REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

Honneur — Fraternité — Justice

Ministère de l'Economie et des Finances

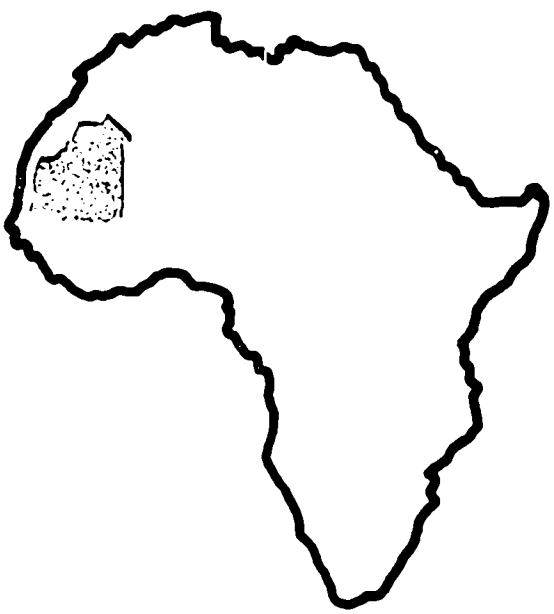
Direction des Etudes et de la Programmation

PROJET RAMS

Mission d'Etudes et d'Evaluation du Secteur Rural et des Ressources Humaines

La Pêche Continentale Artisanale

SS-5 1981



Financé par l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID)

Avec le concours de:

Checchi and Company, Washington, D.C. 20036
Louis Berger International, Inc., East Orange, New Jersey 07019
Action Programs International, Santa Monica, California 90406

Table des Matières

	Page
1. Sommaire et Conclusions	1
2. Remarques Méthodologiques	2
3. Possibilité	4
- Environnement abiotique	4
- Environnement biotique	19
- Déplacements et Migrations	22
- Reproduction	27
- Croissance et Survie	30
4. Recherche de la Production	36
- Les Services de la Pêche Artisanales	38
- Les Zones de Pêches	44
5. Recherche de la Demande	46
6. Diagnostic susbactuel- Politique	47
- Recommandations - Directives d'Aménagement	48
- Projection vers l'an 2000	51
- Diagnostic - Politique	55
7. Recommandations Générales	56
- Directives	59
- Rationnalisation de l'Exploitation	65
- Après Aménagement	70
8. Annexes - A	83
Annexes - B	92
Annexes - C	96
9. Bibliographie	99

1. Sommaire et Conclusions

Ce rapport concerne la pêche continentale du fleuve Sénégal de la R.I.M., un secteur touchant actuellement environ 2.600 pêcheurs en rive mauritanienne. (Le chiffre de 2.362 pêcheurs du recensement de 1977 semble être partiel). La pêche continentale se caractérise par :

(a) La possibilité de capture est dépendante des conditions écologiques notamment pluviométriques et fluctue d'une année à l'autre. En effet, le Sénégal développe une plaine nondable de 600.000 ha de Bakel à Dagana et de 400.000 ha sur sol salé en aval de Rosso. La RIM bénéficie d'un tiers en rive droite de la surface inondable en vallée et en delta.

L'irrégularité intra-annuelle du fleuve Sénégal est considérable. Il dérive de l'irrégularité des pluies sur le Fouta-Djalon en Guinée et peut affecter les surfaces inondées qui varient de 20.000 ha/± 20 jours à 600.000ha/± 120 jours. L'amplitude hydrique varie de 1 à 5 (230 m^3/s en 1972 et 1.241 m^3/s en 1924).

D'autre part les eaux sont tétraioniques, asulfatées, achlorées et très faiblement minéralisées surtout en Ca. Une des conséquences des caractéristiques chimiques est que les eaux du Sénégal sont peu productives.

(b) La production est entre les mains des pêcheurs compétents, équipés et en nombre suffisant. La production suit les possibilités voire la dépasse. La technique de production est dominé par la "senne de rivage" qui est un indice de haute technicité. En effet, l'usage de la "senne de rivage" implique de la part du propriétaire un risque et une capacité financière élevée et de la part du capitaine, une capacité de commandement.

L'organisation est de type mi-capitaliste avec propriétaire du matériel et capitaine d'équipe.

La pêche continentale est caractérisée aussi par la compétence des pêcheurs, l'absence des goulots d'étranglements au point de vue financier et la présence d'un parc d'embarcation suffisant (1.000 embarcations en rive mauritanienne). La production est stimulée par une demande soutenue et entièrement monétarisée.

(c) La demande exclusivement régionale est élevée et suit la production, voire la dépasse.

La demande est soutenue car les habitudes alimentaires de la population dans le fleuve sont très fortement axées sur le poisson lequel est consommé en période normale 6 jours sur 7. La demande en rive mauritanienne varie de 7 à 9.000 tonnes/an. La demande est distribuée de façon

linéaire le long du fleuve et en correspondance avec la possibilité de distribution et la production.

D'autre part le prix est élastique et varie avec l'Offre et la Demande. Le volume de la production peut correspondre à 200 x 10^6 UM/an. Poussée par la demande, la tendance est à la surexploitation des stocks au point de vue écologique et au sous approvisionnement des marchés d'autant plus prononcée que les années sont hydrauliquement défavorables.

(d) Les aménagements hydrauliques du bassin du fleuve Sénégal bouleverseront l'ordre naturel des choses augmentant la production en Haut-Delta et à Kaédi (Diama et les aménagements du Gorgol) et la diminuant sauf intervention autre part.

Les barrages d'accumulation et seuil (Manantali, Galougo, Gourbassi et Diama) vont augmenter les ressources piscicoles en amont et diminuer les ressources en aval. D'autre part l'aménagement du lit majeur en Unité naturelle d'équipement (U.N.E.) dans laquelle sera pratiquée une agriculture irriguée va réduire les possibilités de capture des pêches fluviales. Ainsi la soustraction d'un ha de lit majeur à l'apandage naturel correspond à la soustraction de 60 kg de poissons à la pêche continentale.

Faute d'une politique adhéquate, la production, l'emploi et le revenu iront en diminuant.

(e) La politique consisterait à passer de la pêche en milieu naturel à la pisciculture en milieu maîtrisé

La comparaison entre les Possibilités/Production et Demande montre que pour améliorer la situation et rétablir l'équilibre production/Demande sans catastrophe écologique immédiate il importe de prendre deux types de mesure :

- Protection du peuplement naturel et élimination des risques de déséquilibre de l'écosystème

- Intensification de la production artificielle.

(f) Les mesures à prendre concernant : la nouvelle politique des pêches continentales concernent : les mesures de protection des stocks naturels et les mesures de rationalisation de la production.

- Les mesures de protection des stocks comprennent l'encadrement, l'administration des pêches continentales, la recherche et la formation.

- Les mesures de rationalisation de l'exploitation comprennent l'utilisation de certains types d'embarcations (pour freiner la déforestation), la règlementation dans l'usage des "sennes de rivages" pour certaines périodes ainsi que le contrôle de la densité des mailles des filets.

D'autre part, l'aménagement des mares en mares piscicoles, la transformation des aménagements hydro-agricoles en étangs non vidangeables pourvu d'un peuplement d'espèces piscicoles choisies permettraient une pêche pisciculture de production.

(g) Le plan des aménagements des mares naturelles prévoit une mare à aménager de 1981 à 1990 :

- deux mares supplémentaires entre 1990 et 2000.

L'aménagement des Unités naturelles d'équipement (aménagement hydro-agricole) porte sur 580 ha d'ici l'an 1990 et 3.500 ha de 1990 à l'an 2000.

Préambule

Les pêches continentales de la RIM sont vraiment importantes que dans la partie méridionales du pays, du fait bien connu de l'extrême aridité du climat national et en outre de la perméabilité des sols qui de toute façon interdisent tout ruissellement suffisant et donc tout plan d'eau-courante ou stagnante - permanent.

De ce fait, les pêcheries continentales de la RIM n'existent que

- essentiellement sur le fleuve Sénégal sensu stricto
- sur quelques mares résiduelles normalement permanentes, dont
  - . la mare de Kankossa sur le Karakoro, affluent du Sénégal
  - . le lac d'Aleg, endoréique.

En première analyse, et pour cause de limites à l'étude actuelle au niveau définition d'objectifs, de carence en documents satisfaisants et en temps disponible, de l'importance toute relative enfin des mares résiduelles, celles-ci seront négligés. Les pêcheries du seul fleuve Sénégal sont donc prises ici en considération.

2. Remarques Méthodologiques

La pêche est une activité d'exploitation d'un milieu naturel. Son problème fondamental se ramène, au stade extrême de sa synthèse, à la résolution d'un trinôme.

- possibilité c'est-à-dire le tonnage produit par l'écosystème
- production c'est-à-dire le tonnage réellement extrait par la pêche
- demande c'est-à-dire le tonnage nécessaire à la satisfaction des besoins des consommateurs.

La comparaison des 3 termes conduit au diagnostic qui peut prendre les formes suivantes :

- possibilité		production	sous-exploitation des stocks
	=		exploitation équilibrée
			sur-exploitation
- production		demande	sur-approvisionnement des marchés
	=		approvisionnement suffisant
			sous-approvisionnement.

Le premier terme est de nature écologique, le deuxième est mixte écologique - anthropique, le troisième purement anthropique.

3. Possibilité

3.1 Recherche de la Possibilité

Problème exclusivement écologique, la "Possibilité" est fonction d'un ensemble de paramètres se regroupant en 2 grandes catégories : les facteurs abiotiques d'une part, les facteurs biotiques d'autre part.

Certains de ces paramètres sont, d'essence même, assez immédiats : par exemple, la surface inondée, la physico-chimie/base de la chaîne trophique ainsi que le niveau d'équilibre éco-biologique. Certains autres sont plus lointains. Nous les passerons tous en revue car une gestion saine, (c'est-à-dire équilibrée) d'une ressource naturelle suppose d'évidence la connaissance des mécanismes profonds menant à la Possibilité.

Environnement Abiotique	:	Géographie - Climat - Géologie Hydrométrie - Physico-chimie
Environnement Biotique	:	Végétation - Ichthyobiologie.

