem J. & C. Diedhiou 1986. Etude sur l'histoire des trois forêts classées représentatives de l'Ile de Morphile, région du Fleuve Sénégal, Département de Podor. Projet Gonakié, Podor.
- Curry P.J. & J.A. Sayer 1979. The inondation zone of the Niger as an environment for palaeartic migrants. Ibis 121, p. 20-40.
- DeGeorges P.A. 1984. The feasibility study of an artificial estuary to promote the integrated management of renewable natural resources, and the maintenance of their traditional exploitation in the bas-delta of Mauritania. OMVS, Dakar.
- Dupuy A.R. 1976. Données nouvelles concernant la reproduction de quelques espèces aviaires au Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 46, p. 47-62.
- Dupuy A.R. 1976. Reproduction des pélicans blancs (*Pelecanus onocrotalus*) au Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 46 p. 430-432.
- Dupuy A.R. 1979. Reproduction des pélicans blancs et flamants roses au Sénégal. L'Oiseau et R.F.O., 49 p. 323
- ENDA 1986. Enjeux de l'après barrage. Ministère de la Coopération et ENDA Tiers Monde, Paris.
- Ens B. 1985. Entre le Sahara et la Sibérie. Stichting WIWO, Zeist, Pays-Bas. 32 pp.
- FAO/PAM 1986. Rapport de la Mission FAO/PAM sur l'évaluation des disponibilités alimentaires et de la situation agro-pastorale. OSRO, Rep. Islamique de Mauritanie / FAO, Rome.
- Gannet Flemming / USAID 1986. Feasibility study of an artificial estuary in the lower mauritanian delta. Final report USAID, Harrisburg, USA.
- GERSAR 1987. L'étude de réactualisation des endiguements du Fleuve Sénégal. OMVS, Dakar.
- GERSAR / SONADER 1980. Plan directeur des aménagements hydro-agricoles de la vallée du Sénégal, rive droite. Tarbes, France.
- GERSAR / SONADER 1983. Idem. Rive gauche.
- Gibb & Partners, Electricité de France, Euroconsult 1986. Etude de la gestion des ouvrages communs de l'OMVS. OMVS, Dakar.
- Goldsmith E. & Hildyard 1984. The social and environmental effects of large

- dams. Wadebridge Ecological Centre, Camelford, Royaume-Uni.
- IUCN 1987. Conservation and development in the lower Senegal delta, Mauritania. IUCN Wetland office, Gland, Switzerland.
- Jarry G. & F. Roux 1985. Recensement aérien des lacs de Mâl et Aleg. Rapport
- Juton M. 1982. Endiguement de rive droite du delta du Fleuve Sénégal. OMVS, Rapport de synthèse A9: TCP/RAF/004
- Lamarche B. en prep. Avifaune de Mauritanie.
- Lamarche B. 1984, 1985, 1986. Recensement aérien des zones humides du Sud de Mauritanie. Rapports.
- Lavieren B. van & J. van Wetten 1990. Profil de l'environnement de la vallée du Fleuve Sénégal. Euroconsult/RIN, Arnhem. 68 pp.
- Lericollais A. 1981. Peuplement et immigration dans la vallée du Sénégal. ORSTOM, Dakar/Richard Toll, Sénégal.
- Lericollais A. & Y. Diallo 1980. Sociological studies on population engaged in decrue cultivation. Reports on sub-regions and soils. ORSTOM, Dakar.
- Mahéo R. & A. Tamisier 1977. Populations d'Anatides hivernant dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O., 46 p. 299-336 et 47 p. 1-24.
- Marchand M. & F.H. Toornstra 1986. Ecologische richtlijnen voor ontwikkeling van een stroomgebied. Centrum voor Milieukunde, Leiden.
- Morel G. & M.Y. Morel 1961. Une héronnière mixte sur le Bas-Sénégal. Alauda 29, p. 99-117
- Morel G. & F. Roux 1973. Les migrateurs palaearctiques au Sénégal. Terre et Vie 27, p. 523-529
- Morel G. 1973. The Sahel-zone as an environment for palaeartic migrants. Ibis 115.
- Naurois R. de 1969. Peuplement et cycle de reproduction des oiseaux de la côte occidentale d'Afrique. Memoires de Musée National d'Histoire Naturelle, Serie A, Zool., 57, 312 pp.
- OMVS/Gannet Flemming. Assesement of environmental effects of proposed developments in Senegal River Bassin. Gannet Flemming avec ORGATEC, Dakar.
- OMVS (Gibb & Partners, Electricité de France Int., Euroconsult) 1986. Etude de la gestion des ouvrages communs de l'OMVS. Rapport Phase I. Reading, Royaume-Uni.
- Poorter E.P.R., J. van der Kamp & J. Jonker 1982. Verslag van de nederlandse lepelaarexpeditie naar de Senegaldelta in de winter van 1980/1981. Flevo-bericht RIJP.
- Prévost Y.A. 1986. Programme de Cooperation FAO/GUM. Etude sur la faune de Mauritanie. FAO.UNSO/80/503.
- Prévost Y.A. & P.P. Vincke. Aménagement du delta du Fleuve Sénégal en vue d'une mise en valeur des ressources naturelles renouvelables: un scénario. Rapport.
- Roux F. 1973. Census of Anatidae in the Central Delta of the Niger and Senegal Delta. Wildfowl 24, p. 68-80.
- Roux F., G. Jarry, R. Mahéo & A. Tamisier 1977. Importance, structure et origine des populations d'anatides hivernant dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O., 47, p. 1-24.
- Smit 1977. Some African enigmas. Bristol Ornith. 3, p. 118-124.
- Smit C.J. & T. Piersma 1989. Numbers, mid-winter distribution and migration of wader populations using the east-atlantic flyway. In: H.Boyd & J.Y. Prévost: Workshop IWRB, Ottawa, Canada.
- Traore N. 1981. The ornithological importance of the central delta of the Niger and its future. Bull. Internat. Waterfowl Res. Bureau 47, p.

- 87-90.
- Treca B. 1975. Oiseaux d'eau et riziculture au Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 45, p. 257-265.
- Treca B. 1981. Régime alimentaire de la Sarcelle d'été (*Anas querquedula*) dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 51, p. 33-58.
- Treca B. 1981. Régime alimentaire du Dendrocygne veuf (*Dendrocygna viduata*) dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 51, p. 217-238.
- Treca B. 1984. La barge à queue noire (*Limosa limosa*) dans le delta du Sénégal, régime alimentaire, données biométriques, importance économique. L'Oiseau et R.F.O. 54, p. 247-262.
- USAID (Lebloas J.) 1982. Background notes on the management plans of the two OMVS dams. USAID, Dakar.
- USAID 1982. Resource inventory of south-west Mauritania. Geology-soils-forestry-pasture. South Dakota State University, Brookings, USA.
- USAID/Gannet Flemming 1986. Etude de faisabilité pour la création d'un estuaire artificiel dans le bas-delta Mauritanien. Termes de référence (document final). Harrisburg, USA.
- IJssel van W. 1988. Données Météorologiques du sud de Mauritanie.
- Walter H., E. Harnickell & D. Mueller Dombois 1975. Climate diagrams of the world. Stuttgart.

NEDERLANDSE SAMENVATTING (RÉSUMÉ NÉERLANDAIS)

Inventarisatie van wetlands in Zuid-Mauritanië en beheersvoorstellen.

In de voorgaande tekst wordt verslag gedaan van een inventarisatie van de wetlands van Zuid-Mauritanië, die plaatsvond van augustus tot en met december 1987.

De Direction pour la Protection de la Nature (DPN) van het Mauretaanse Ministère de Développement Rural heeft het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) gevraagd dit werk uit te voeren in een project gefinancierd door de Directie Natuur-, Milieu- en Faunabeheer van het Nederlandse Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, het Wereldnatuurfonds en het Directoraat-Generaal voor Internationale Samenwerking van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken (DGIS).

Met behulp van een Landrover zijn twee of meer bezoeken aan de volgende gebieden gemaakt; Lac Rkiz, Lac Aleg, Lac Mál, Tamoúrt en Na'áj, Mare de Mahmoúdé, Karakoro, Gorgol, Aftout-es-Saheli en de Delta Mauritanië. Tevens is voor het verkrijgen van een inzicht in de problematiek van het natuurbeheer in de Senegaldelta drie maal een bezoek gebracht aan het Parc National du Djoudj in Senegal.

Van elk gebied wordt een beschrijving gegeven van het fysische milieu, het landgebruik en de natuurlijke waarden. Bedreigingen worden in beeld gebracht en beschreven en tot slot wordt een waardeoordeel gegeven. Voor elk gebied wordt vervolgens een voorstel geformuleerd dat een aanzet is tot een evenwichtiger beheer. Dit beheer is gericht op het behoud van het natte gebied, het herstel of ontwikkelen van de natuurlijke waarden en de natuurlijke hulpbronnen.

Basisgedachte bij de voorstellen is dat de wetlands voor de verarmde rurale bevolking een zeer belangrijke rol spelen in de overleving van zowel mens als vee. Het behoud van weiden en waterputten voor het vee, van landbouwgebieden met een voldoende watervoorziening en van brandhoutvoorziening en het tegengaan van de woestijnvorming zijn belangrijke doelstellingen waaraan voldaan moet worden wil de ruimte ontstaan om ook natuurbescherming te verwezenlijken.

Behoud en ontwikkeling van de natuurlijke hulpbronnen ten behoeve van de rurale bevolking is in de eerste plaats van belang. Secundair ontstaat daaruit een herstel van het ecosysteem met een verwachte toename van de natuurlijke waarden.

Ramsar Wetland Conventie

Lac Aleg en Lac Mál, meren die uit het oogpunt van natuurbescherming op korte termijn een beschermde status verdienen, zouden in de Ramsar Conventie kunnen worden opgenomen als Wetland. Hierbij is gekeken naar zowel het belang dat deze meren hebben voor met name trekvogels over de Sahara, als naar de reële mogelijkheid om zo'n gebied te beschermen in het licht van landgebruik en hydrologische randvoorwaarden.

Nationaal Park

Het Parc National de Diawling dat in het Mauretaanse deel van de delta van de Senegalrivier zou moeten worden gesticht, blijkt de potentie te hebben

om zich te ontwikkelen naar een situatie analoog aan het Parc National du Djoudj in Senegal. Als grootste knelpunt voor een succesvolle ontwikkeling van de Diawling wordt de ontwikkeling van de geïrrigeerde rijstbouw in de omliggende delen van de delta gezien. Het waterbeheer van het Diamameer, vanwaaruit zowel het park als de rijstvelden van water worden voorzien, speelt een cruciale rol in de ontwikkeling van het natuurlijke systeem van het park. Voor het Parc National van de Diawling zijn kunstmatige hoge vloeden en doorspoeling van het gebied met zoet water uit het Diamameer noodzakelijk. Pas dan is een optimale vegetatie en vispopulatie te verwachten. Voorstellen om de omwonenden een beperkt en gereguleerd gebruik te laten maken van de natuurlijke hulpbronnen van het gebied (visserij, begrazing en bijv. biezene snijden) worden beschreven.

Aftout-es-Saheli

Gebleken is dat de natuurlijke waarden van de Aftout-es-Saheli uitzonderlijk hoog te noemen zijn. De grote kolonies van flamingo's, pelikanen, aalscholvers en lachsterns zijn uniek in het gehele gebied van de delta van de Senegalrivier en verdienen alleen hierom al bescherming. Tevens blijkt er een duidelijk verband te bestaan tussen de vogels in de Djoudj en Diawling en de fourageermogelijkheden in de Aftout-es-Saheli (en omgekeerd). Het behoud van het zoute en brakke overstromingsmilieu van de Aftout-es-Saheli staat en valt met het hydrologisch beheer van de Diawling en de noordelijke delta-uitlopers. Gepleit wordt dan ook om de Aftout-es-Saheli te betrekken bij het Parc National de Diawling, hetzij als onderdeel van dit park, hetzij als afzonderlijk natuurreservaat waarvoor dan aparte maatregelen nodig zijn op het gebied van het waterbeheer. Een overstroming van de Aftout-es-Saheli vanuit de noordelijke delta en een verbinding met de open delta (en, hoe miniem ook, met de zee) zijn hierbij onontbeerlijk. Tegenstellingen met agrarische belangen zijn in het geval van de Aftout-es-Saheli niet aanwezig. Het behoud van het natuurlijke systeem kan zelfs een zeer positieve uitwerking hebben op de visserijopbrengsten in de delta- en kustgebieden, daar gebleken is dat in de lagune van de Aftout-es-Saheli een massale populatie van migrerende euryhaliene vissoorten tot ontwikkeling kan komen.

ANNEXES 1 - 12

Oiseaux observés durant septembre à décembre 1987 au sud de Mauritanie

Lieu:	Dates de visite:
Lac Rkiz	23 à 24-9, 21-11 et 30-11
Lac Aleg	26 à 28-9, 12 à 13-11
Lac Mâl	11-10 et 17-11
Tamouÿrt en Na'âj	30 à 31-9 et 4 à 5-11
Mare de Mahmoûdé	4-10 et 9-11
Karakoro	5 à 7-10 et 11-11
Gorgol	14 à 15-11
Djiguéni	8-11
Guidimaka	12-11
Aftout-es-Saheli	11 à 18-9, 4 à 6-12 et 11-12
Diawling	24 à 26-10 et 14 à 15-12
Keur Massène	18-9, 27-11 et 17-12

0 = oiseaux observés, pas comptés

ANNEXE 1 LAC RKIZ

<i>Podiceps ruficollis</i>	0
<i>Pelecanus onocratalus</i>	250
<i>Ardea cinerea</i>	35
<i>Ardea purpurea</i>	6
<i>Egretta intermedia</i>	1
<i>Egretta garzetta</i>	18
<i>Ibis ibis</i>	11
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	0
<i>Plegadis falcinellus</i>	36
<i>Platalea leucorodia</i>	60
<i>Platalea alba</i>	28
<i>Aythya nyroca</i>	4
<i>Anas querquedula</i>	600
<i>Anas acuta</i>	15
<i>Dendrocygna viduata</i>	10
<i>Dendrocygna bicolor</i>	10
<i>Plectropterus gambensis</i>	0
<i>Balearica pavonia</i>	0
<i>Burhinus oedicnemus</i>	0
<i>Charadrius hiaticula</i>	5
<i>Charadrius dubius</i>	1
<i>Charadrius alexandrius</i>	3
<i>Vanellus spinosus</i>	36
<i>Vanellus coronatus</i>	43
<i>Himantopus himantopus</i>	37
<i>Calidris minuta</i>	20
<i>Philomachus pugnax</i>	30
<i>Tringa totanus</i>	0
<i>Tringa nebularia</i>	15
<i>Tringa glareola</i>	3
<i>Tringa hypoleucos</i>	16
<i>Limosa limosa</i>	30
<i>Glareola pratincola</i>	0
<i>Gelochelidon nilotica</i>	9
<i>Chlidonias nigra</i>	100
<i>Chlidonias hybrida</i>	10

ANNEXE 2 LAC ALEG

<i>Podiceps ruficollis</i>	0
<i>Ardea cinerea</i>	250
<i>Ardea purpurea</i>	40
<i>Egretta garzetta</i>	15
<i>Ardeola ralloides</i>	0
<i>Ardeola ibis</i>	350
<i>Ciconia ciconia</i>	150
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	20
<i>Plegadis falcinellus</i>	1500
<i>Anas clypeata</i>	10
<i>Anas querquedula</i>	100000
<i>Anas acuta</i>	10
<i>Dendrocygna bicolor</i>	1000
<i>Sarkidiornis melanotus</i>	375
<i>Alopochen aegypticus</i>	150
<i>Plectropterus gambensis</i>	400
<i>Fulica atra</i>	37
<i>Porphyrio porphyrio</i>	0
<i>Actophilornis africanus</i>	0
<i>Charadrius hiaticula</i>	250
<i>Charadrius dubius</i>	0
<i>Vanellus spinosus</i>	100
<i>Vanellus tectus</i>	75
<i>Vanellus coronatus</i>	100
<i>Himantopus himantopus</i>	250
<i>Calidris minuta</i>	1000
<i>Philomachus pugnax</i>	9000
<i>Tringa erythropus</i>	0
<i>Tringa totanus</i>	30
<i>Tringa stagnatilis</i>	75
<i>Tringa nebularia</i>	0
<i>Tringa glareola</i>	1000
<i>Limosa limosa</i>	300
<i>Numenius arquata</i>	20
<i>Glareola pratincola</i>	100
<i>Cursorius cursor</i>	0
<i>Gelochelidon nilotica</i>	150
<i>Hydroprogne caspia</i>	2
<i>Chlidonias leucoptera</i>	150