3.2 Environnement Abiotique

Le fleuve Sénégal est le deuxième en importance dans l'ouest africain. Sa position géographique en fait à la fois le plus septentrional et le plus occidental. Son bassin couvre ± 340.000 km^2 entre les latitudes 10 et 18°N et les longitudes 7 et 12°O. Sa longueur développée maximale atteint 1.800 km, des sources sur le Fouta Djalon à l'embouchure à Saint-Louis du Sénégal.

Le Sénégal est formé par 3 grandes rivières : Bafing, Bakoye-Baoulé et Falémé, la confluence des 2 premières à Bafoulabé donnant naissance au Sénégal conventionnel.

Compte tenu d'un ensemble de facteurs parmi lesquels les profils en long et en travers jouent un rôle essentiel, il est possible de distinguer 3 grandes parties dans le cours fluvial.

- le Haut-Bassin, en amont de Kayes pour le Sénégal, Gourbassi sur la Falémé
- le Sénégal Moyen, entre ces limites et Dagana/Rosso
- le Sénégal Inférieur, improprement appelé Delta, en aval de Dagana/Rosso.

Les cours moyen et inférieur sont les seuls à intéresser la RIM. Par ailleurs, c'est surtout dans ces zones que la pêche prend de l'importance. Pour des raisons tout à fait particulières : le Sénégal développe ici une plaine d'inondation d'assez grande amplitude

- 600.000 ha inondables sur sol doux en aval de Bakel-Dembancané
- 400.000 ha inondables sur sols salés en aval de Rosso

Le fleuve faisant ici frontière entre les Républiques Islamique de Mauritanie et du Sénégal, la RIM bénéficie pour 1/3 en rive droite de la surface inondable en vallée (non conventionnel du cours moyen) et en Delta.

Quand on sait l'importance généralement grande des plaines d'inondation pour les pêcheries fluviales, celle-ci mérite qu'on s'attarde quelque peu à sa description.

Jusqu'à Bakel, le Sénégal est un fleuve sans lit majeur, la crue étant maintenu en un lit mineur unique, lequel, aux basses eaux, est encaissé de 10 à 12 m. Sa largeur atteint près de 400 m.

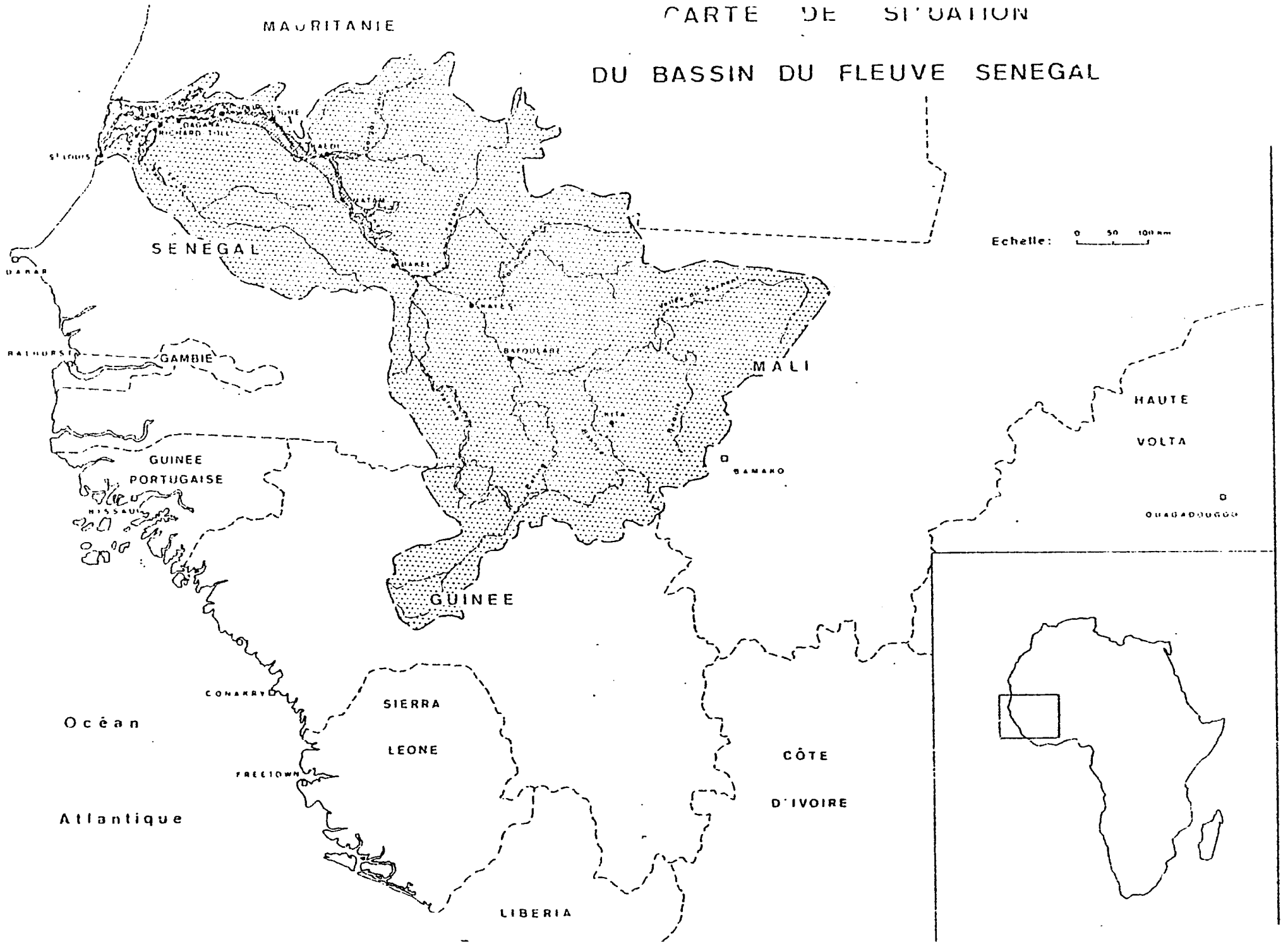
A partir de l'aval de Bakel (± Dembancané), l'usage régional distingue trois, voire quatre parties essentielles : la "Vallée", le "Delta", les lacs "de Guiers" et "R'Kiz".

- "Vallée". A Dembancané, le Sénégal change totalement d'aspect : la pente devient quasi-imperceptible, les méandres sont nombreux, la vallée s'élargit sur 10 à 25 km ; certes, le lit mineur demeure matérialisé par des bourrelets puissants et élevés, mais au-delà de ceux-ci, apparaissent des cuvettes découpées par les restes d'anciens méandres, de petits deltas intérieurs ; le fleuve émet des défluents sénueux dont certains sont aussi importants que le bras principal - tel le Doué qui, avec le Sénégal, enserre l'Ile à Morfil ; le tout dans un lit moyen inondable qui se développe sur près de 600.000 ha. Le profil en travers est tourmenté, du fait des défluents permanents, mais il est possible d'en isoler un schéma acceptable qui serait le suivant du lit mineur aux levées insubmersibles en permanence :

  - le lit mineur, profondément encaissé aux basses eaux,
  - des levées dunaires riveraines submersibles localement (= fondé) et seulement aux plus hautes eaux,
  - des cuvettes submersibles annuellement (= oualo) alimentées par des marigots intermittents (= t iangol) avec souvent en position centrale une mare permanente ou semi-permanente (= vindou),
  - le talus de bordure et le plateau insubmersibles en permanence (= diéri).

CARTE DE SITUATION

DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL



. "Delta". La vallée s'étrangle à hauteur de Richard-toll/ Dagana, puis se réélargit considérablement ; le fleuve émet des défluents qui tous sont recapturés avant l'embouchure, faisant de cette région un "faux delta". Celui-ci est particulièrement plat, mais les éléments classiques du profil en travers peuvent encore s'y renconnaître.
Une grande partie des sols - c'est là sa particularité - sont salés jusqu'en amont de Dagana. Le Delta couvre 400.000 ha.

. "Lacs de Guiers et R'Kiz" En tête du Delta, se situent deux grandes étendues d'eau : le lac de Guiers en rive gauche sénégalaise et le lac R'Kiz en rive droite mauritanienne.

= Le lac de Guiers est une dépression allongée occupant la partie inférieure du cours du fleuve fossile Ferlo. Il couvre une surface maximale de 30.000 ha pour une longueur de ± 80 km. Au plan hydraulique, le lac n'est approvisionné que par le fleuve Sénégal auquel il est relié par un chenal sinueux, la Taway, laquelle est donc un effluent fluvial : en conditions naturelles de fonctionnement, elle amène de l'eau au lac durant la crue et le vide partiellement dans le fleuve en étiage.

= Le lac R'Kiz est le pendant du lac de Guiers en rive droite. Son fonctionnement hydraulique naturel est comparable, à la différence que ses effluents sont au nombre de quatre.

De la géologie du bassin, nous retiendrons qu'elle est identique à celle de l'Ouest africain, c'est-à-dire qu'elle comprend essentiellement sur le Haut-Bassin, seul suffisamment arrosé pour permettre érosion, des roches éminemment peu solubles.