ANNEXE 3 LAC MÂL

<i>Podiceps ruficollis</i>	100
<i>Ardea cinerea</i>	100
<i>Ardea purpurea</i>	5
<i>Egretta alba</i>	1
<i>Egretta garzetta</i>	15
<i>Ardeola ibis</i>	150
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	10
<i>Comatibis eremita</i>	4
<i>Plegadis falcinellus</i>	110
<i>Anas clypeata</i>	50
<i>Anas querquedula</i>	18000
<i>Anas acuta</i>	50
<i>Dendrocygna viduata</i>	150
<i>Dendrocygna bicolor</i>	250
<i>Sarkidiornis melanotus</i>	150
<i>Alopochen aegypticus</i>	55
<i>Plectropterus gambensis</i>	850
<i>Gallinula chloropus</i>	0
<i>Porphyrio porphyrio</i>	150
<i>Actophilornis africanus</i>	0
<i>Charadrius hiaticula</i>	10
<i>Charadrius dubius</i>	8
<i>Vanellus spinosus</i>	170
<i>Recurvirostra avosetta</i>	7
<i>Himantopus himantopus</i>	280
<i>Gallinago gallinago</i>	30
<i>Calidris minuta</i>	1600
<i>Calidris ferruginea</i>	250
<i>Philomachus pugnax</i>	5000
<i>Tringa erythropus</i>	0
<i>Tringa totanus</i>	0
<i>Tringa stagnatilis</i>	40
<i>Tringa nebularia</i>	20
<i>Tringa glareola</i>	220
<i>Tringa hypoleucos</i>	200
<i>Limosa limosa</i>	2800
<i>Numenius arquata</i>	5
<i>Glareola pratincola</i>	1700
<i>Gelochelidon nilotica</i>	150
<i>Chlidonias leucoptera</i>	1000

ANNEXE 4 ET ANNEXE 5 TAMOÛRT EN NA'ÂJ ET MARE DE MAHMOÛDÉ

<i>Ardea cinerea</i>	0
<i>Egretta garzetta</i>	0
<i>Gallinula chloropus</i>	0
<i>Burhinus senegalensis</i>	0
<i>Burhinus capensis</i>	0
<i>Charadrius dubius</i>	0
<i>Himantopus himantopus</i>	0
<i>Philomachus pugnax</i>	30
<i>Tringa erythropus</i>	0
<i>Tringa stagnatilis</i>	0
<i>Tringa ochropus</i>	0
<i>Tringa glareola</i>	0
<i>Tringa hypoleucos</i>	0
<i>Cursorius cursor</i>	0

MARE DE MAHMOUD 1987

<i>Ardea cinerea</i>	10
<i>Egretta garzetta</i>	60
<i>Plegadis falcinellus</i>	120
<i>Anas querquedula</i>	1000
<i>Dendrocygna bicolor</i>	220
<i>Rostratula bengalensis</i>	0
<i>Calidris minuta</i>	1000
<i>Tringa glareola</i>	0
<i>Chlidonias leucoptera</i>	4000

ANNEXE 6 ET ANNEXE 7 KARAKORO ET GORGOL

Podiceps ruficollis	15
Pelecanus onocratalus	1
Ardea cinerea	62
Ardea purpurea	2
Egretta garzetta	35
Ardeola ibis	17
Ciconia ciconia	24
Ibis ibis	1
Anas querquedula	50
Anas acuta	160
Plectropterus gambensis	220
Charadrius dubius	102
Vanellus spinosus	40
Vanellus superciliosus	1
Himantopus himantopus	150
Calidris minuta	75
Philomachus pugnax	126
Tringa erythropus	66
Tringa totanus	0
Tringa stagnatilis	3
Tringa nebularia	5
Tringa glareola	11
Tringa hypoleucos	0
Cursorius cursor	80
Pluvianus aegyptius	0
Gelochelidon nilotica	0
Hydroprogne caspia	0
GORGOL 1987	

Podiceps ruficollis	0
Phalacrocorax carbo lucidus	0
Ahninga rufa	0
Ardea cinerea	105
Egretta intermedia	300
Egretta garzetta	0
Ardeola ibis	550
Ciconia ciconia	69
Ibis ibis	3
Threskiornis aethiopicus	19
Anas querquedula	12000
Anas acuta	2300
Sarkidiornis melanotus	1
Alopochen aegypticus	0
Plectropterus gambensis	40
Gallinula chloropus	0
Charadrius dubius	1100
Vanellus spinosus	0
Vanellus coronatus	0
Himantopus himantopus	180
Calidris minuta	3100
Philomachus pugnax	125000
Tringa stagnatilis	250
Tringa nebularia	30
Tringa glareola	350
Tringa hypoleucos	0
Limosa limosa	5500
Gelochelidon nilotica	0
Chlidonias hybrida	1

ANNEXE 8 ET ANNEXE 9 GUIDIMAKA ET DJIGUÉNI

Ardea cinerea	2
Ardea purpurea	1
Ardeola ibis	3
Gallinula chloropus	0
Fulica atra	1
Burhinus senegalensis	0
Actophilornis africanus	1
Charadrius dubius	10
Himantopus himantopus	120
Philomachus pugnax	7
Tringa glareola	100

DJIGENIE 1987

Podiceps ruficollis	0
Ardea cinerea	15
Egretta garzetta	5
Ardeola ibis	20
Ciconia ciconia	125
Plegadis falcinellus	6
Anas clypeata	10
Anas querquedula	2500
Anas acuta	450
Dendrocygna bicolor	10
Charadrius dubius	100
Charadrius marginatus	0
Charadrius pecuarius	50
Vanellus spinosus	0
Himantopus himantopus	115
Gallinago gallinago	0
Calidris minuta	100
Calidris ferruginea	50
Philomachus pugnax	265
Tringa erythropus	25
Tringa stagnatilis	0
Tringa glareola	100
Tringa hypoleucos	0
Limosa limosa	200
Glareola pratincola	50
Chlidonias leucoptera	200
Chlidonias hybrida	1

ANNEXE 10 AFTOUT-ES-SAHELI

Phalacrocorax carbo lucidus	4400
Ahninga rufa	12
Pelecanus onocratalus	6000
Ardea cinerea	58
Egretta garzetta	22
Ciconia nigra	2
Platalea leucorodia	8
Phoenicopterus ruber	8400
Phoenicopterus minor	1500
Anas clypeata	1
Charadrius hiaticula	1200
Charadrius dubius	0
Charadrius alexandrius	6500
Charadrius pecuarius	0
Pluvialis squatarola	50
Recurvirostra avosetta	2500
Gallinago gallinago	1
Calidris minuta	8000
Calidris alpina	0
Calidris ferruginea	110
Calidris canutus	750
Philomachus pugnax	1220
Tringa erythropus	150
Tringa totanus	0
Tringa nebularia	110
Tringa glareola	0
Tringa hypoleucos	0
Limosa limosa	2630
Numenius arquata	5
Cursorius cursor	0
Larus genei	350
Larus cirrocephalus	1500
Larus ridibundus	0
Gelochelidon nilotica	2500
Hydroprogne caspia	50
Sterna paradisea	0
Sterna albifrons	1500
Chlidonias hybrida	0

ANNEXE 11 DIAWLING

Phalacrocorax carbo lucidus	0
Phalacrocorax africanus	0
Ardea cinerea	11
Egretta alba	5
Egretta intermedia	0
Egretta garzetta	175
Ardeola ralloides	118
Ciconia nigra	7
Ibis ibis	5
Plegadis falcinellus	1
Platalea leucorodia	450
Anas clypeata	78
Anas querquedula	7500
Anas acuta	16500
Dendrocygna viduata	2
Dendrocygna bicolor	2
Alopochen aegypticus	6
Plectropterus gambensis	4
Balearica pavonia	9
Burhinus oedicephalus	1
Charadrius hiaticula	10
Charadrius dubius	1
Charadrius alexandrinus	125
Charadrius tricollaris	1
Charadrius asiaticus	1
Vanellus spinosus	1
Vanellus senegallus	1
Himantopus himantopus	8
Rostratula bengalensis	1
Calidris minuta	110
Calidris temminckii	1
Calidris alpina	48
Calidris ferruginea	1
Calidris alba	10
Philomachus pugnax	3
Tringa erythropus	1
Tringa totanus	1
Tringa stagnatilis	1
Tringa nebularia	29
Tringa glareola	5
Tringa hypoleucos	1
Limosa limosa	114
Numenius arquata	4
Glareola pratincola	1
Cursorius cursor	1
Larus genei	1
Gelochelidon nilotica	3
Hydroprogne caspia	0
Sterna albifrons	0
Chlidonias nigra	1

ANNEXE 12 KEUR-MASSÈNE

Phalacrocorax carbo lucidus	0
Phalacrocorax africanus	0
Ahninga rufa	0
Ardea cinerea	0
Ardea purpurea	0
Egretta intermedia	1
Egretta garzetta	1
Ardeola ralloides	125
Plegadis falcinellus	6
Anas querquedula	120000
Dendrocygna viduata	2
Actophilornis africanus	0
Charadrius hiaticula	0
Vanellus spinosus	0
Recurvirostra avosetta	46
Himantopus himantopus	0
Philomachus pugnax	10000
Tringa erythropus	36
Tringa totanus	10
Tringa hypoleucos	0
Limosa limosa	320
Cursorius cursor	0
Cursorius temminckii	1
Gelochelidon nilotica	0
Hydroprogne caspia	0
Sterna sandvicensis	0

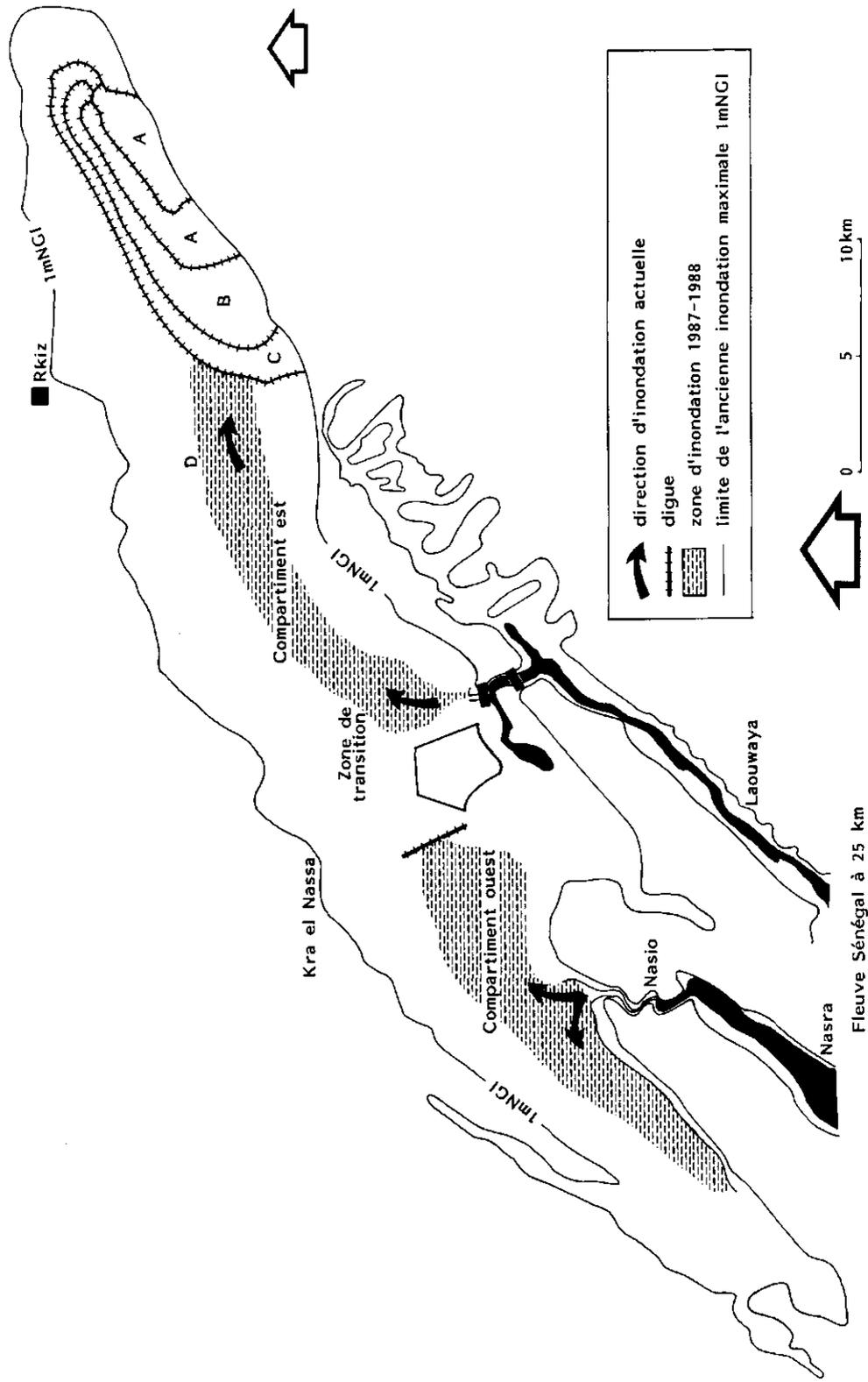


Figure 2. Le Lac Rkiz.

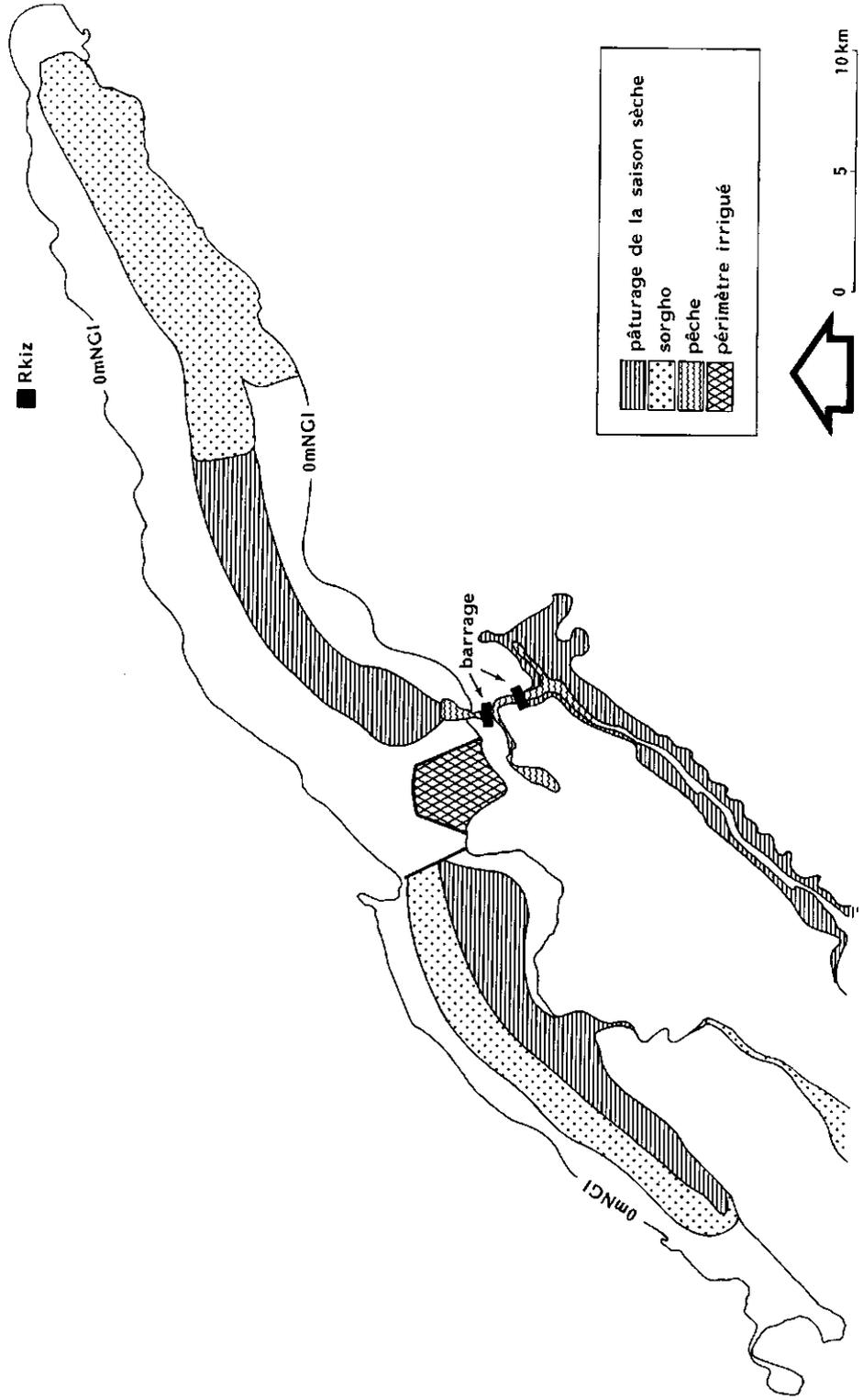


Figure 3. Répartition des zones d'utilisation humaine au Lac Rkiz.