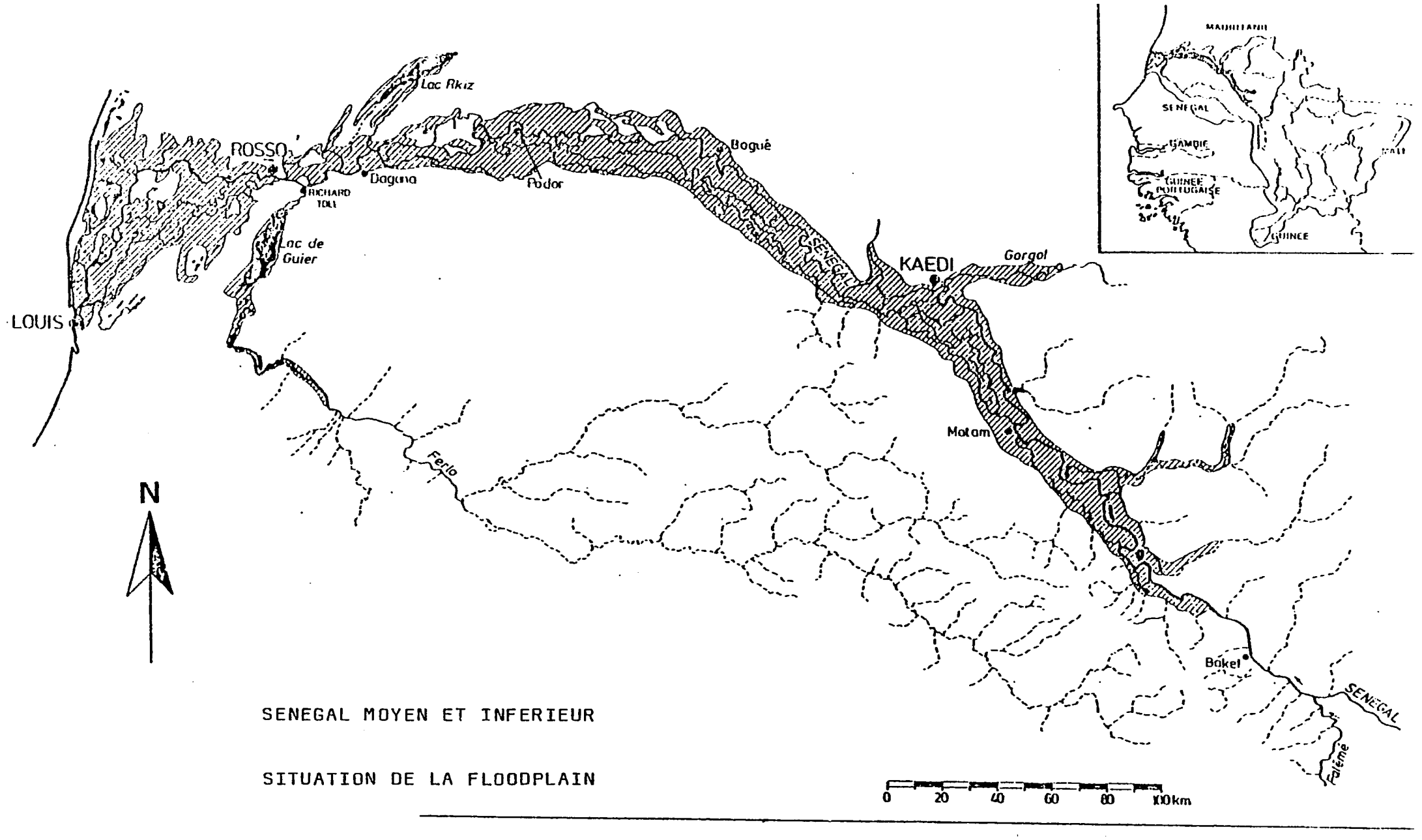
En conséquence, les eaux du Sénégal apparaîtront peu minéralisées, leur régime contrasté.

Le bassin du fleuve Sénégal, situé entre 10° et 18° de la latitude Nord, est compris dans le domaine tropical de l'hémisphère boréal entre les régions tropicale et saharienne. Il est donc entièrement balayé par le Front Intertropical (F.I.T.)

Deux facteurs commandent son climat : le mouvement apparent du soleil et le déplacement des grandes masses d'air.

Ces dernières jouent un rôle prépondérant et permettent de dégager une vision schématique des mécanismes généraux :

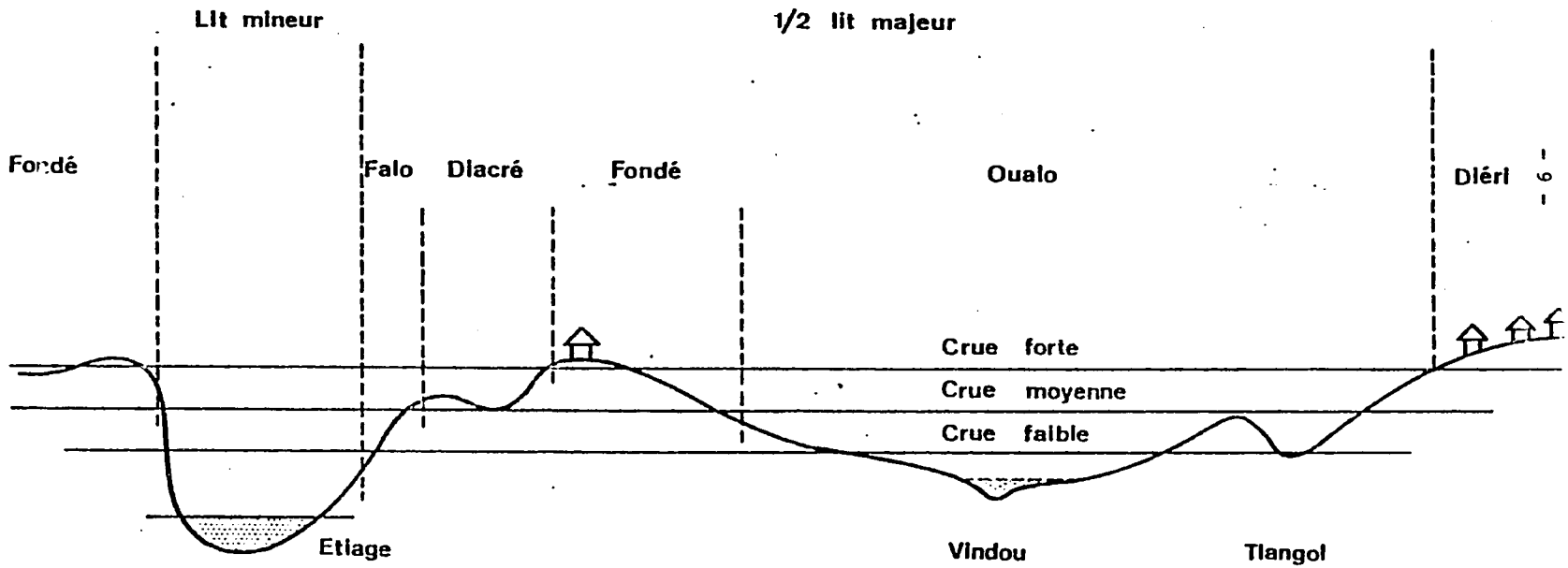
1° Il en existe, sur le bassin trois types principaux qui conditionnent les différents climats :

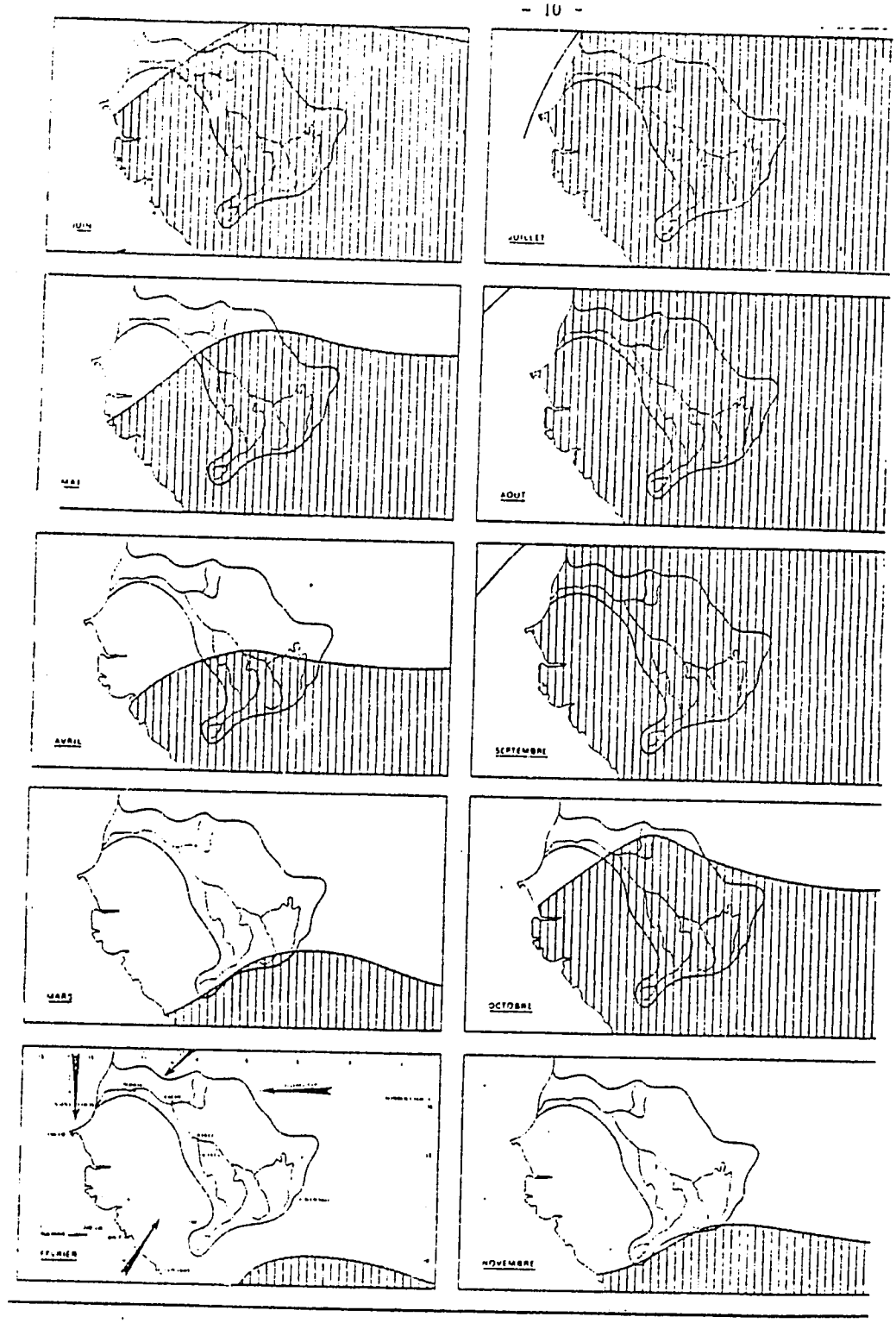


SENEGAL MOYEN ET INFERIEUR

SITUATION DE LA FLOODPLAIN

Profil schématique en travers de la "Vallée"
dans la région de Podor
(avec la terminologie pulaar)





CYCLE ANNUEL DU DEPLACEMENT DE L'ISOHYETE INTERTROPICAL SUR LE BASSIN DU SENEGAL

- l'alizé maritime : originaire du Nord-Ouest, il apporte fraîcheur et relative humidité ; il induit la saison fraîche

- l'harmattan : originaire de l'Est, il apporte chaleur et sécheresse ; il induit la saison chaude-sèche.