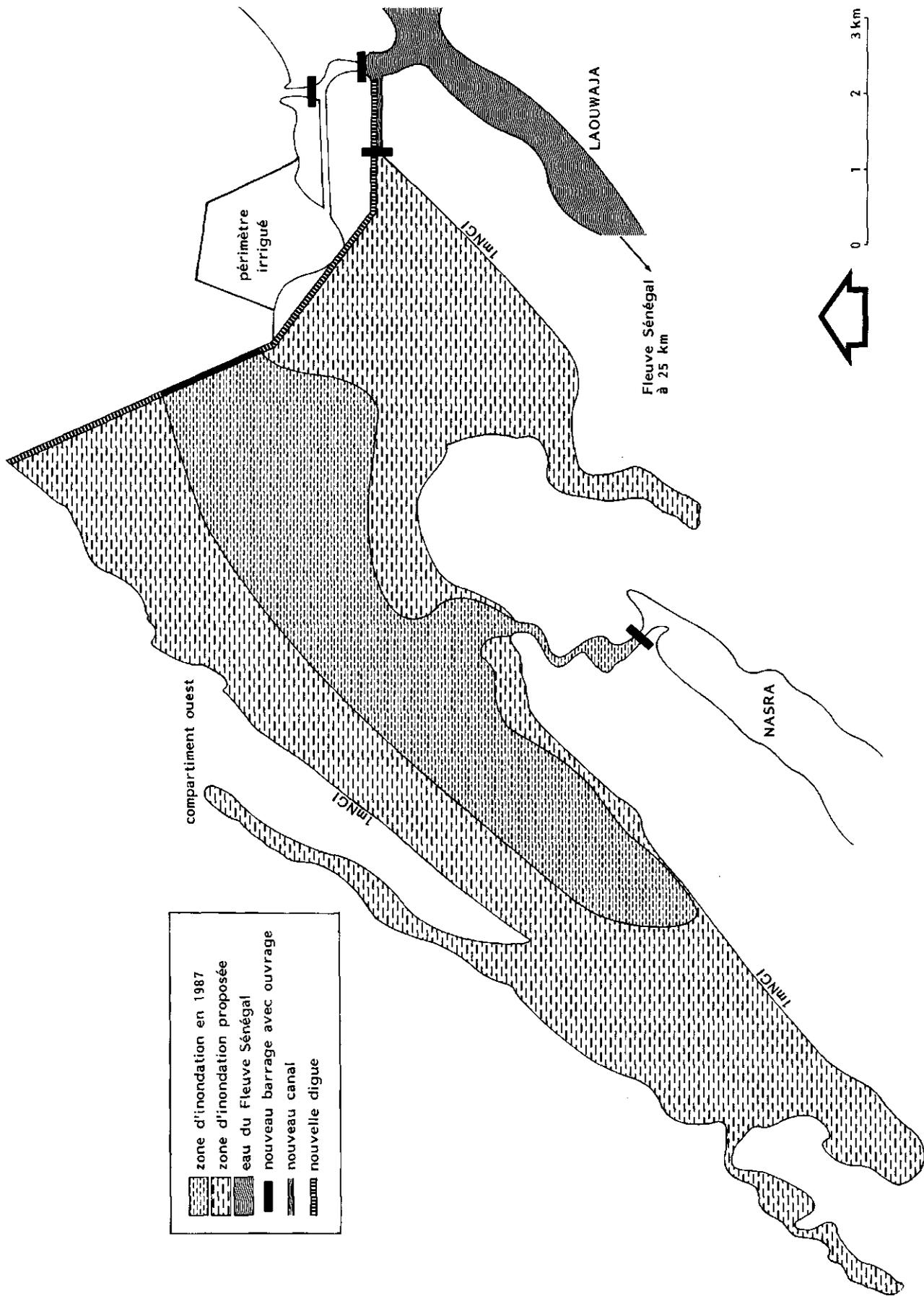


Figure 4. Plan d'aménagement proposé du Lac Rkiz.

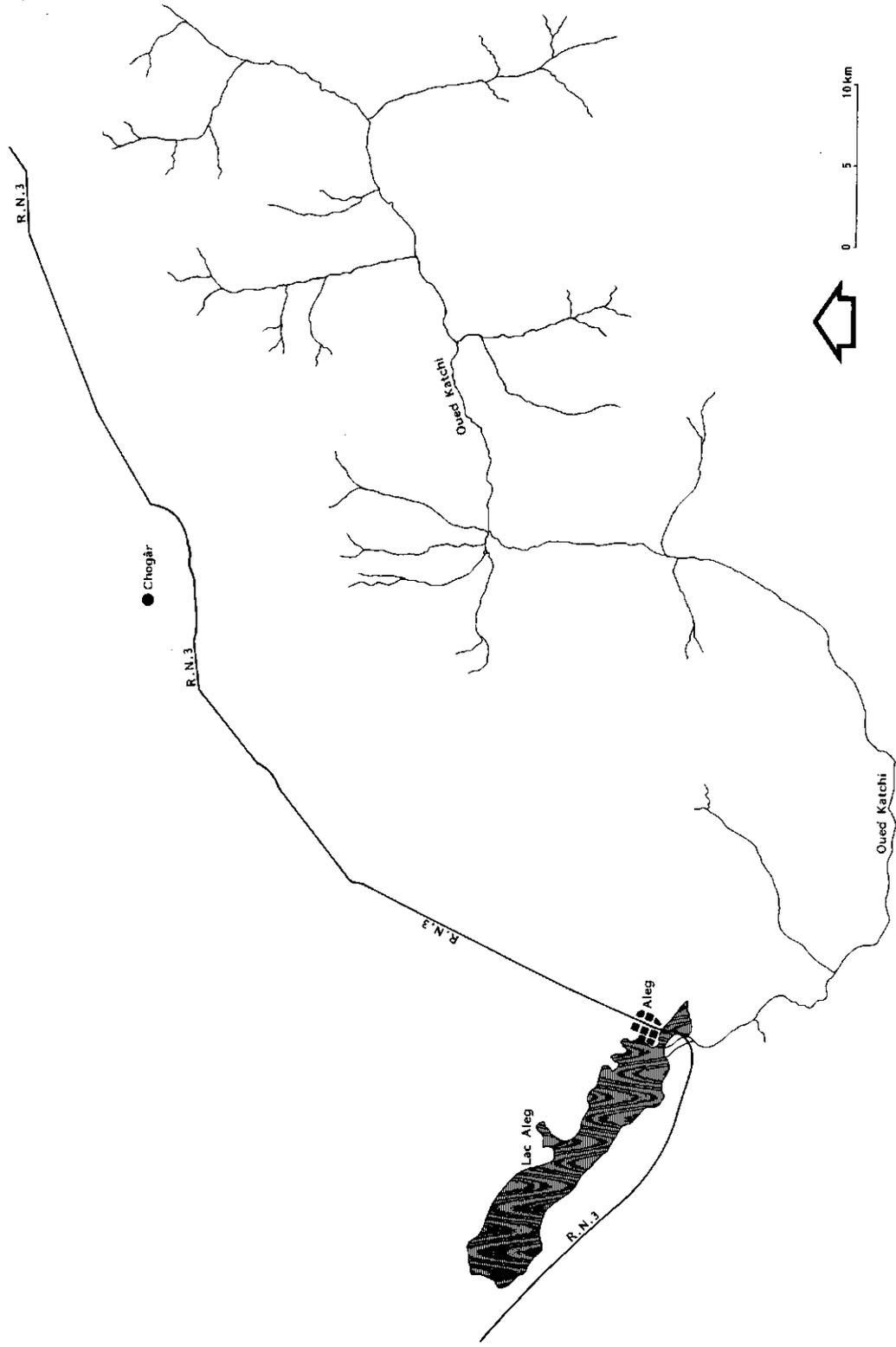


Figure 6. Le Lac Aleg.

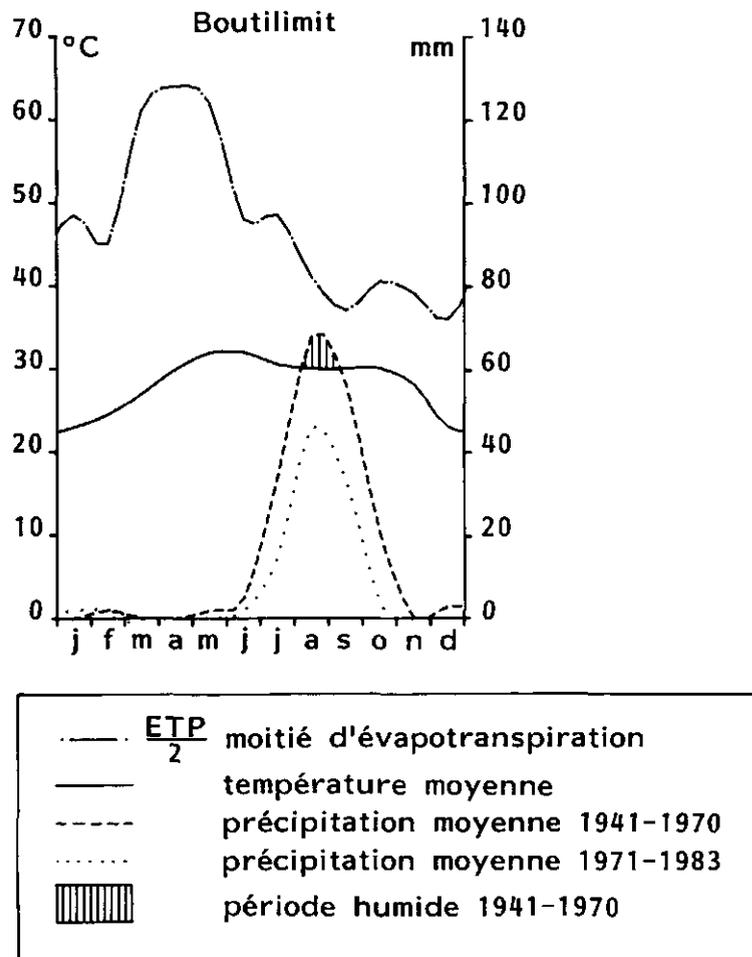


Figure 7. Diagramme climatologique de Boutilimit.

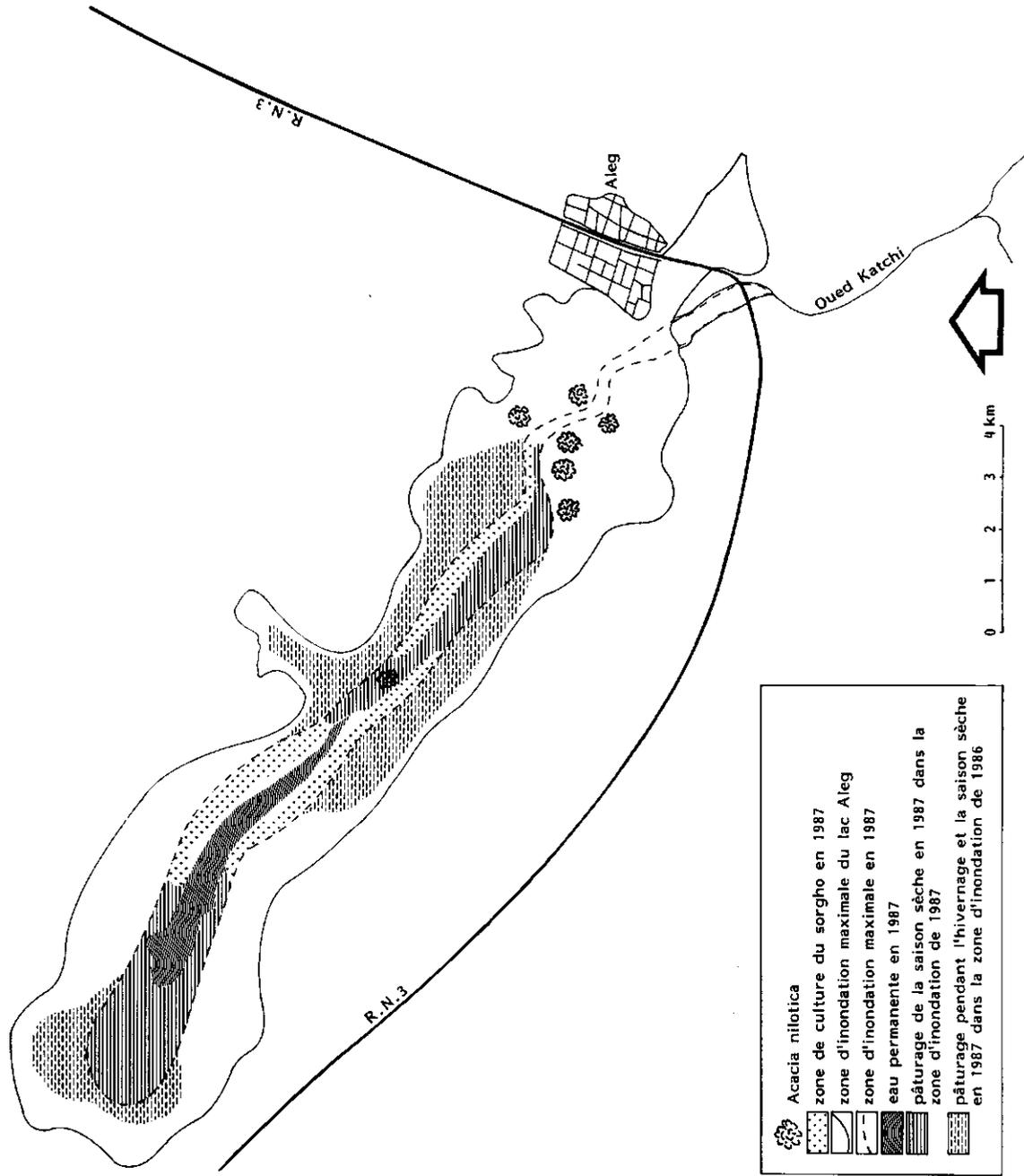


Figure 8. Répartition des zones d'utilisation humaine au Lac Aleg.

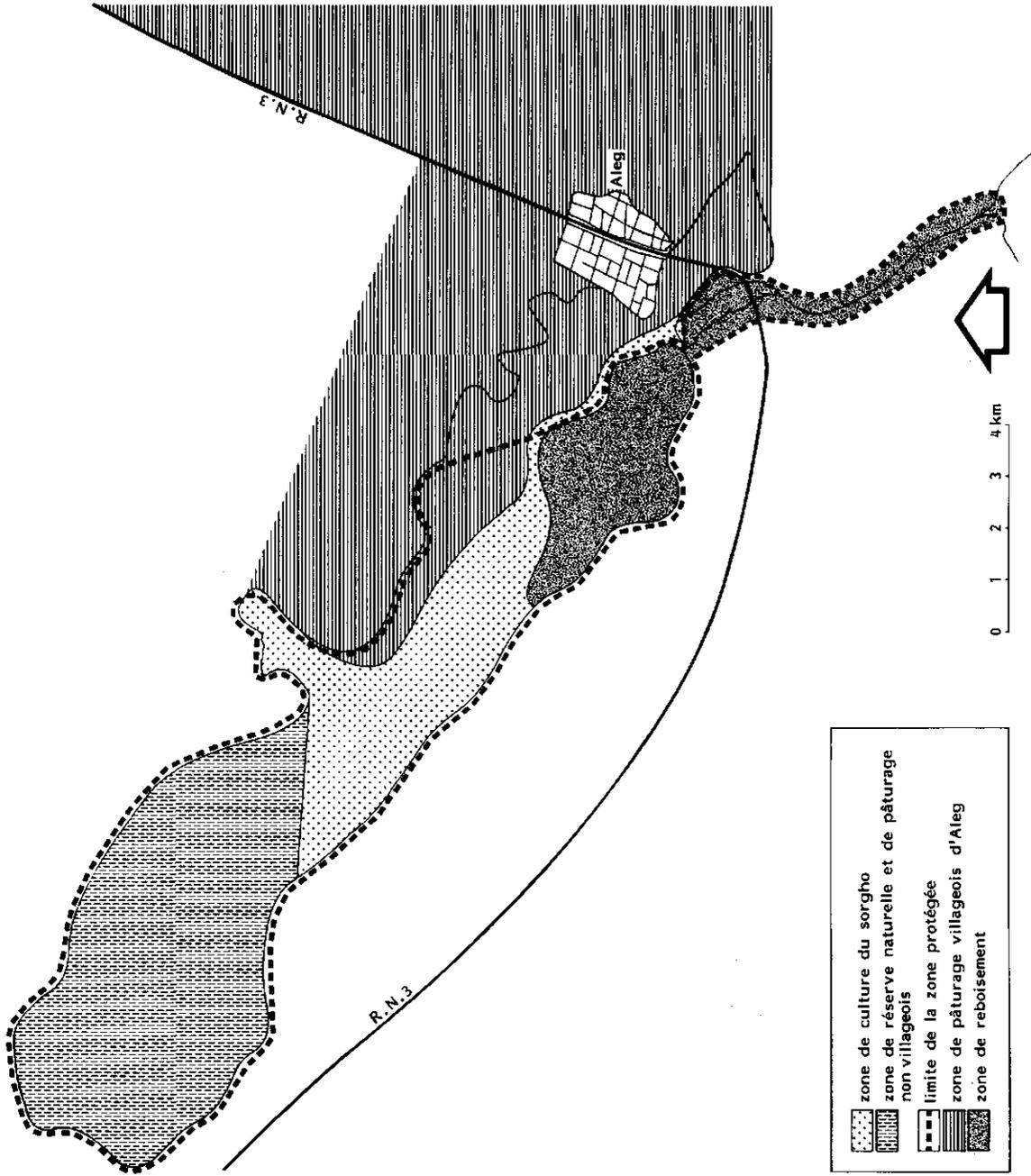


Figure 9. Plan d'aménagement proposé du Lac Aleg.