- la mousson : originaire du Sud-Ouest, elle apporte chaleur et pluies ; elle induit la saison chaude-pluvieuse.

2° Les proportions relatives de ces saisons diffèrent avec la localisation géographique :

- plus la station est occidentale, plus l'alizé domine l'harmattan : plus longue sera la saison fraîche ; à la limite : climat subcanarien de Saint-Louis ;

- plus la station est méridionale, plus la mousson domine l'harmattan : plus longue sera la saison des pluies ; à la limite : climat subéquatorial de Côte d'Ivoire.

3° L'Afrique, de par sa position géographique, est un continent partout chaud. De ce fait, le paramètre climatique essentiel est la pluviométrie. A cet égard, il convient de remarquer ce qui suit :

- la saison des pluies est unique dans l'année, dans tout le bassin ;
- la pluviométrie varie considérablement du Sud (2.000 mm) au Nord (250 mm)
- l'irrégularité interannuelle est considérable. Elle s'accroît en outre du Sud au Nord, correspondant à la diminution de pluviométrie ;
- la floodplain du Sénégal reçoit de façon très irrégulière entre 650 mm et amont et 300 mm à l'embouchure.

Cette notion d'irrégularité - essentielle pour la compréhension des probèmes sahéliens - se perçoit mieux à l'analyse d'un facteur intégrateur et par ailleurs plus proche de l'hdrobiologie : le régime des eaux.

Le régime hydrique du Sénégal est de type tropical : il se caractérise par une seule saison annuelle de hautes eaux et de hauts débits; laquelle survient entre juin-juillet et octobre-novembre.

Ces trait généraux ne sont vraiment fixés qu'à partir de Bakel, sous la confluence Sénégal-Falémé. Ils sont exclusivement dépendants des pluies sur le Fouta-Djalon, faisant du Sénégal Moyen et Inférieur, un fleuve typiquement allochtone.

L'amplitude de l'hydrogramme est prononcée : les étiages en particulier sont marqués - le débit s'annule certaines années dans la Vallée. C'est là une conséquence que nous avions prévue, des caractéristiques lithologiques du Haut-Bassin, et bien sûr, du régime pluvial.

Ce régime se maintient qualitativement dans la Vallée et le Delta, mais l'onde de crue, d'une part s'amortit, d'autre part, se décale légèrement.

L'irrégularité interanuelle est considérable et dérive directement de l'irrégularité des pluies sur le Fouta-Djalon : l'amplitude de variation du module annuel moyen à Bakel est de 1 à 5 (260 m^3/ en 1972 à 1.241 m^3/s en 1924). Par ailleurs, il semble que ces creux hudriques et pluviométriques dans le Sahel apparaîssent périodiquement 1860/ ? - 1890/1891 - 1910/1917 - 1970/1981.

La caractéristique primordiale des cours moyen et inférieur est, bien sûr, leur potentialité d'inondation d'un lit moyen de 600.000 ha sur sol doux entre Bakel/Dembancané et Dagana, de 400.000 ha sur sols salés dans le Delta. L'irrégularité hydrologique affecte les surfaces inondées annuelles qui, dans la Vallée, varient de 20.000 ha/± 20 jours à 600.000 ha/± 120 jours.

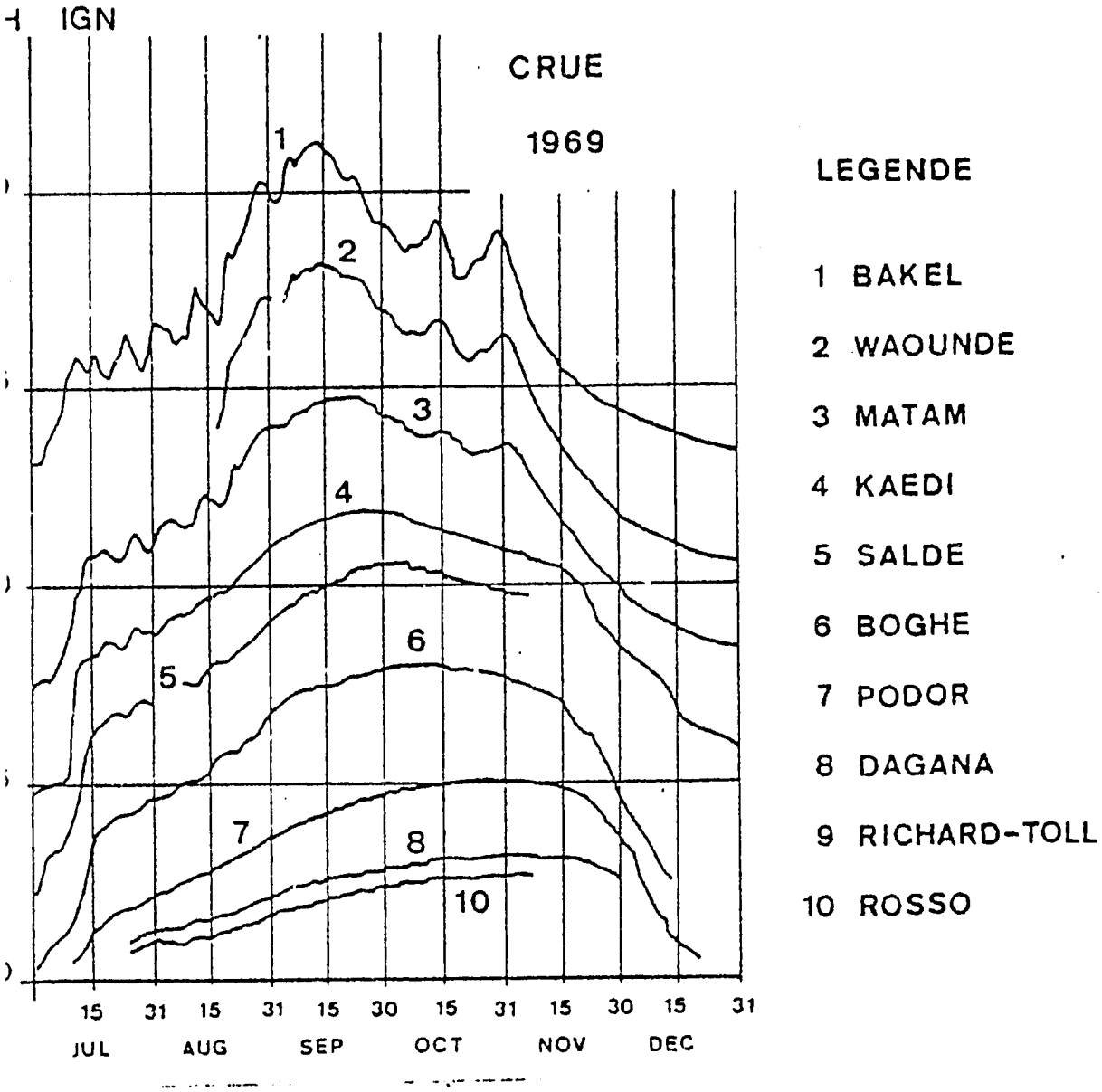
Par suite de la complexité du relief du lit majeur, l'inondation y est complexe. Deux remarques sont à faire :

- d'une part, les cuvettes demeurent sèches tant que la crue n'atteint pas la côte du seuil le plus élevé du marigot d'approvisionnement, ce qui explique le peu d'ampleur des inondations lors des années hydrauliquement déficitaires ;

- d'autre part, lors du retrait des eaux, chaque cuvette passe par trois points critiques : émersion du bourrelet riverain, individualisation de la ou des mare (s) résiduelle (s), indépendance hydrique de ces mêmes mares. La permanence de ces points d'eau relictuels dépend de leur profondeur au moment de leur indépendance hydrique. Celle-ci, compte-tenu de l'évaporation régionale, doit dépasser 3 m. Il en est peu sur le Sénégal, qui présentent cette caractéristique.

Le rapport entre la surface inondée aux basses eaux (lit mineur et mares permanentes) et aux hautes eaux est de 11%.

Avant d'en finir avec la "Vallée" sensu stricto, rappelons que les débits d'étiage sont suffisamment faibles pour provoquer l'apparition de hauts-fonds quasi exondés. Les plus importants à partir de l'aval sont ceux de Boghé, Cascas, Diouldé-Diabé.



EVOLUTION DE LA CRUE 1969 DANS LA VALLEE ET LE DELTA DU SENEGAL

La caractéristique essentielle du Delta outre son inondation sur sol salé, c'est l'intrusion saline dans le lit mineur en étiage, déterminée par le débit fluvial d'abord, le temps ensuite lors de l'intrusion proprement dite, le volume écoulé lors du retrait des eaux en crue. Ce phénomène, variable par conséquent avec les années, se caractérise ainsi :

- longueur de cours atteinte : 140 à 210 km,
- durée :8 à 10 mois,
- période : 01.10 - 30.11 à 10.07 - 15.08.

La courbe enveloppe (minima et maxima) des températures aquatiques influencées par les températures aériennes, s'inscrit entre les absolus 16° et 33°. La moyenne annuelle est de 21°C. La température moyenne de 25° est dépassée pendant 7 mois 1/2 par an (04 à 11), tandis que celle sous 20° n'est que rarement atteinte (01). Une observation importante est la quasi-coïncidence entre les maxima-thermiques et hydriques annuels (plus de 25° durant toute l'inondation du lit majeur, sauf fin novembre/début décembre).

Le débit solide est peu important : la Vallée n'est donc pas "un don du Sénégal" comme - avant Assouan du moins - l'Egypte était "un don du Nil".

Au plan hydrochimique, les eaux diffèrent dans la Vallée et le Delta :

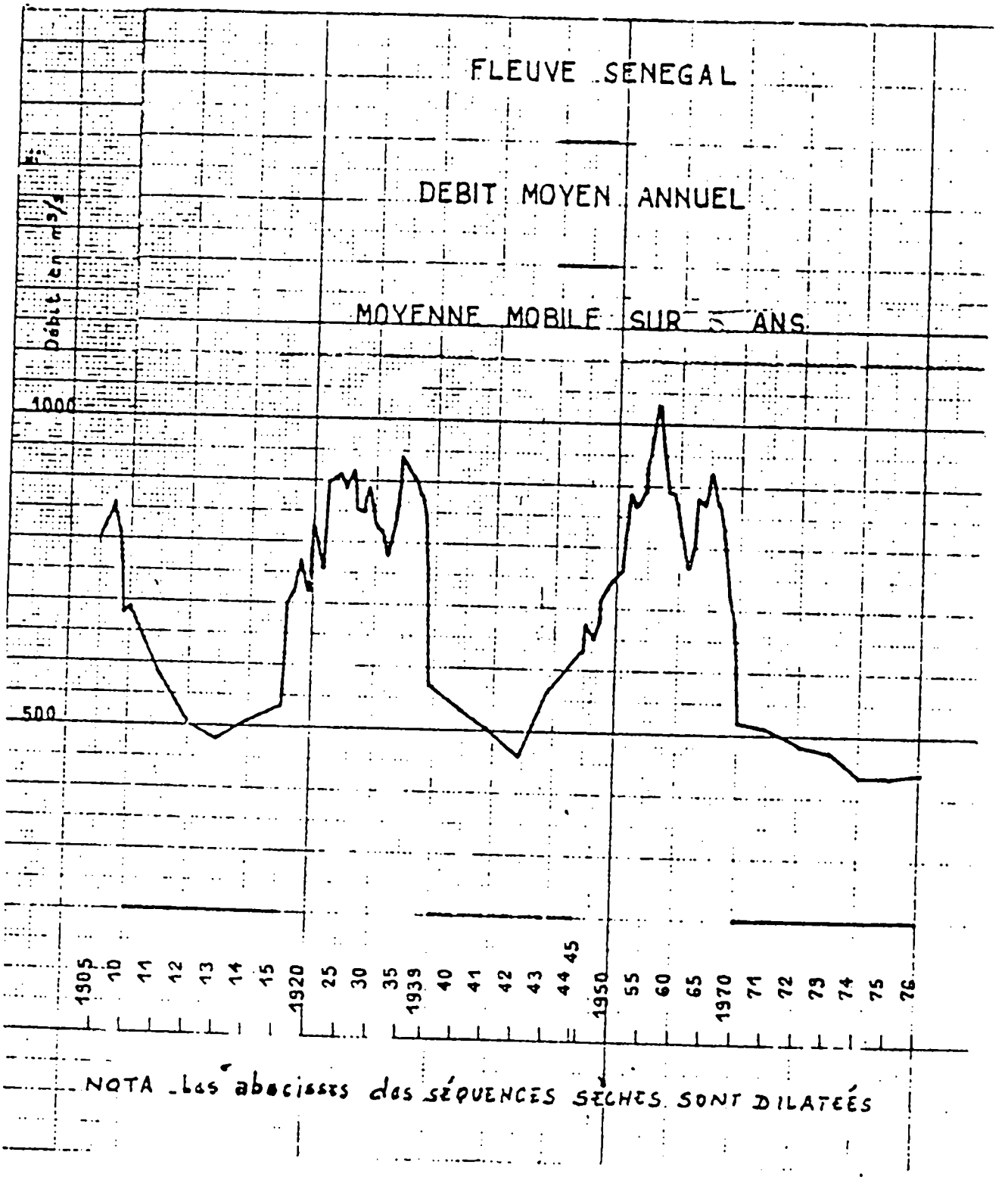
- Dans la Vallée, où les eaux demeurent douces durant tout le cycle annuel, celles-ci sont tétraioniques, à sulfatées et achlorées, très faiblement minéralisées en général et en Ca en particulier, carancées en Cl et SO4. Ces caractéristiques chimiques sont une conséquence des conditions environnementales du Haut-Bassin : géologie-pluviométrie-végétation. Les eaux fluviales sont donc intrinsèquement peu productives.

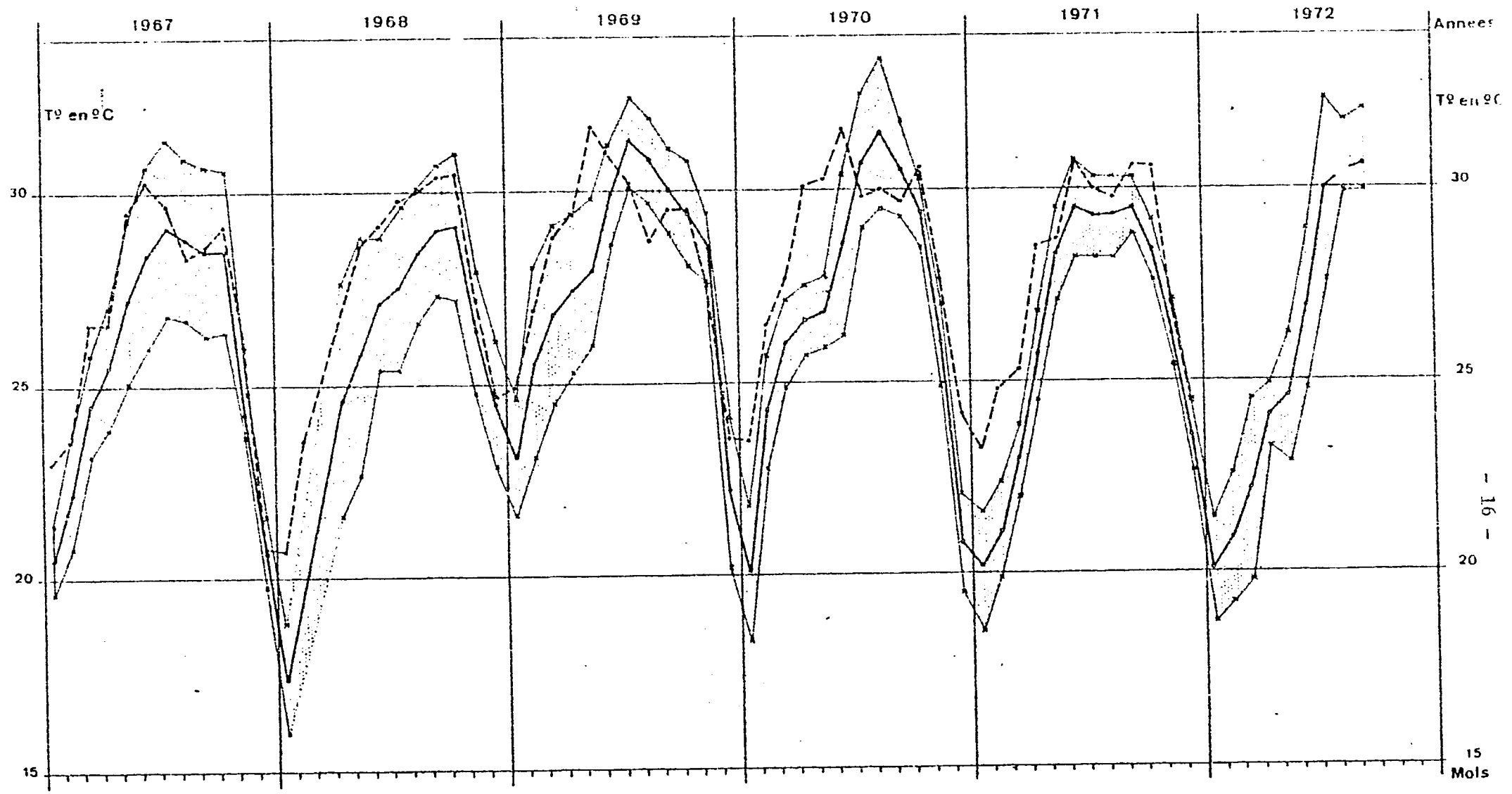
- Dans le Delta, conséquence de l'intrusion saline en étiage, tous les types d'eaux peuvent se rencontrer dans l'espace et le temps. En crue, les eaux sont typiquement fluviales, donc tétraioniques et faiblement minéralisées et ce, jusqu'en mer. En étiage, s'établit un gradient de salinités décroissantes de l'aval vers l'amont entre l'eau de mer hécaionique bien minéralisée évidemment, et les eaux fluviales, douces tétraioniques.

- Les facteurs défavorables sont donc :

  = surfaces d'inondation très variables d'une année à l'autre
  = eaux fluviales d'inondation peu productives,
  = températures aquatiques basses sous alizé d'hiver ;

- Un facteur éminement favorable, en revanche, est la coïncidence hautes eaux - hautes températures.