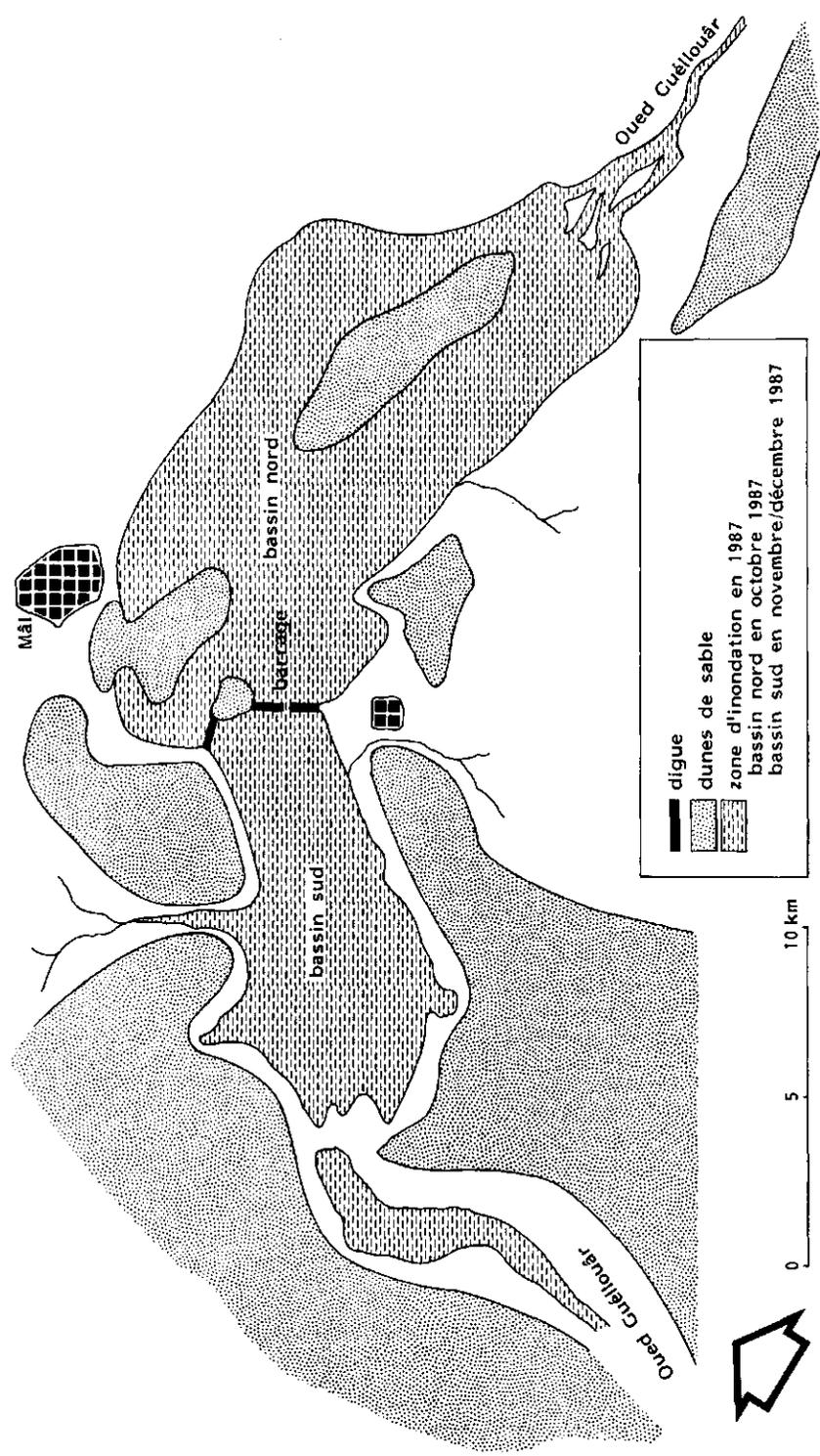


Figure 10. Le Lac Mâl.

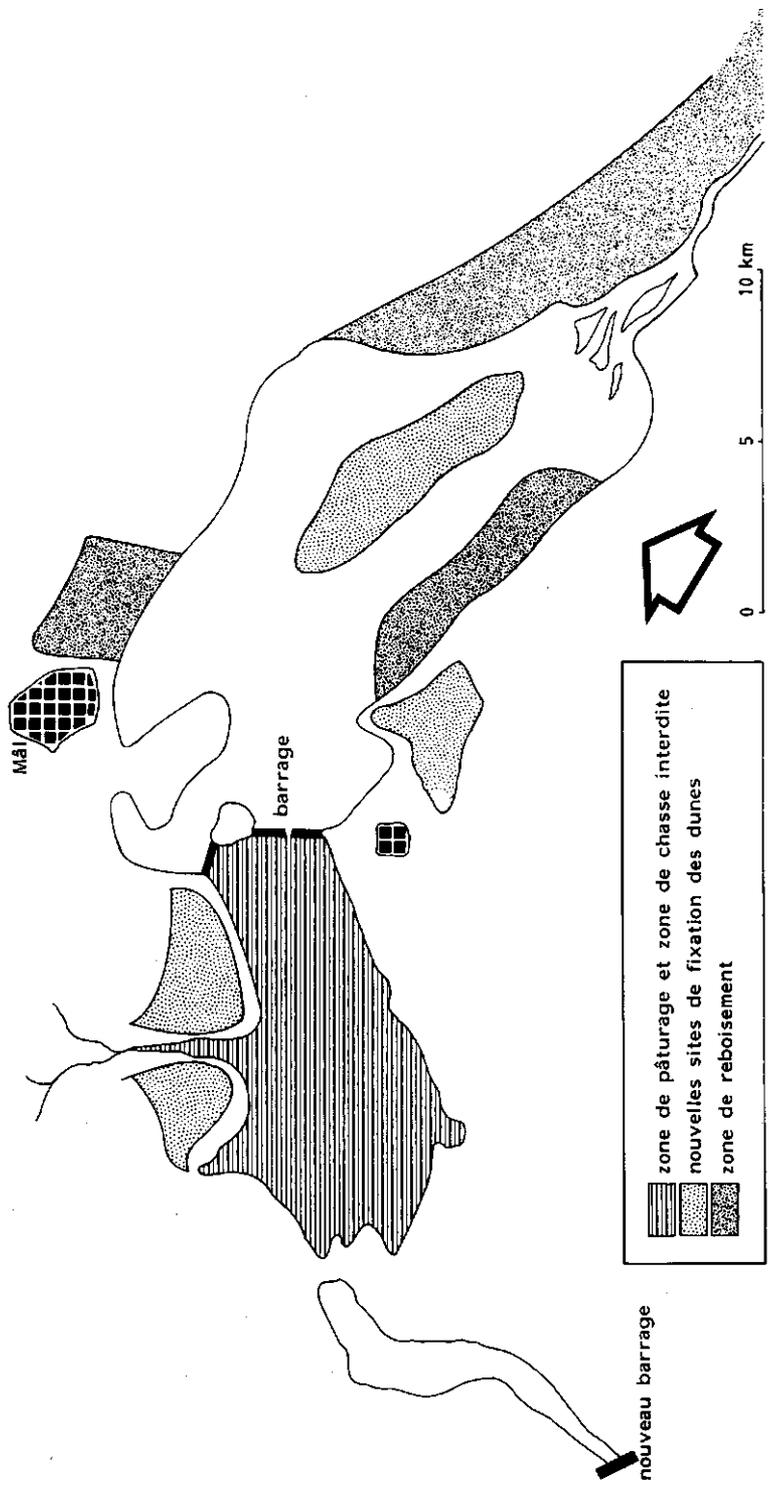


Figure 11. Plan d'aménagement proposé du Lac Mál.

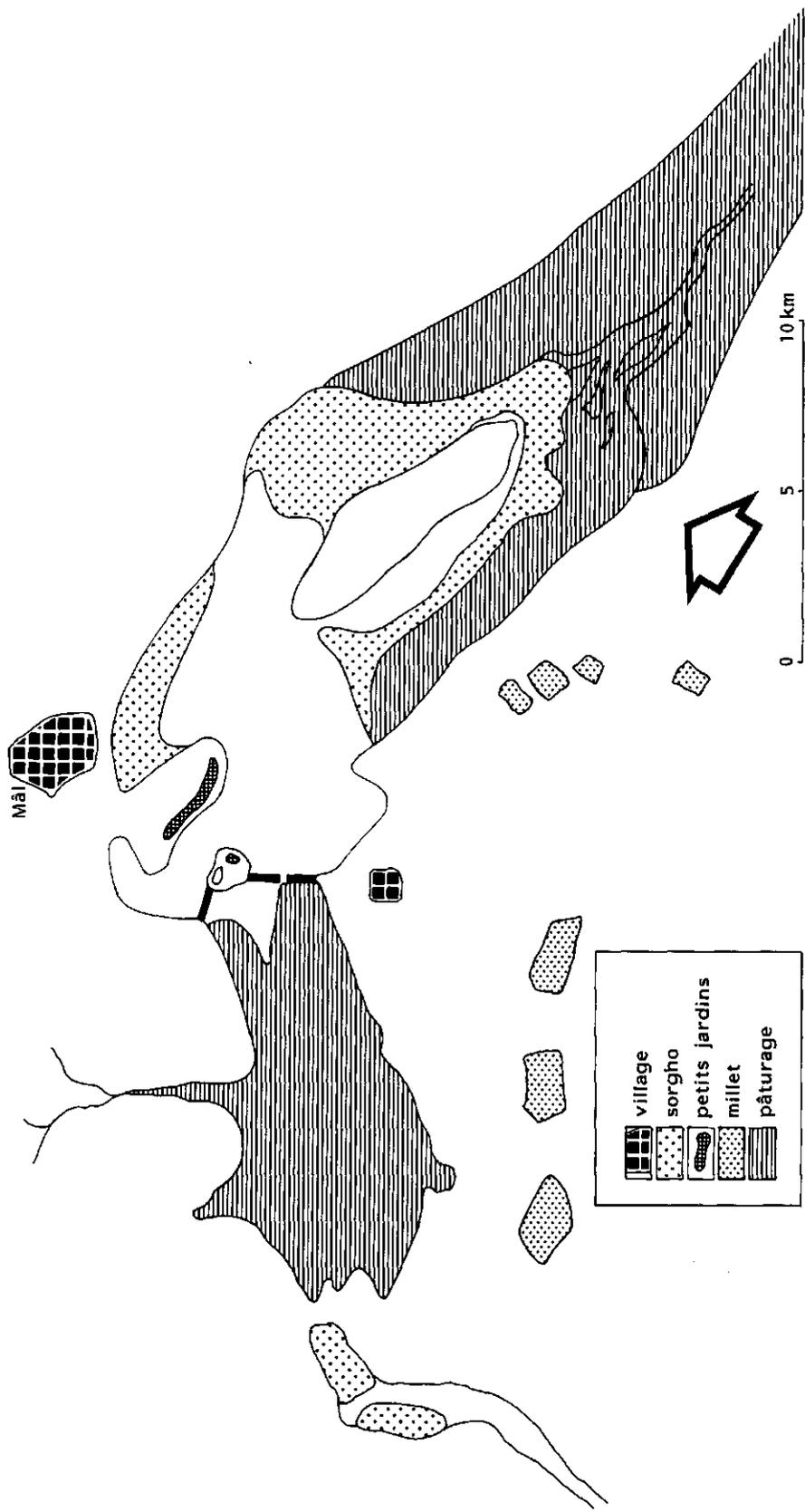


Figure 12. Répartition des zones d'utilisation humaine au Lac Mál.

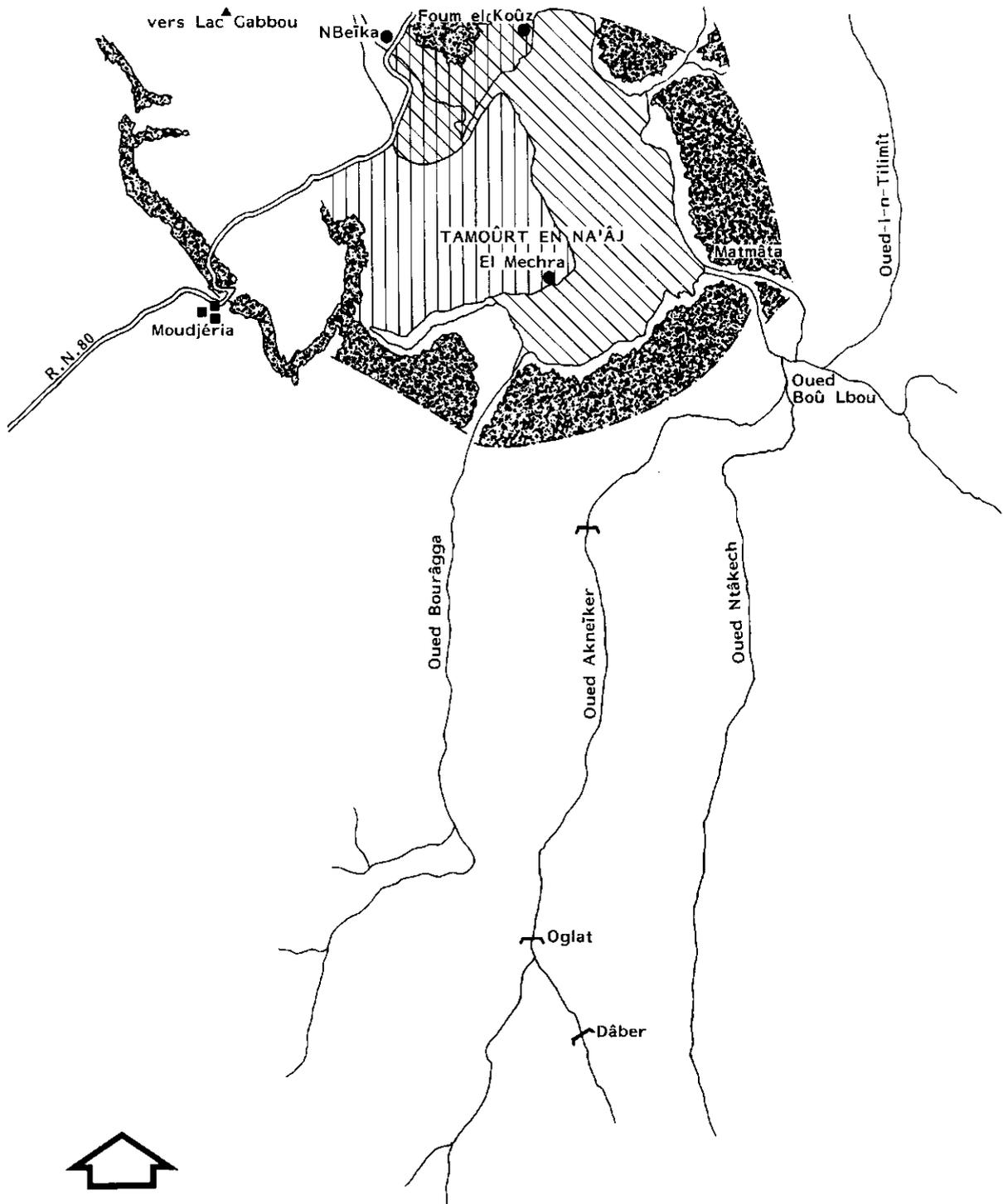


Figure 13. Le Tamouert en Na'aj.