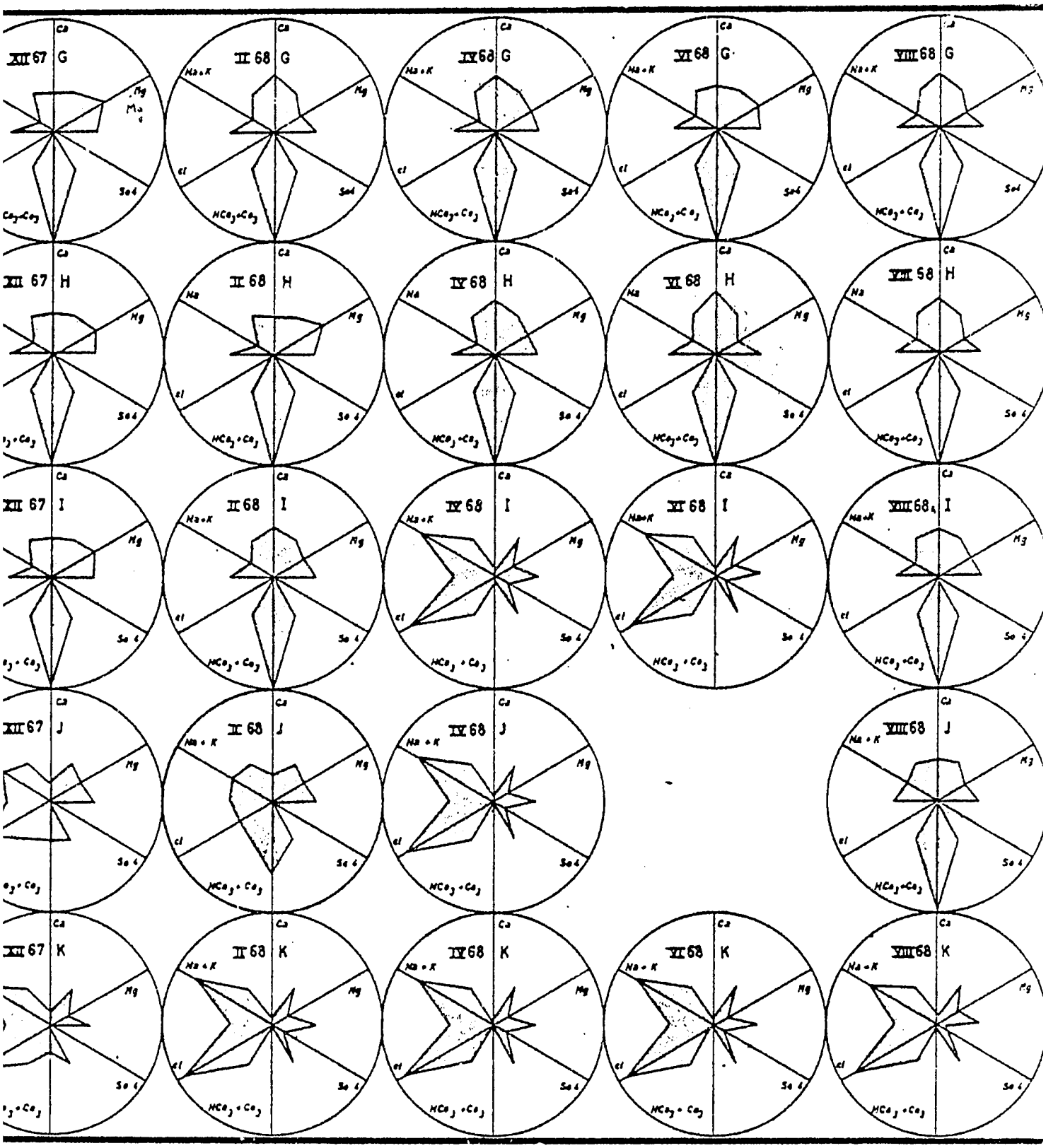

FLEUVE SENEGAL
DEBIT MOYEN ANNUEL
MOYENNE MOBILE SUR 5 ANS
Débit en m³/s
1000
500
1905
10
11
12
13
14
15
1920
25
30
35
1939
40
41
42
43
44
45
1950
55
60
65
1970
71
72
73
74
75
76
NOTA Les abscisses des SÉQUENCES SECHES SONT DILATÉES



FLEUVE

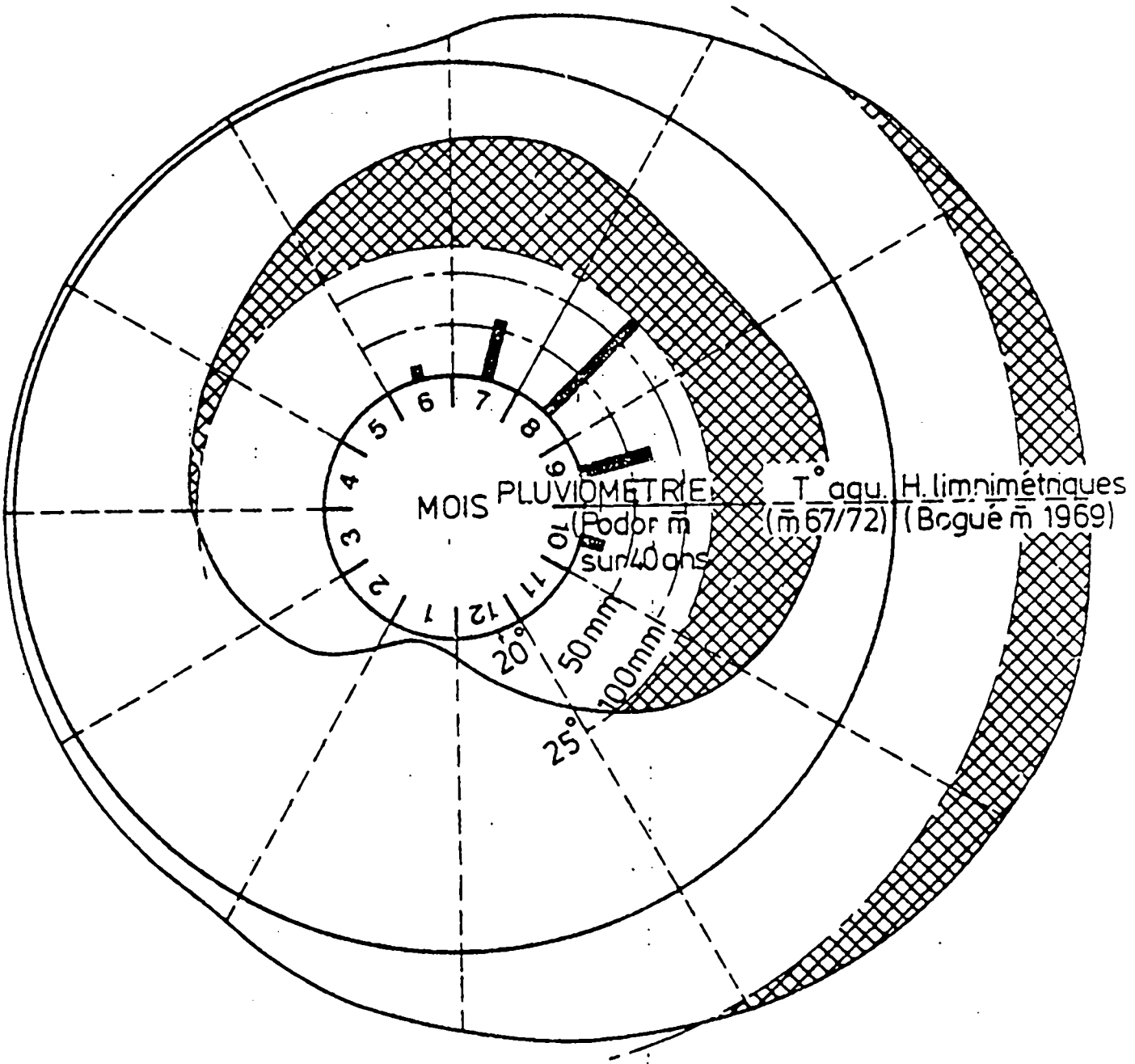
Variations temporelles de la température mensuelle moyenne
- aquatique : mininimale, maximale et moyenne
- aérienne : moyenne

LEGENDE:
- minima et maxima aquatiques
- moyennes aquatiques
- moyennes aériennes



FLEUVE : COURS INFERIEUR

Varitions Spatio-temporelles de la balance ionique



GRAPHIQUE SYNOPTIQUE CYCLIQUE DES PRINCIPAUX PARAMETRES ABIOTIQUES

3.3 Environnement Biotique

Le bassin du fleuve Sénégal est occupé par trois domaines végétaux déterminés par la pluviométrie : guinéen dans le Sud (plus de 1.000 mm de pluie) ; soudanien jusqu'à Bakel (1.000 à 500 mm); sahélien en aval.

Dans la Vallée cepdnat, sahélienne au plan bioclimatique, interviennent d'autres facteurs, notamment le sol très fortement lié au relief, ainsi que l'ampleur et la durée de la submersion. Tandis que dans le Delta, les sols salés peuvent déterminer la présence d'associations parhaliennes.

Une transec des terrains exondés en permanence au lit mineur met en évidence, l'existence d'une série d'associations végétales, pérennes ou annuelles :

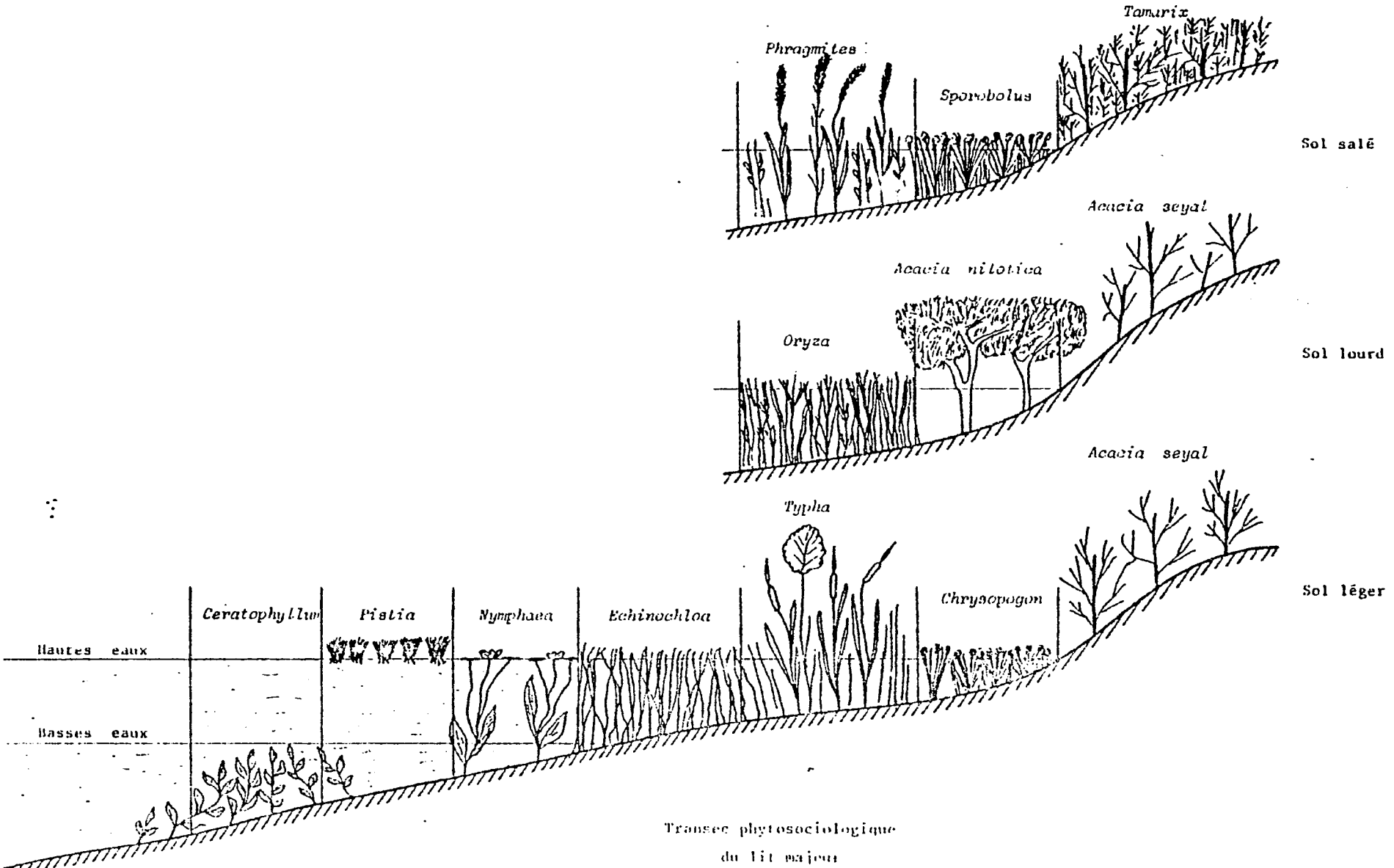
- Les trois groupements inondés en permanence, ainsi que le premier groupement exondé en étiage ne sont pas influencés par la nature ou la salinité des sols. Ls facteur dominant est la profondeur - durée de la submersion. Se rencontrent ainsi dans l'ordre décroissant de submersion, les associations où dominent respectivement Cératophyllum, Pistia, Nymphaea, Echinochloa.

- Au-delà de cette limite, les associations diffèrent suivant que les sols sont lourds, légers ou salés. Les séquences sont :

  = Sur sols légers : Typha, Chrysopogon
  = Sur sols lourds : Oryza, Acacia nilotica
  = Sur sols salés : Phragmites, Sporobolus.

- Au-delà des plus hautes eaux, les sols non ou peu salés - et par ailleurs légers par suite de la catena pédologique - portent la steppe à épineux du Sahel régional à base d'Acacia seyal, raddiana et Balanites ; les sols salés portent le Tamarix en formation monophytique.

Certains de ces groupements sont pérennes : la gonokaie, la typhaie ; d'autres sont annuels, l'echinochloaie, la rizière. Ces derniers, importants du point de vue de diverses utilisations possibles, n'existent que si les pluies surviennent en quantité suffisante et avant la crue. Or, conséquence de l'hydrométrie et du climat rigionaux, l'échinochloaie, n'est apparue, qu'une seule fois dans la Vallée, deux fois sur le Guiers, de 1966 à 1972. L'irrégularité interannuelle du système écologique est renforcée de ce fait.



Transec phytosociologique
du lit majeur
du Lac de Guiers

Toutes ces associations végétales ne présentent pas la même importance en vue des diverses utilisations humaines possibles ;

- les groupements herbacés - echinochloaie, oryzaie, sporobolaie, et vétiveraie - exercent certaines influences sur le milieu abiotique : MICHEL (1969) relève qu'ils réduisent l'écoulement et ralentissent la propagation de la crue. RIJKS (1972) note une amplitude thermique moins accentuée en rizière.

- ce sont les plus intéressants sur le plan piscicole : ils offrent nourriture (directe ou périphytonique), abri (surtout aux jeunes) et lieux de reproduction (Gymnarchus, Heterotis, Polypterus).

- ce sont d'excellents pâturages naturels pour les grands herbivores terrestres, particulièrement en étiage lorsque sont asséchées les prairies sahéliennes. Avec pour conséquence, une transformation de la biomasse végétale en fesces enrichissantes lors de la crue suivante.

Contrairement aux autres bassins, le Sénégal a été peu étudié sur le plan faunistique. Aussi, demeure-t-il quelques points obscurs. Néanmoins, les choses essentielles sont connues ; 113 espèces d'eau douce sont actuellement repertoriées avec certitude. La loi d'Arrhénius en prévoyait 121, 8 seulement demeureraient à découvrir. Ce sont surtout le Haut-Sénégal, en amont immédiat des chutes du Félou, de Gouina, ainsi que les parties basses du Bakoye et du Bafing qui ont été explorées. C'est ici que l'on a le plus de chance de rencontrer les 8 espèces présumées existantes. Cette méconnaissance localisée de la faune est importante dans la mesure où c'est ici que seront construits les grands barrages régulateurs du fleuve : Manantali, Galougo et Gourbassi. Or, la connaissance suffisamment précise de la faune piscicole habitant l'amont immédiat des sites de barrages est une préalable déterminant toute la politique de mise en valeur halieutique.

Les associations piscicoles se répartissent différemment au long du cours : alors que les espèces sont d'affinité principalement soudanienne dans le cours moye, elles sont d'affinité guinéenne sur le Très Haut Bassin. Une seule espèce serait uniquiste au Sénégal : Tilapia zillii (GERVAIS 1848). Les grandes espèces en particulier n'existent que dans les larges biefs de l'aval : grands MORMYRIDAE, CHARACIDAE, CITHARINIDAE, BAGRIDAE, Heterotis, Cymnarchus, Labeo, notamment.

Le cours moyen est faunistiquement homogène entre la salure de l'aval et les chutes du Félou ou les Rapides de Gourbassi.

Enfin, le Delta est le siège d'une invasion de poissons euryhalins, voire euhalins limitée bien sûr au lit mineur en étiage.

La possibilité piscicole est déterminée en ordre principal par les paramètres biologiques suivants : migration, reproduction, croissance, survie.

3.4 Déplacements

Les déplacements saisonniers peuvent se résumer ainsi :

- En ce qui concerne les poissons d'eau douce

Tout juste avant l'intrusion saline (Q < 700 m^3/s), la totalité du cours fluvial, Bas-Delta compris, est colonisée exclusivement par les poissons d'eau douce. Il est même fort probable que cette occupation s'étende en mer sur la partie du plateau continental soumise aux influences des eaux douces fluviales. Les poissons d'eau douce entament alors une longue migration longitudinale anadrome qui durera pendant toute la période des basses eaux. Cette migration n'est que partiellement déterminée par l'intrusion saline, car une ichtyomasse considérable se déplace 100 km en amont du "front salé".

Toutes les espèces d'eau douce sont affectées par ce mouvement migratoire, mais de façon doublement différentielle. Peuvent être considérés comme effectuant les déplacements les plus conséquents : certaines espèces : Alestes, MORMYRIDAE, SCHILBEIDAE, et les spécimens de grande taille de certaines espèces : Citharinus, Distichodus, Labeo, Lates. De ces observations, il se déduit, qu'en étiage, la composition spectrale du peuplement d'eau douce est sensiblement différente suivant les endroits, du Haut-Delta aux limites de la Moyenne Vallée.

Certains seuils au moins, apparaissent être des entraves à ces déplacements et, de ce point de vue, celui de Diouldé-Diabé, obstacle infranchissable à toutes espèces, inhibe totalement la progression anadrome de la faune ichthyologique.

D'autant, d'ailleurs, qu'en année d'hydrologie moyenne tout au moins, la biomasse ichthyenne maximale, originaire du Delta, semble ne pas parvenir jusqu'à ce point. Survient alors la crue, qui, assez rapidement et en pratique chaque année, quelle que soit l'hydrologie, inonde au moins les grands défluents permanents du lit majeur. Certes, une partie des poissons d'eau douce redévale vers le Bas Delta avec les eaux de crue, mais la biomasse maximale effectue une migration latérale "fluante",qui la conduit dans les grands défluents où elle demeure jusqu'à ce qu'elle ait accès à la plaine inondée proprement dite.

La population ichthyologique d'eau douce qui, aux hautes eaux, colonise une portion déterminée du lit majeur, ressemble assez bien à la population existant en étiage dans le lit mineur correspondant. D'autre part, la concentration de poissons en étiage entre salure à l'aval et seuil s à l'amont, a pour conséquence qu'une biomasse maximale occupe aux hautes eaux, le lit majeur de Podor à Cascas.

Poissons d'eau douce du Fleuve Sénégal

			SP	EI	EK	BF
1.	POLYPTERIDAE	Polypterus ater (GUNTHER 1868)	x			
2.	OSTEOGLOSSIDAE	Heterotis niloticus EHRENBERG 1829	x	x		
3.	HYDROCYNIDAE *	Hyperopisus bebe occidentalis (GUNTHER 1866)	x	x		
4.		Hemigrammopsis rubrostigma VALENCIENNES 1846	x			
5.		hasselquisti VALENCIENNES 1846	x			
6.		Hemigrammopsis delicious (LEACH 1818)	x	x		
7.		Gnathonemus senegalensis (STEINDACHNER 1870)	x	x		
8.		dentatus (BOULENGER 1898)				x
9.		Brienomyrus niger (GUNTHER 1866)	x			
10.		Petrocephalus bovei (VALENCIENNES 1846)	x			
11.		simus SAUVAGE 1878		x		
12.		Pollimyrus isidori (VALENCIENNES 1846)	x			
13.	GYMNARCHIDAE	Gymnarchus niloticus CUVIER 1829	x	x		
14.	CLUPEIDAE	Pellonula afzeliusi SOHNELS 1954 *	x			
15.	TETRAODONTIDAE	Tetraodon fahaka LINNE 1762	x	x		
16.	CHANNIDAE *	Mesopetus ocoy (BLOCH 1794)	x			
17.		Hydrocyon brevis GUNTHER 1864	x			
18.		forskahlii CUVIER 1819	x	x		
19.		Alestes dentex sethente (CUVIER et VALENCIENNES 1849)	x			
20.		baremoze (JOANNIS 1835)	x	x	x	
21.		macrolepidotus (CUVIER et VALENCIENNES 1849)	x	x	x	
22.		nurse (RUPPEL 1832)	x	x	x	
23.		leuciscus senegalensis GUNTHER 1867	x			
24.		Micralestes acutidens (PETERS 1852)		x	x	
25.	CITHARINIDAE	Citharinus citharus (GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1809)	x			
26.		latus (MULLER et TROSCHEL 1845)	x			
27.		Distichodus brevipinnis GUNTHER 1864	x			
28.		rostratus GUNTHER 1864	x			
29.		engycephalus GUNTHER 1864		x	x	
30.		nefasoarae ansorgii BOULENGER 1911		x		
31.		fasciatus GUNTHER 1867		x		
32.	CYPRINIDAE	Barbus waterloti (PELLEGRIN 1935)		x	x	x
33.		Barilius senegalensis STEINDACHNER 1870	x	x	x	x
34.		niloticus occidentalis BLACHE et MITON 1960	x	x	x	
35.		Leuciscus senegalensis VALENCIENNES 1842	x	x	x	
36.		doubie RUPPEL 1832	x	x	x	
37.		parvus BOULENGER 1902		x	x	x
38.		Barbus petitjeani DAGET 1962				x
39.		reimbaulti DAGET 1962				x
40.		spurelli BOULENGER 1913				x
41.		altihensis DAGET 1962				x
42.		ablabes (BLEEKER 1863)		x		x
43.		niokolobensis DAGET 1959				x
44.		pobeguini PELLEGRIN 1911		x		x
45.		apogonostomatus PELLEGRIN 1913				x
46.		dielomensis DAGET 1962				x
47.		sp., cf. tribulus (BLEEKER 1863)				x
48.		occidentalis BOULENGER 1911		x	x	
49.		macinensis DAGET 1954		x	x	
50.		subinbatus DAGET 1954		x		
51.		punctitaeniatus DAGET 1954		x		
52.		lemensis BOULENGER 1915	x	x		