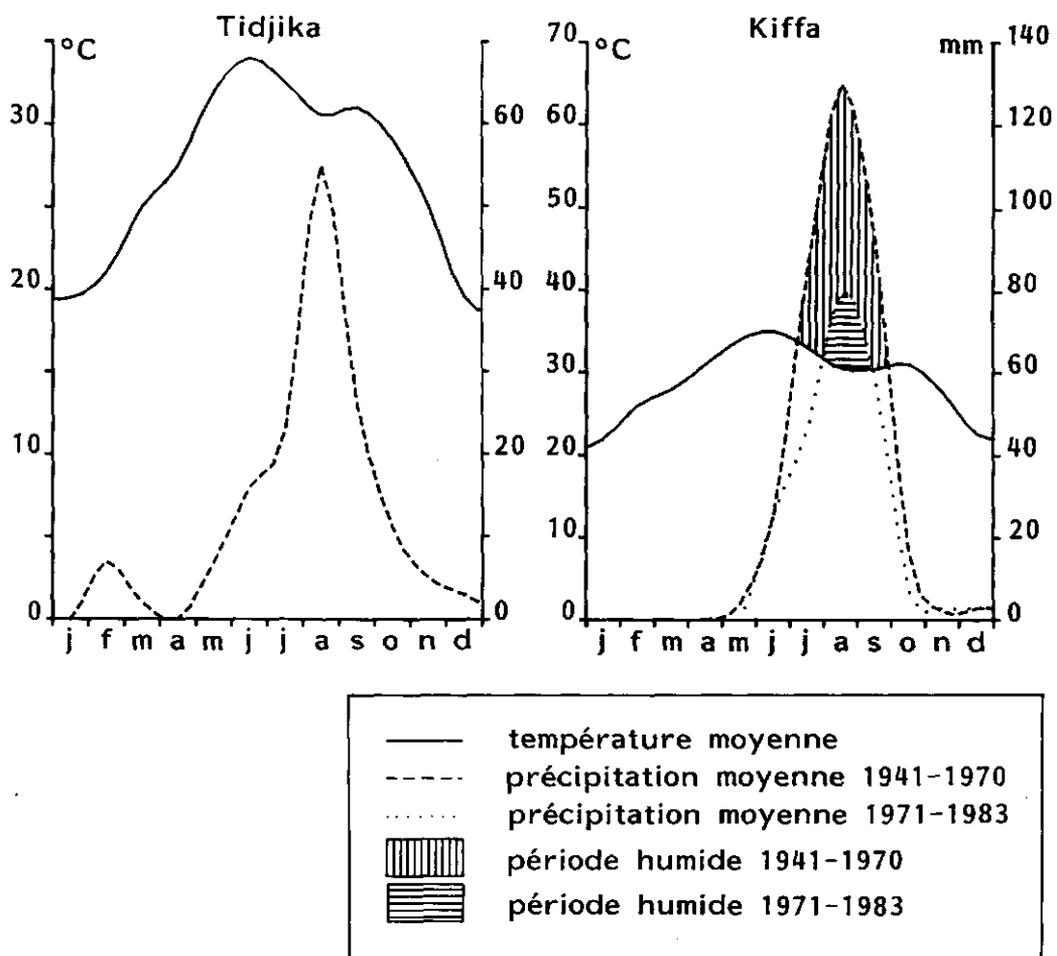


Figure 14. Diagrammes climatologiques de Tidjika et de Kiffa.

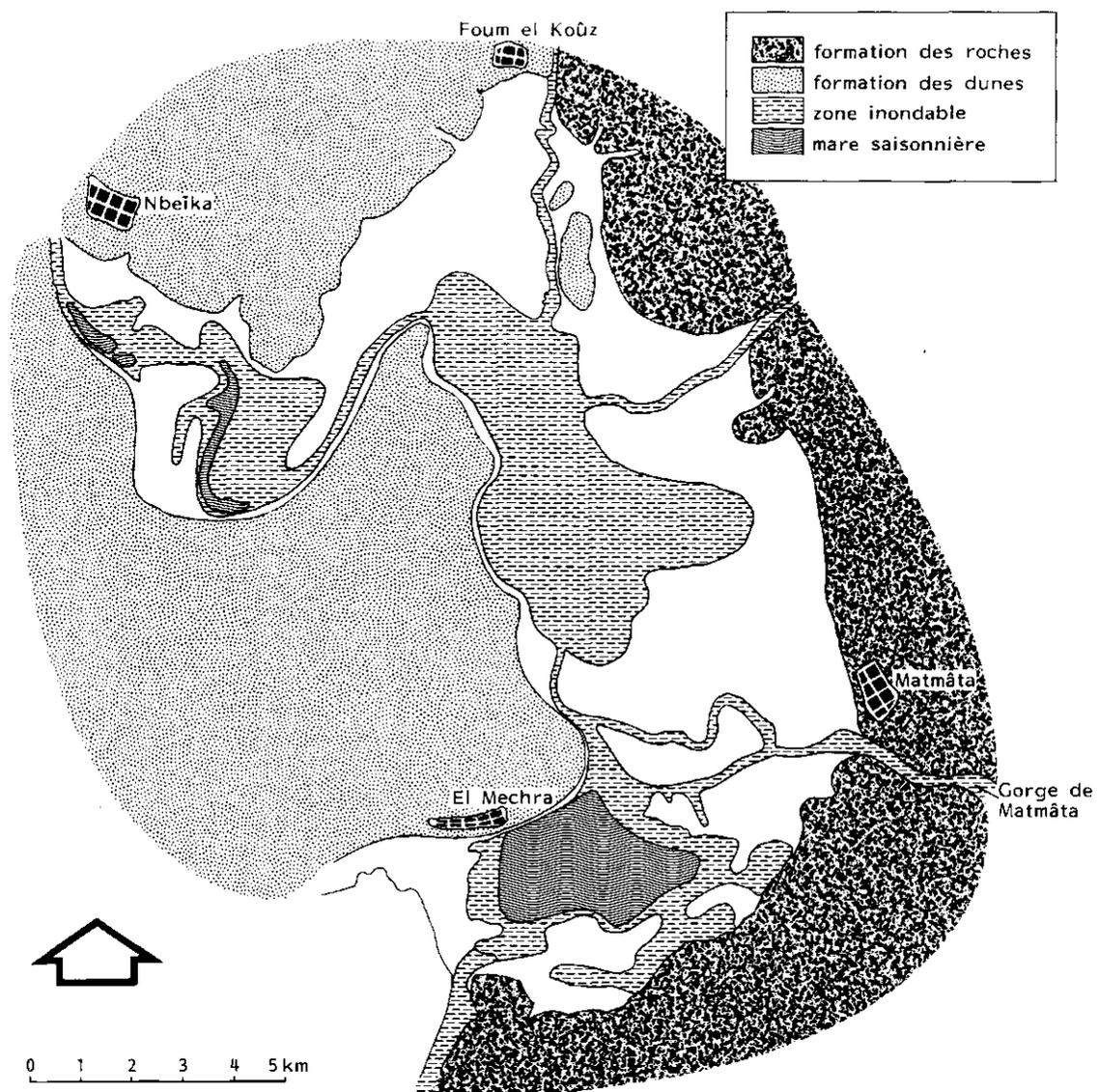


Figure 15. Topographie du Tamoûrt en Na'aj.

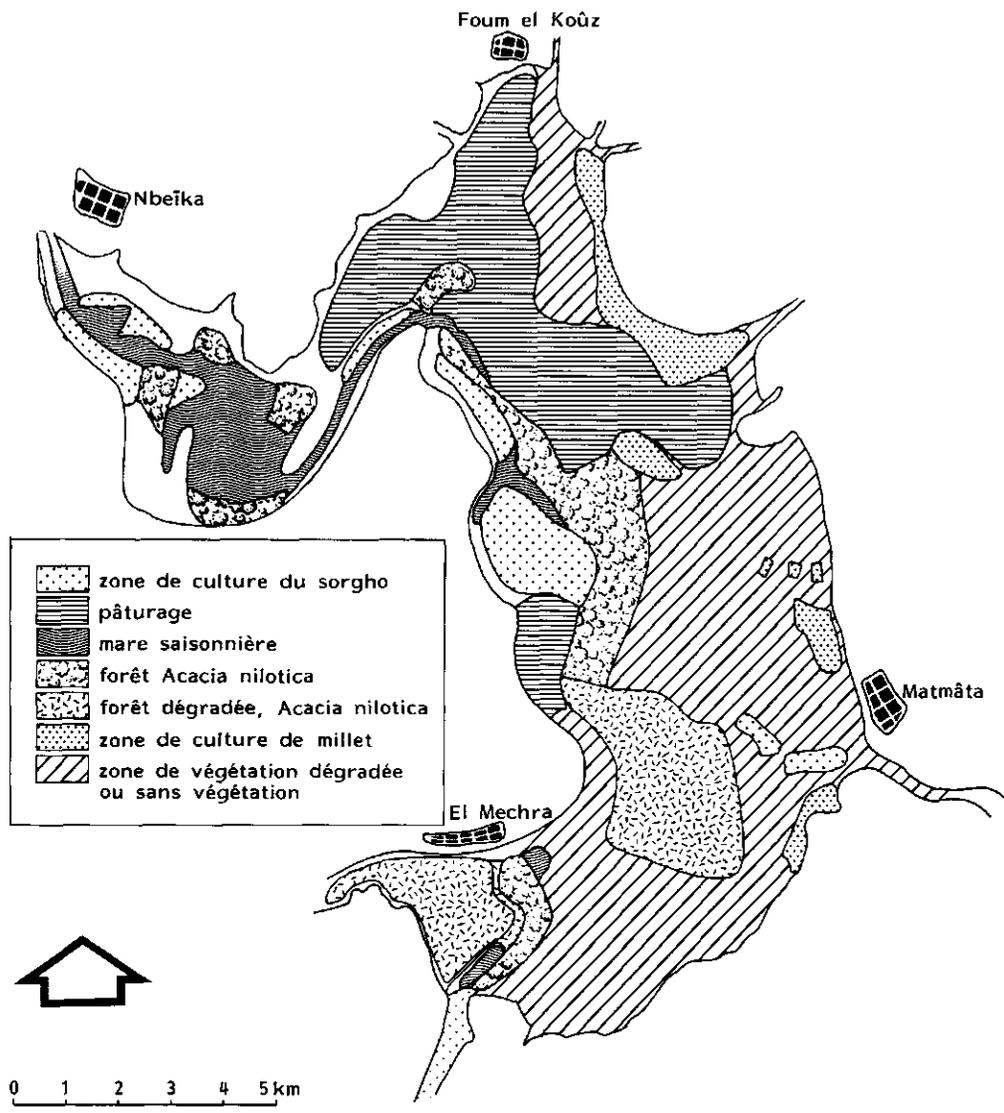


Figure 16. Répartition des zones d'utilisation humaine au Tamouert en Na'aj.

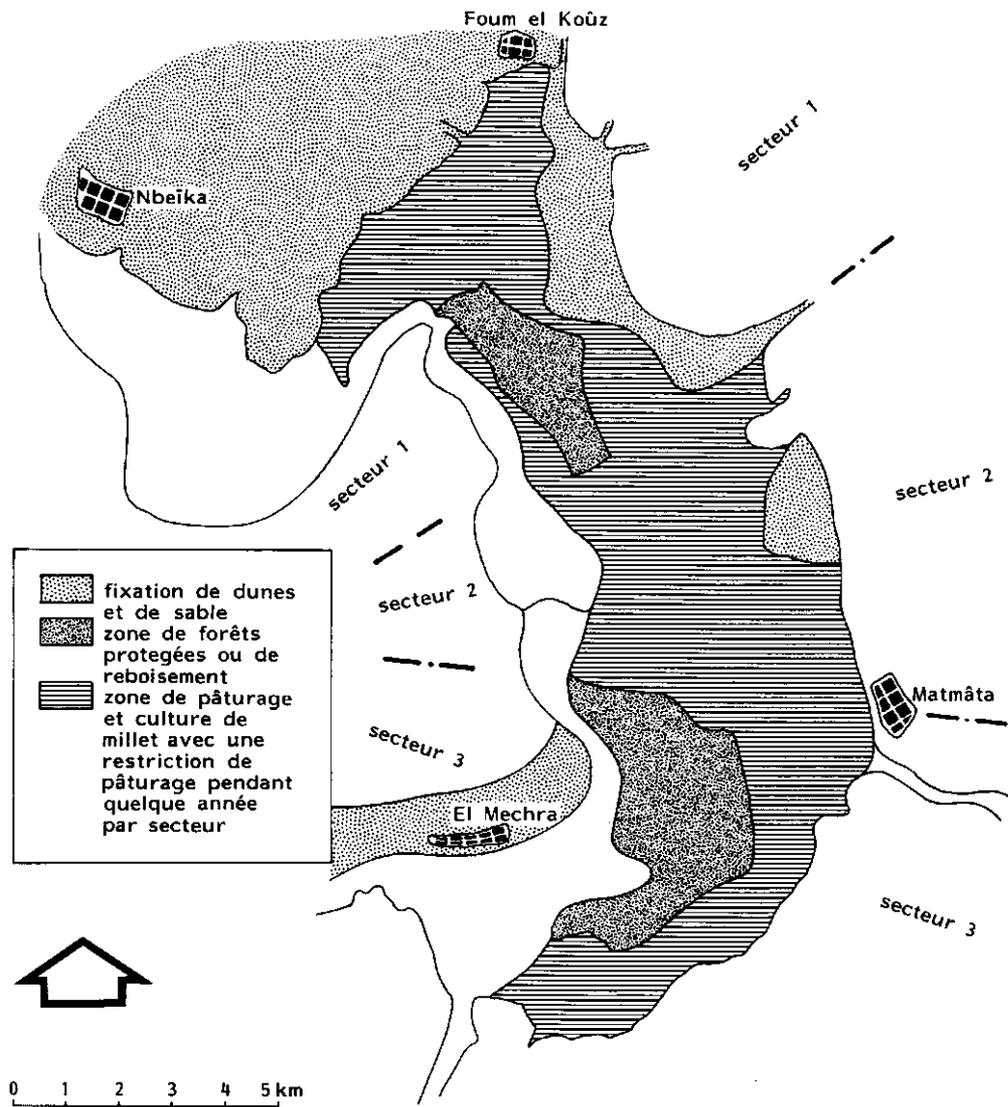


Figure 17. Plan d'aménagement proposé du Tamouert en Na'âj.

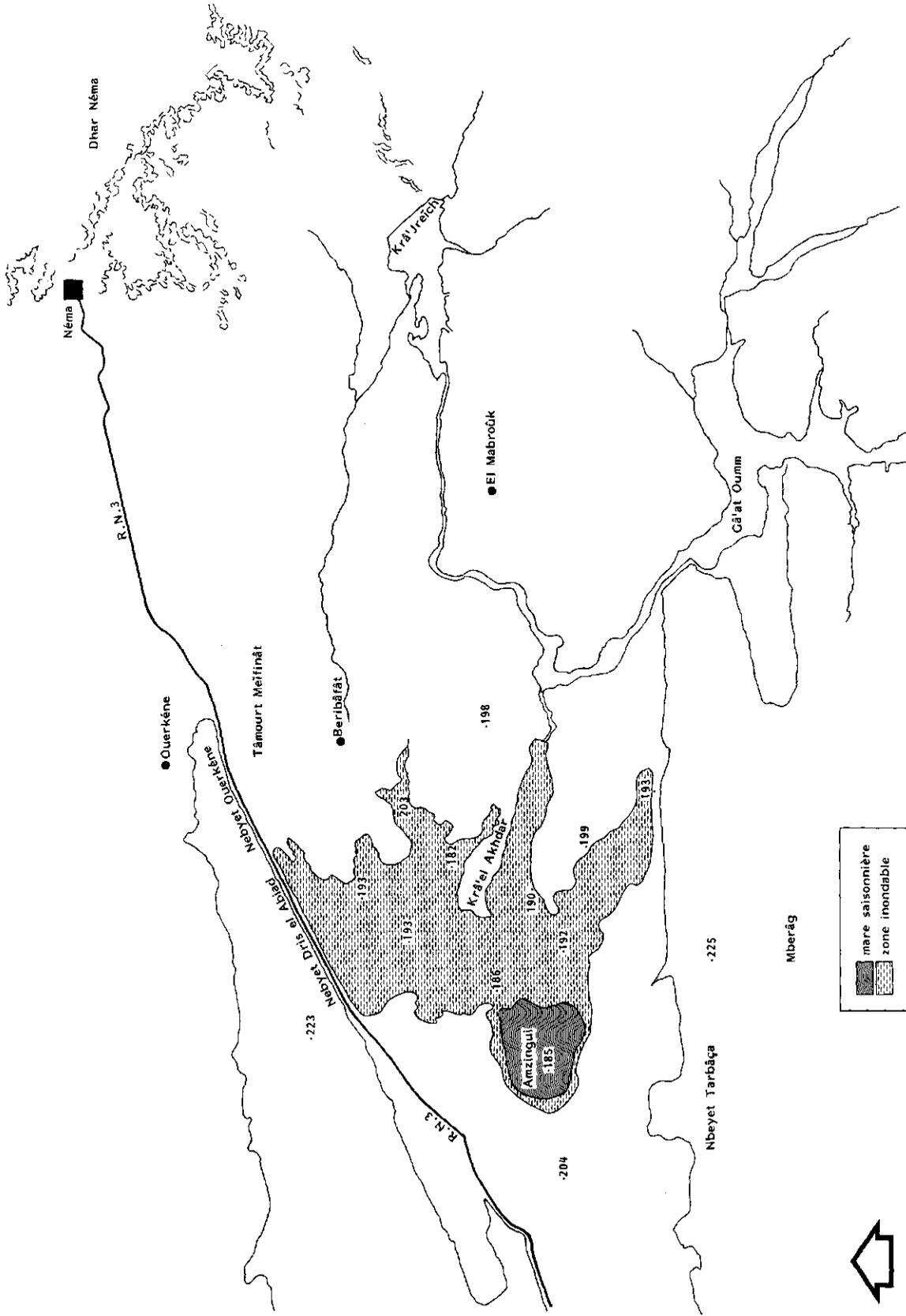


Figure 18. La mare de Mahmoudé.

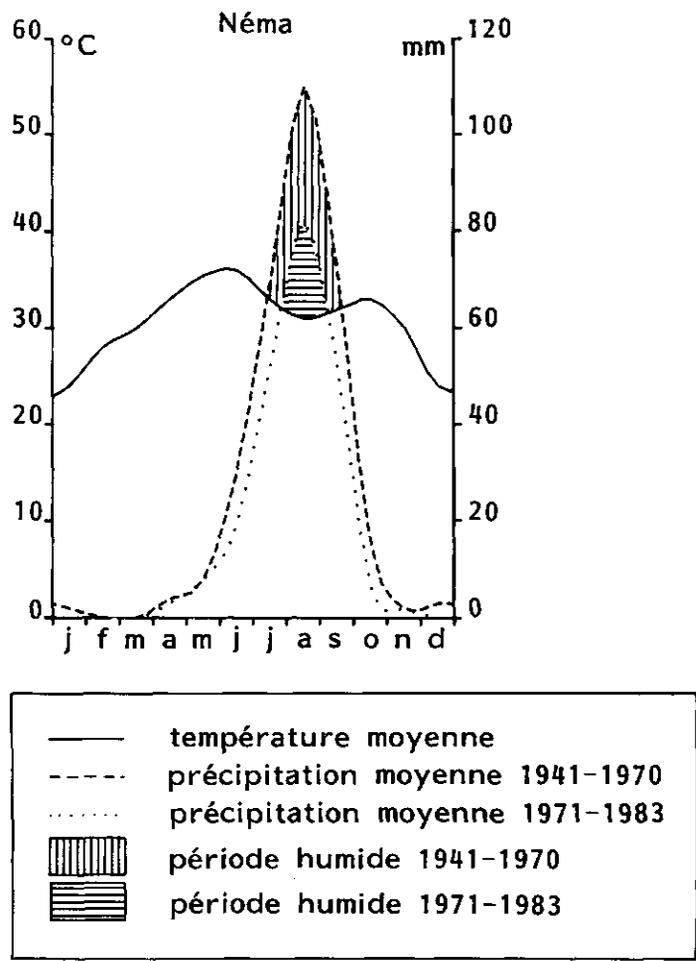


Figure 19. Diagramme climatologique de Néma.

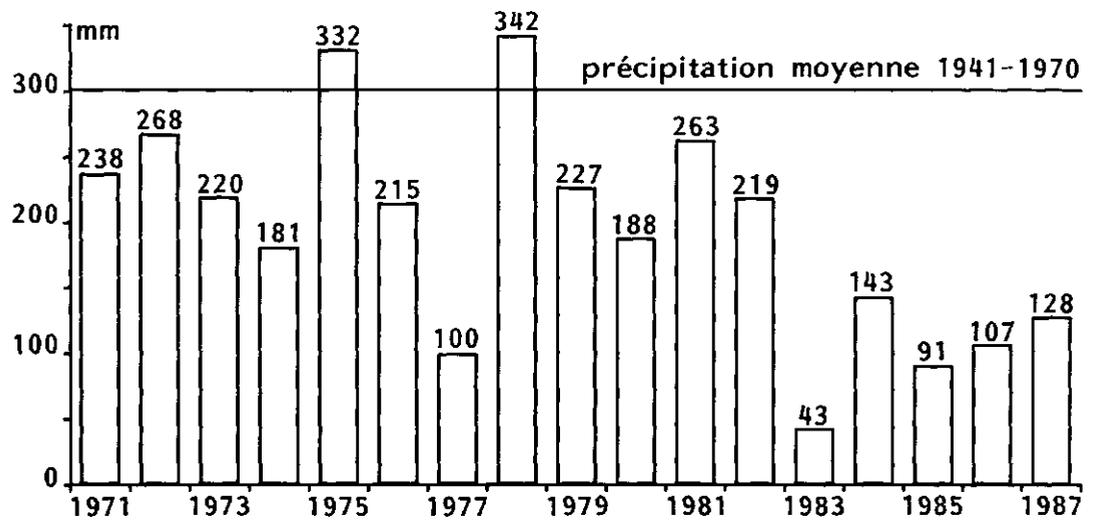


Figure 20. Précipitation annuelle à Néma.

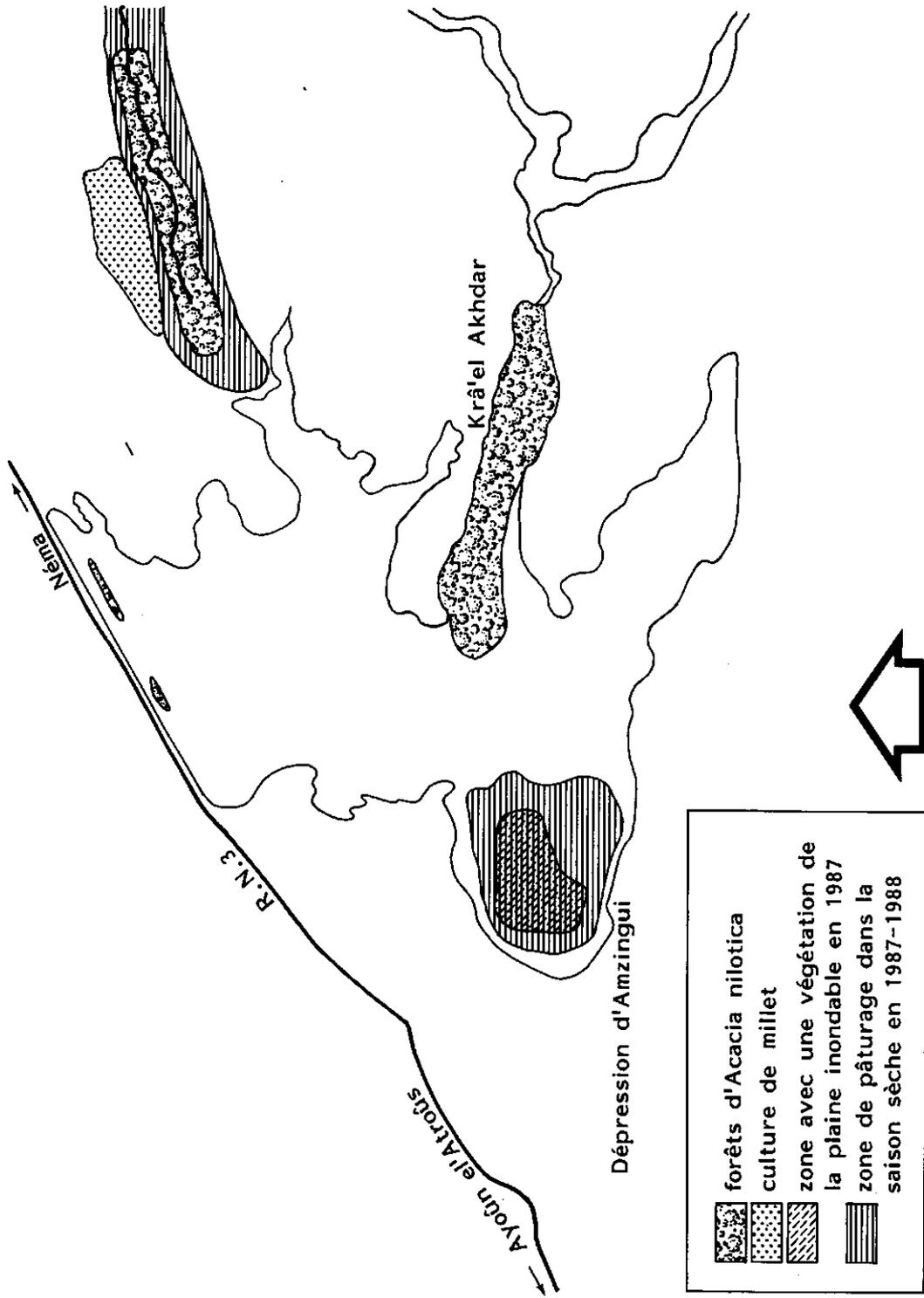


Figure 21. Répartition des habitats principaux de La Mare de Mahmoudé.

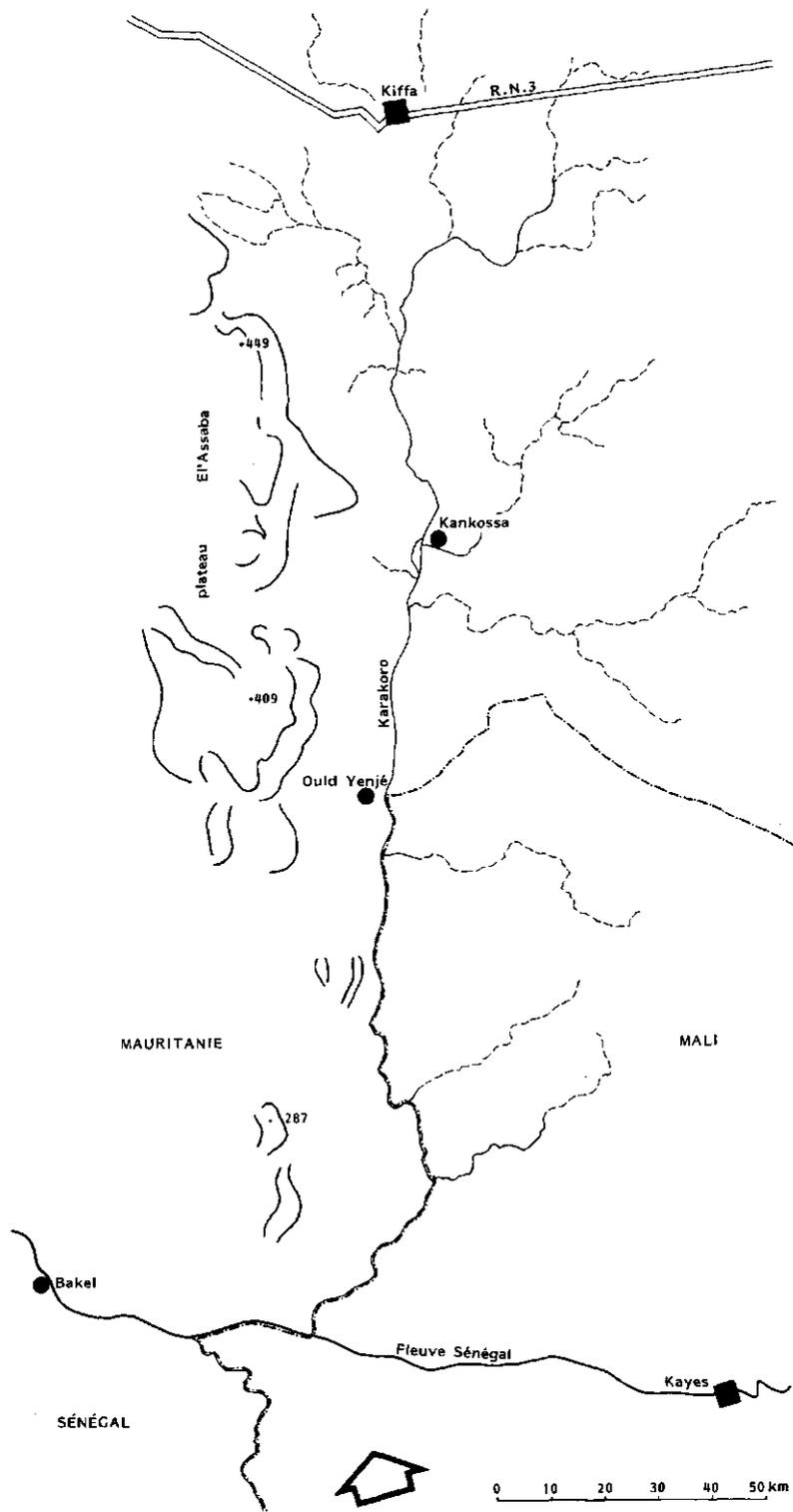


Figure 22. Le Karakoro et les Mares de Kankossa.

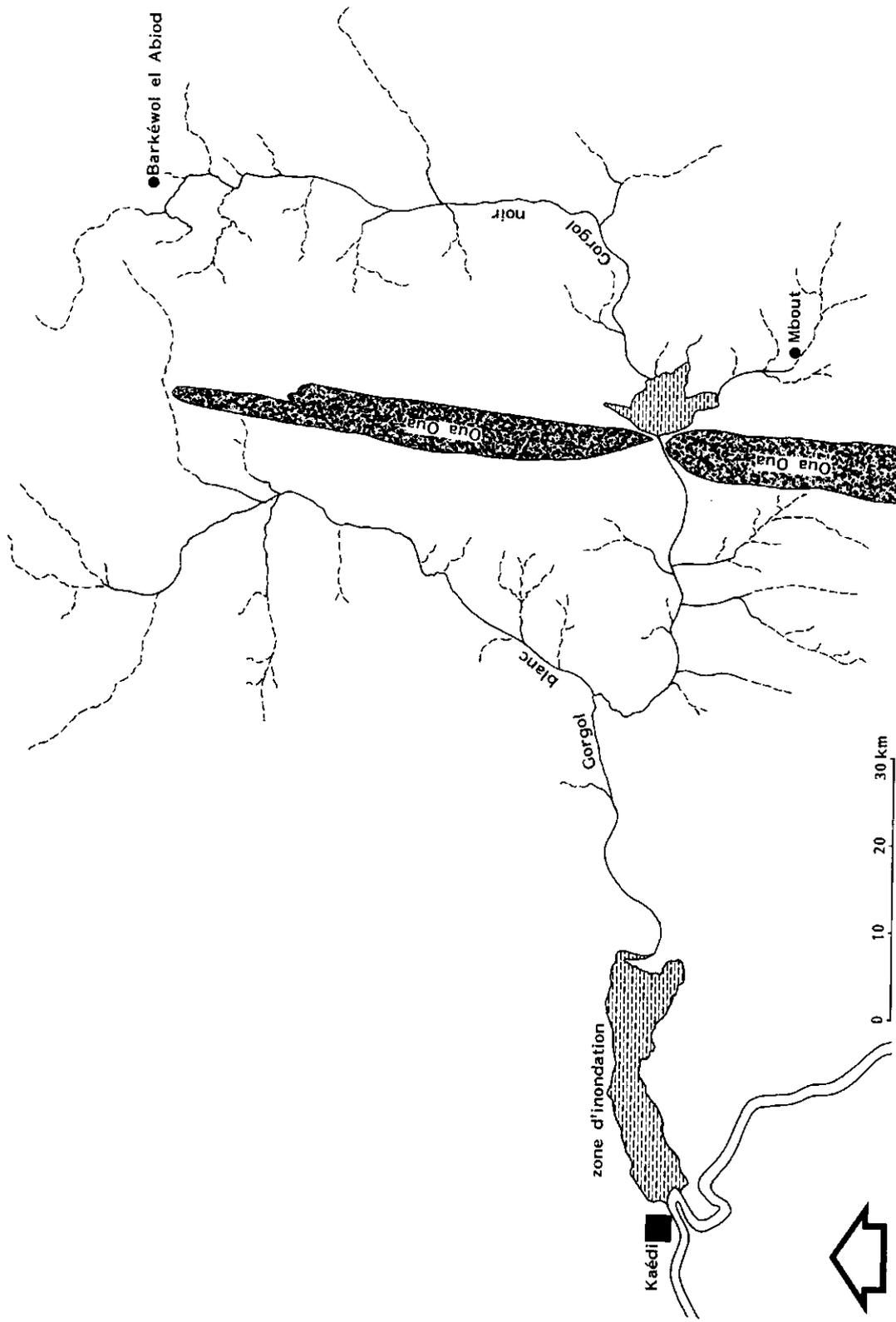


Figure 23. Le vallée du fleuve Gorgol.

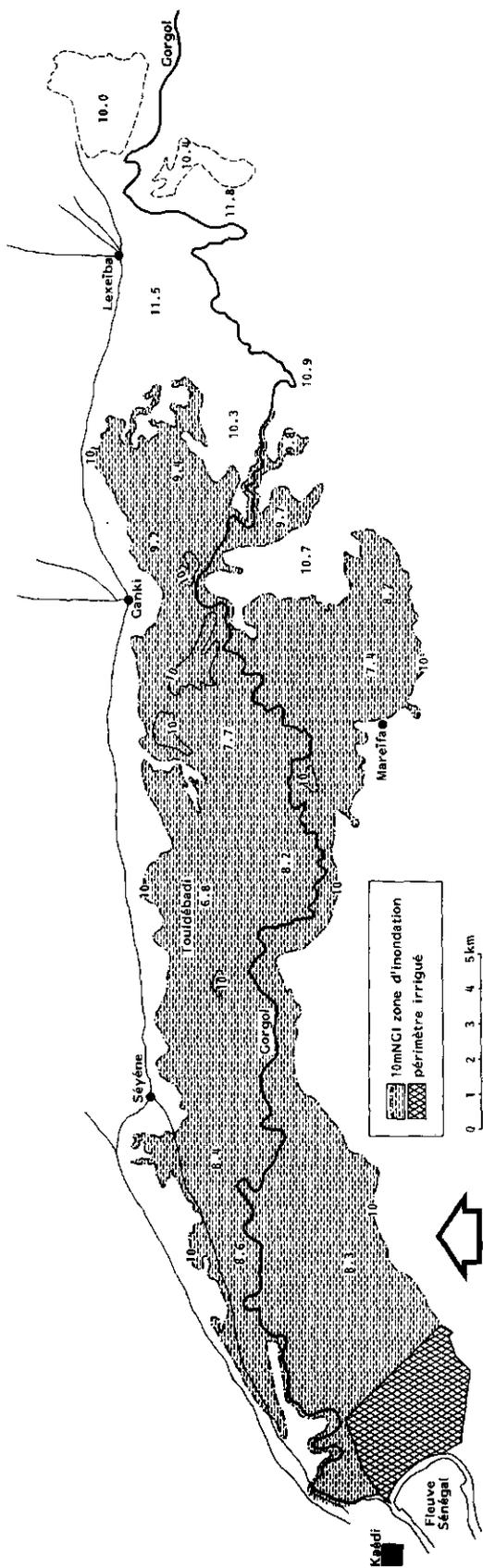


Figure 24. La zone d'inondation du fleuve Gorgol.

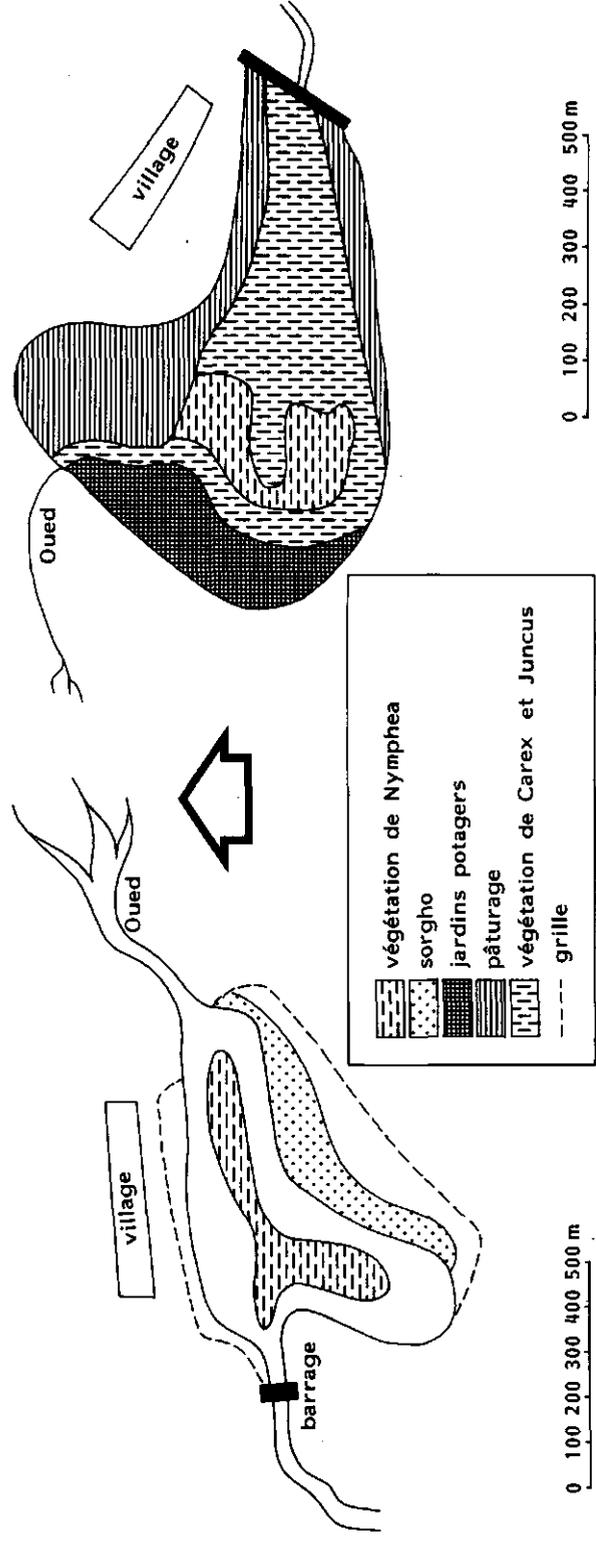


Figure 25. Deux exemples de petites zones humides créées par un petit barrage: Tajalt Mbeida (gauche) et Djiguéraga (droite).

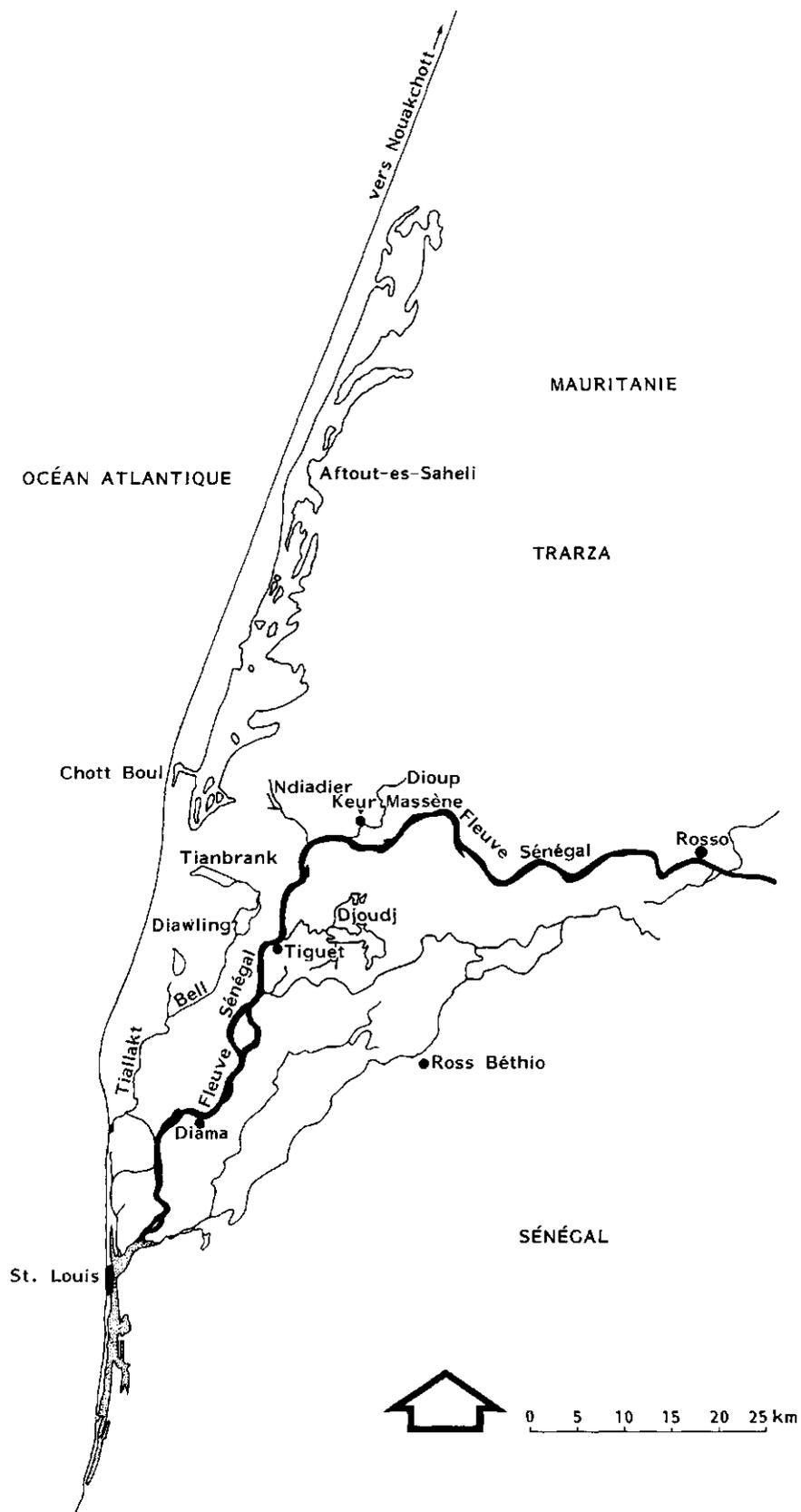


Figure 26. L'Aftout-es-Saheli et le delta du fleuve Sénégal.

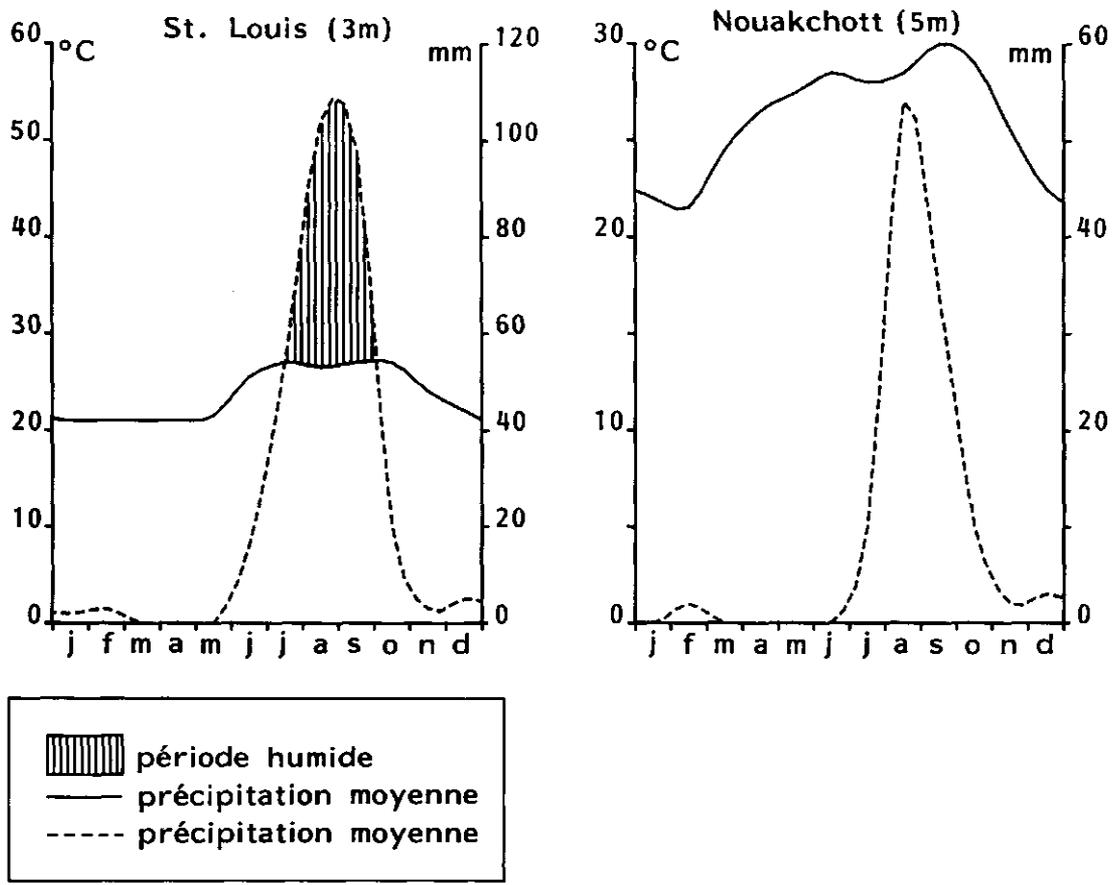


Figure 27. Diagrammes climatologiques de Saint Louis et de Nouakchott.

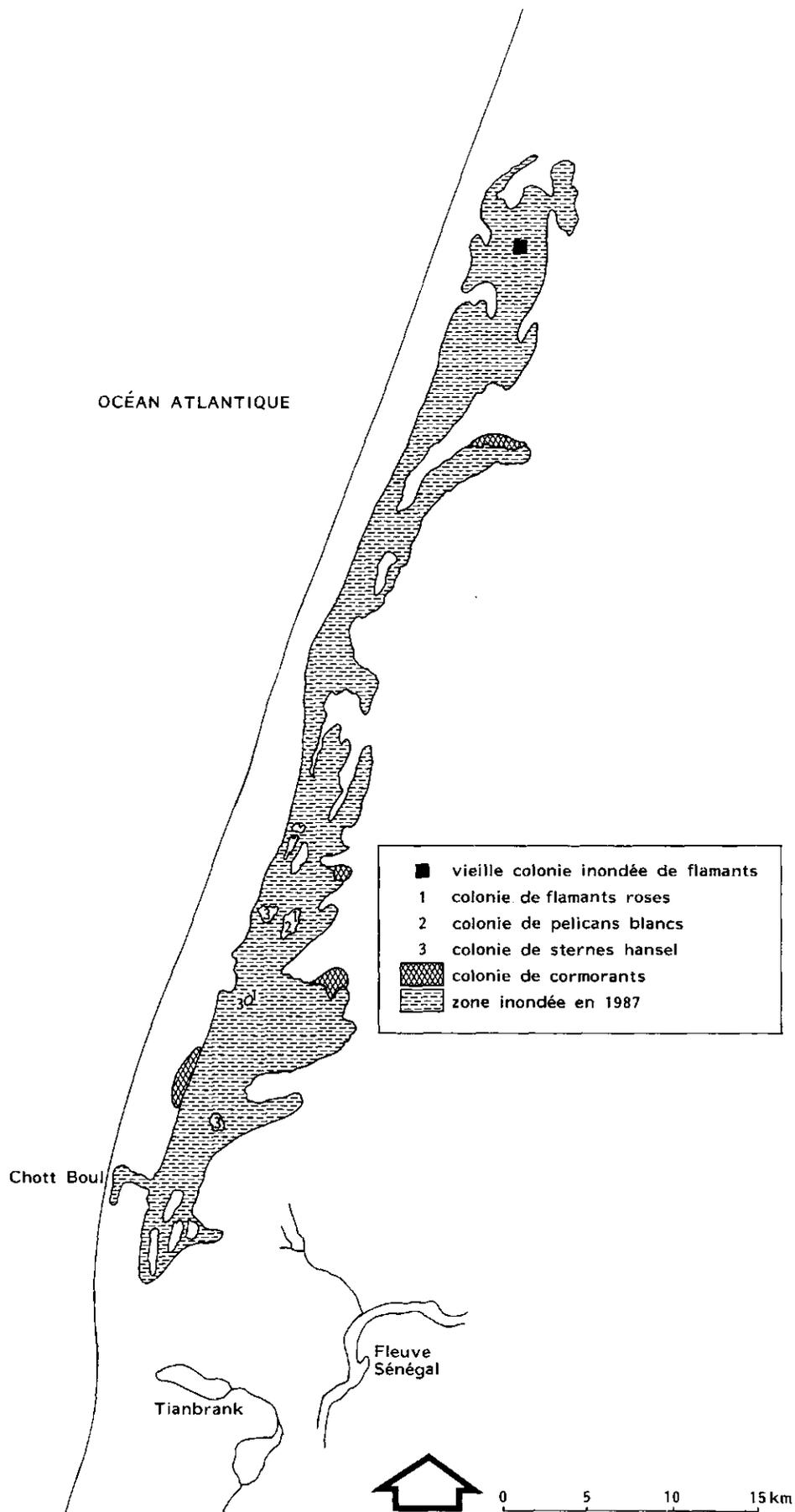


Figure 28. Les sites des colonies des oiseaux aquatiques à l'Aftout-es-Saheli.

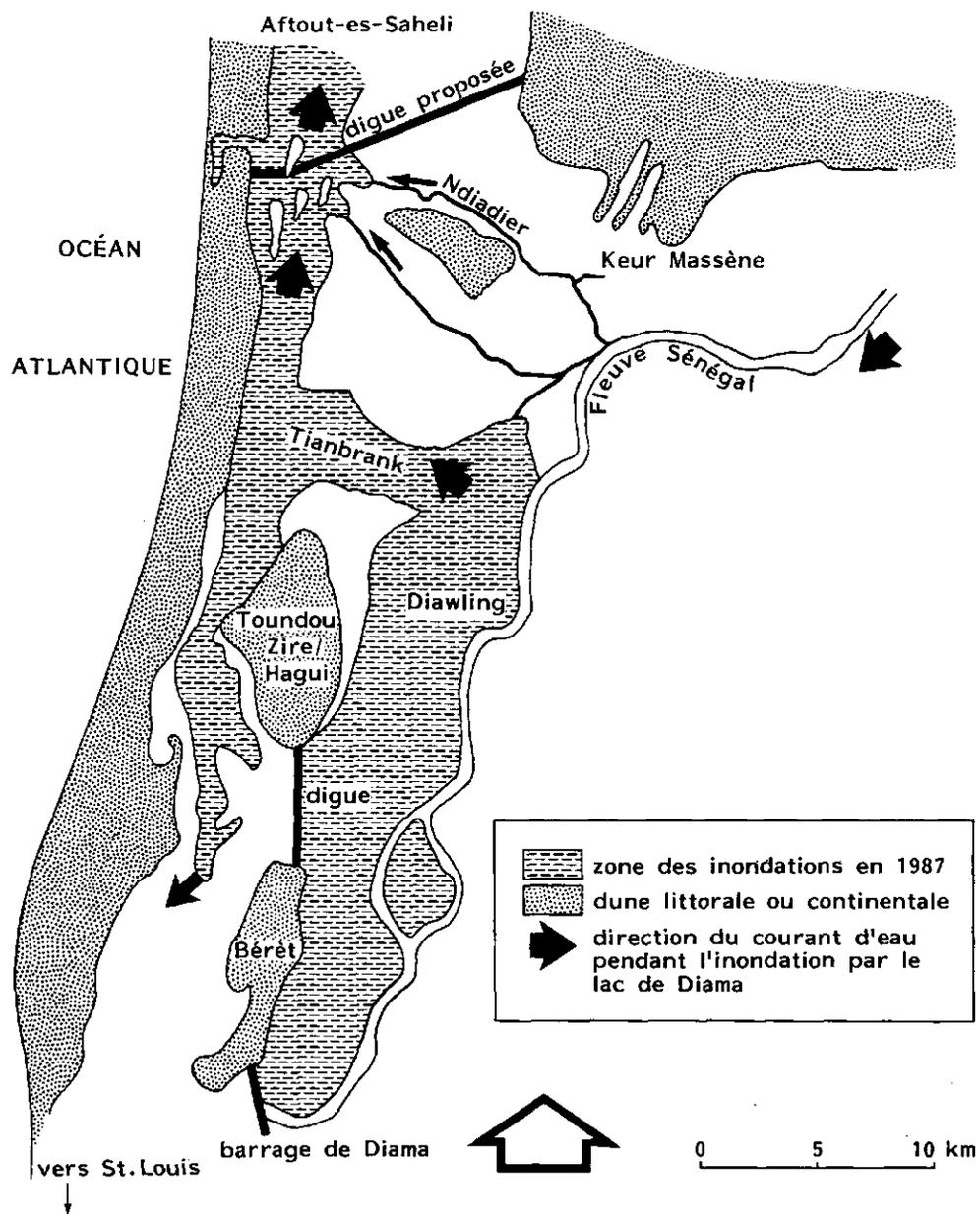


Figure 29. Situation hydrologique dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal.

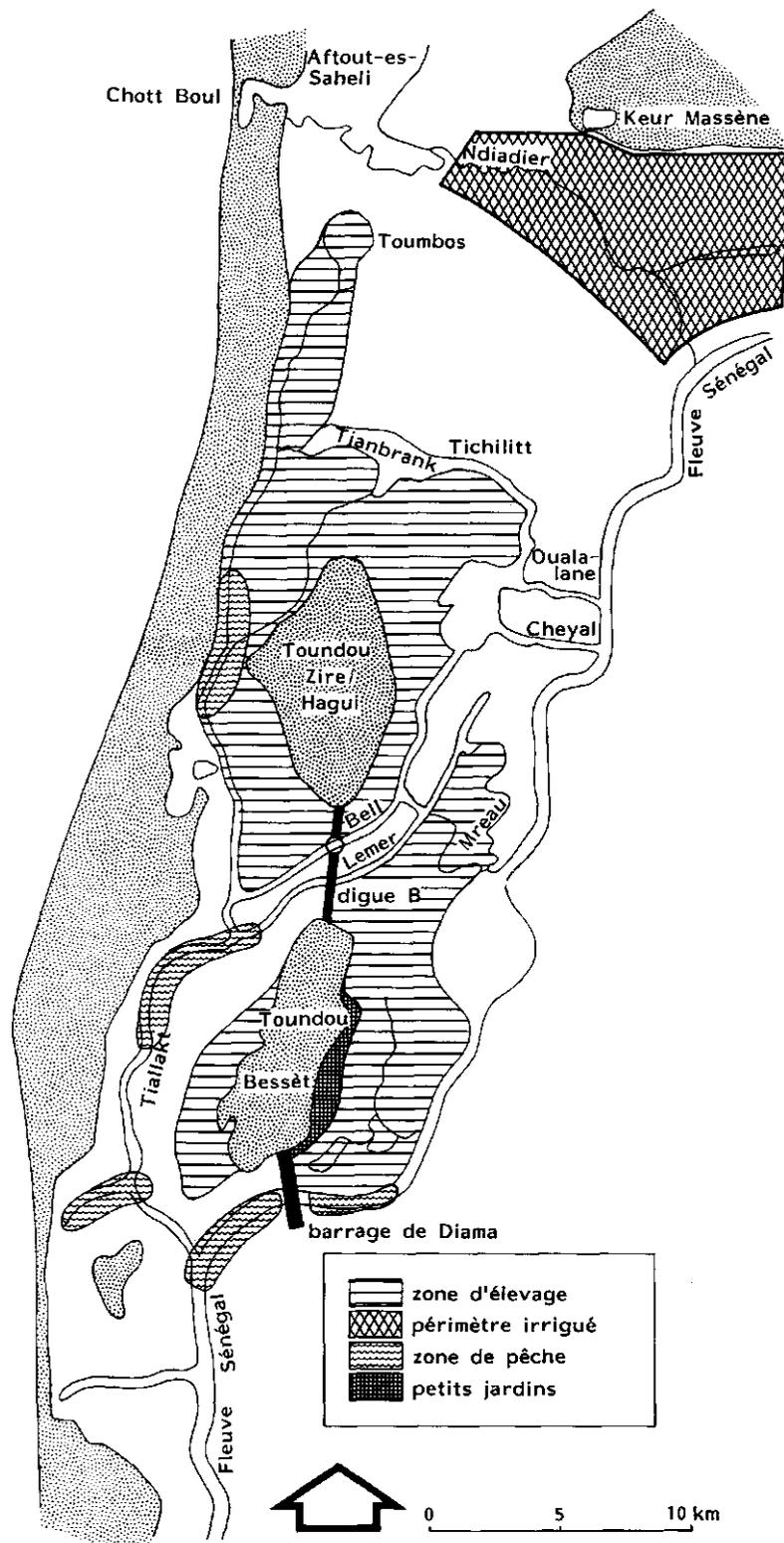


Figure 30. Répartition de l'utilisation humaine dans le delta mauritanien du fleuve Sénégal.

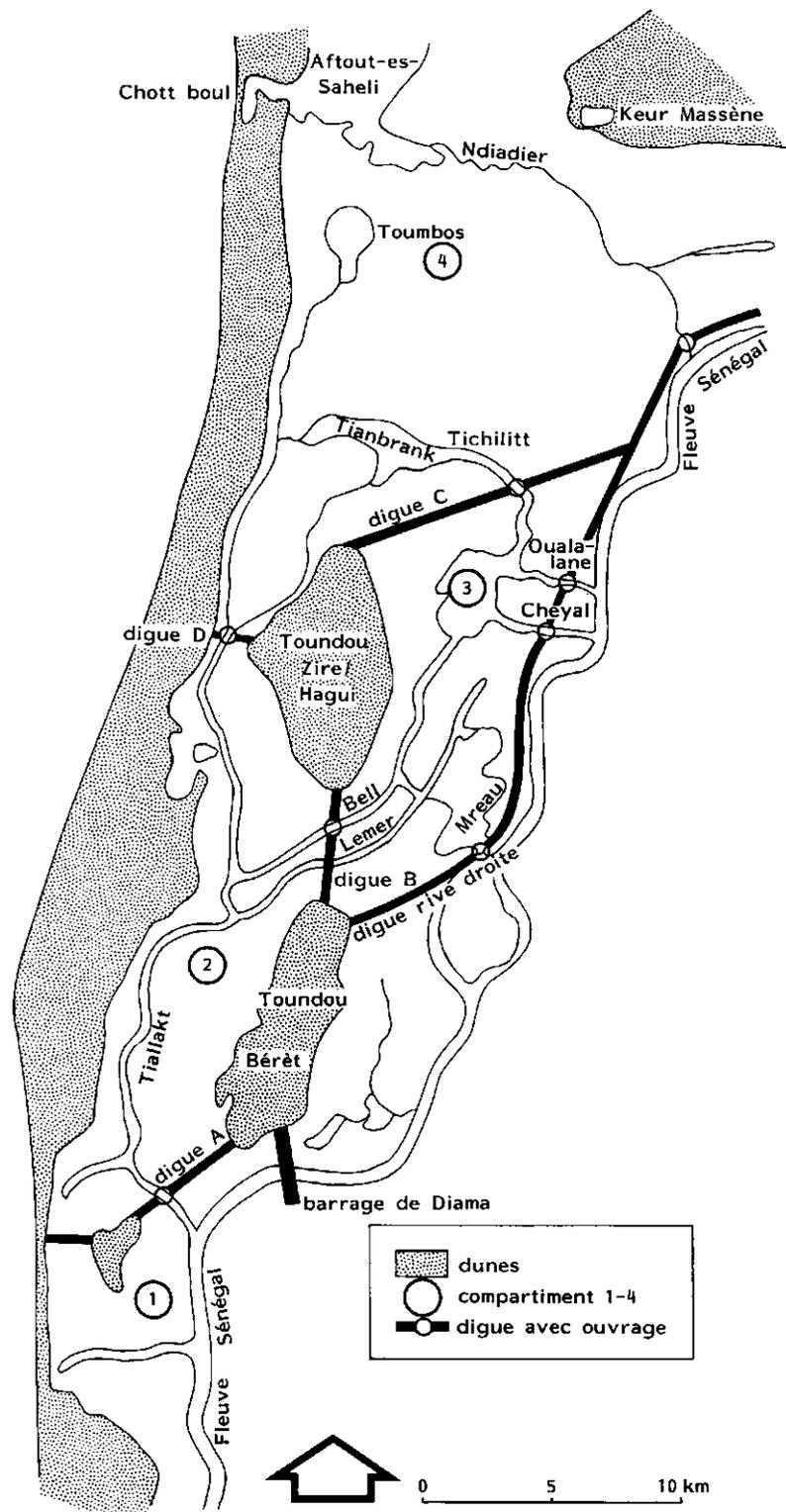


Figure 31. Plan d'aménagement hydrologique du delta mauritanien du fleuve Sénégal.

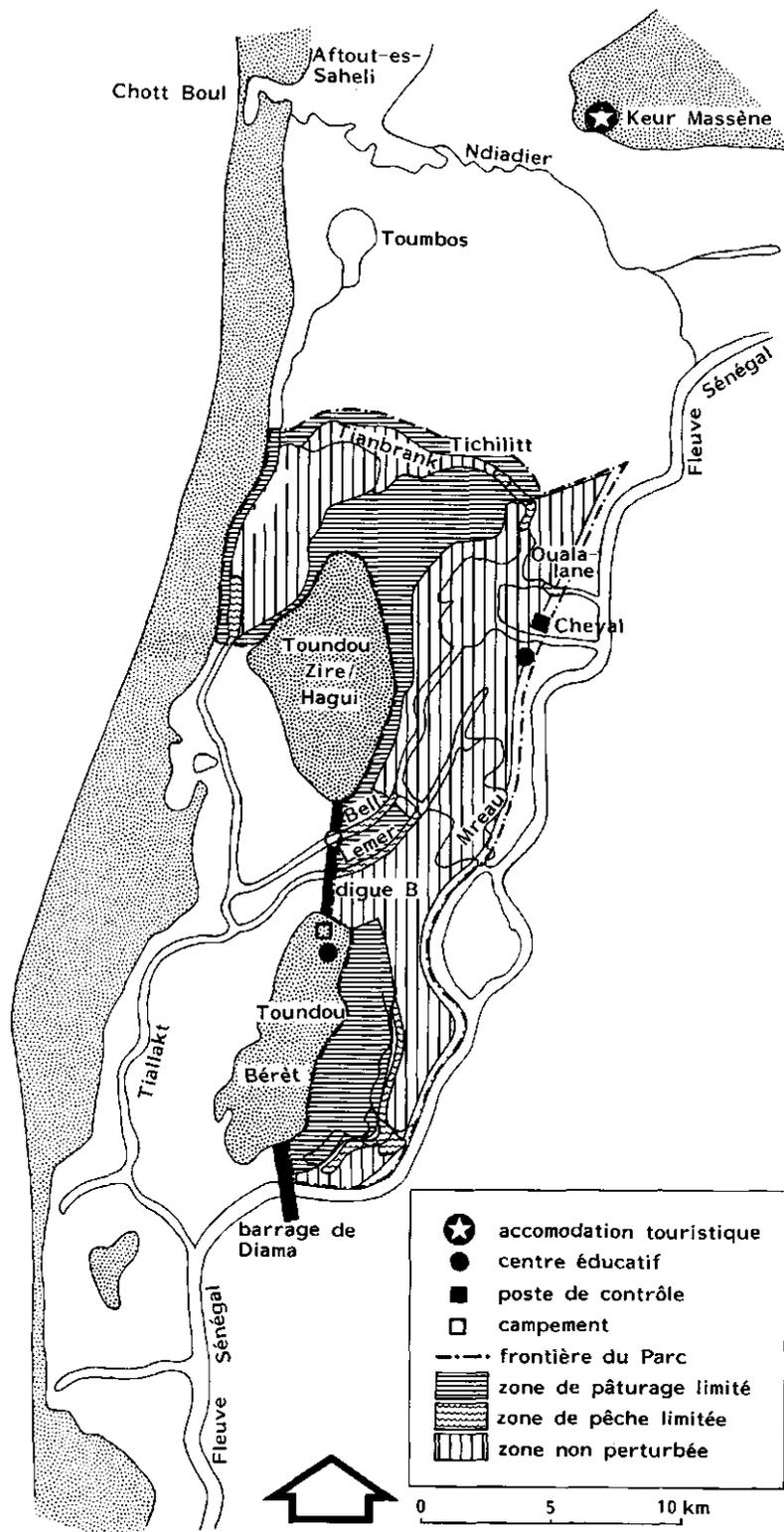


Figure 32. Plan d'aménagement proposé pour le delta mauritanien du fleuve Sénégal.