			SP	SI	EK	BF
53.	SPARIDAE	Pagrus pagrus (FORSKAL 1775)	x			
54.		docmac (FORSKAL 1775)	x	x		
55.		Chrysichthys auratus (GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1809)	x	x		
56.		nigrodigitatus (LACEPEDE 1803)*	x			
57.		furcatus GUNTHER 1864	x			
58.		sp.	x			
59.		Clarotes laticeps (RUPPEL 1829)	x			
60.		Auchenoglanis biscutatus (GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1827)	x			
61.		occidentalis (VALENCIENNES 1840)	x	x		
62.	SCHILBEIDAE	Schilbe mystus (LINNE 1762)	x	x		
63.		Eutropius niloticus (RUPPEL 1829)	x			
64.		Physailia pellucida BOULENGER 1901	x			
65.	MOCHOKIDAE	Brachysynodontis batensoda (RUPPEL 1832)	x			
66.		Hemisynodontis membranaceus (GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1809)	x			
67.		Synodontis schall (BLOCH SCHNEIDER 1801)	x	x		
68.		ocellifer BOULENGER 1900	x	x		
69.		clarias (LINNE 1758)	x			
70.		violaceus PELLEGRIN 1919	x			
71.		sorex GUNTHER 1864	x			
72.		nigrita CUVIER et VALENCIENNES 1840	x			
73.		filamentosus BOULENGER 1901	x			
74.		ouolos GUNTHER 1864	x			
75.		budgetti BOULENGER 1911	x			
76.		tourvi DAGET 1962				x
77.		Chiloglanis niloticus waterloti DAGET 1954		x	x	x
78.	AUCHENIPTERIDAE	Auchenipterus nuchalis DAGET 1959				x
79.		grammatophorus PELLEGRIN 1913				x
80.		Parauchenipterus trichomycteroides PELLEGRIN 1907				x
81.	MALAPTERURIDAE	Malapterurus electricus (GMELIN 1789)	x	x		
82.	CLARIIDAE	Clarias senegalensis VALENCIENNES 1840	x	x		
83.		lazera VALENCIENNES 1840	x			
84.		dieldemensis DAGET 1962				x
85.		heterobranchus longifilis CUVIER et VALENCIENNES 1840		x		x
86.		bidorsalis GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1809	x			
87.	CYPRINODONTIDAE	Epiplatys senegalensis (STEINDACHNER 1870)	x			
88.		bifasciatus (STEINDACHNER 1881)	x	x	x	
89.		Aplocheilichthys normani AHL 1926	x			x
90.		pfaffi DAGET 1954	x	x		
91.		spilauchen (DUMERIL 1859)*	x			
92.		geeblensis SVENSSON 1953			x	
93.		lamberti DAGET 1962				x
94.		Aphyosemion liberiense (BOULENGER 1908)				x
95.	CENTROPOMIDAE	Lates niloticus (LINNE 1762)	x	x		
96.	CICHLIDAE	Hemichromis fasciatus PETERS 1857	x	x	x	
97.		bimaculatus GILL 1862	x	x		x
98.		Tilapia guineensis pleuromelas DUMERIL 1859	x	x		x
99.		nilotica nilotica (HASSELQUIST 1757)	x			
100.		aurea aurea (STEINDACHNER 1864)	x			
101.		zillii (GERVAIS 1848)	x	x	x	x
102.		heudeloti DUMERIL 1859*	x			
103.		guineensis (BLEEKER 1862)*	x			
104.	ANABANTIDAE	Ctenopoma kingsleyae GUNTHER 1896	x	x		
105.	OPHIOCEPHALIDAE	Parophiocephalus obscurus (GUNTHER 1861)	x			
106.	ELEOTRIDAE	Kribia sp.	x			
107.		kribensis (BOULENGER 1907)				x
108.		nana chevalieri (PELLEGRIN 1923)*				x
109.		Eleotris senegalensis STEINDACHNER 1870	x			
110.		dageneusis STEINDACHNER 1870	x			
111.	POLYPTERIDAE	Polypterus senegalus senegalus CUVIER 1829	x			
112.		bichir lapradei STEINDACHNER 1869	x			
113.	LEPIDOSIRENIDAE	Protopterus annectens (OWEN 1839)	x			
			98	60	17	33

* Espèces qui ont la réputation d'être très intéressantes vis-à-vis de la pêcherie.

** Il existe peut-être d'autres espèces de petite taille.

SP = Sénégal Fleuve

EI = Idem

L'occupation de la plaine dure tant que dure la montée des eaux. A l'inversion de courant, le mouvement migratoire s'inverse et les poissons retournent au lit mineur pour la plupart (migration latérale "refluante").

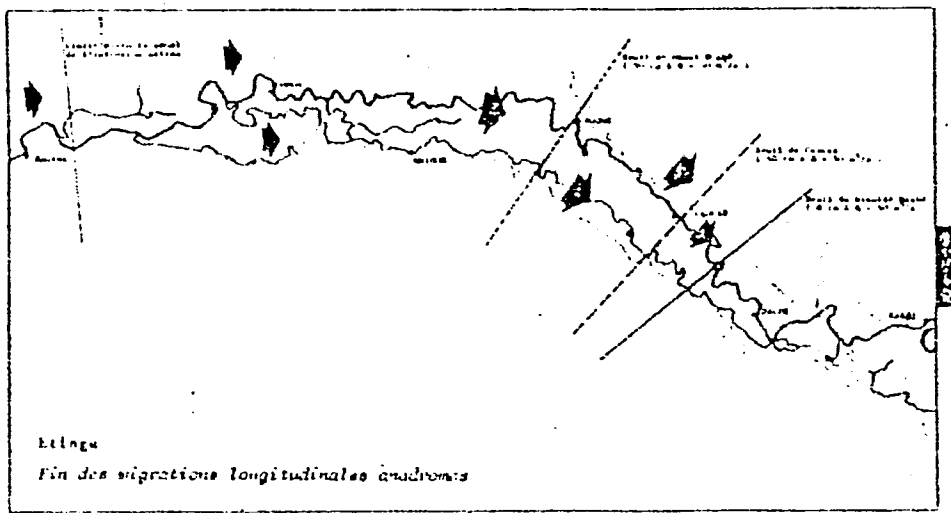
Arrivés dans le lit mineur, ces poissons effectuent une migration katadrome qui les conduit jusqu'à l'embouchure et au-delà, d'où ils repartent en anadromie pour un nouveau cycle annuel. Ce phénomène de migration katadrome de début migration déterminée, surtout, de la part des petits spécimens. A ce propos, il a, en effet, été constaté que ce sont les individus bons nageurs qui arrêtent les premiers leur dévalaison, que les raisons en soient spécifiques ou dues à la taille. Ce grand charriage contribue donc, en somme, au réapprovisionnement en espèces d'eau douce de toute la zone située en aval de Bokheul et jusqu'à l'embouchure. C'est à ce phénomène que l'on doit surtout l'empoissonnement des cuvettes deltaïques.

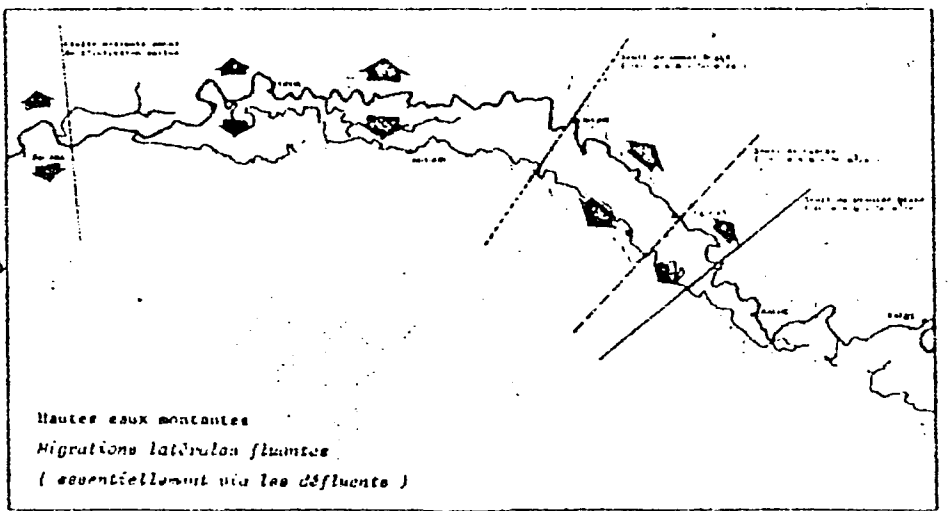
Au total, les déplacements sont assez comparables à ceux qu'effectue au cours d'un cycle annuel, la faune piscicole du Delta central du Niger, tels qu'ils ont été décrits par J. DAGET (1960). Les grands traits du phénomène sont semblables dans les deux complexes fluviaux et peuvent se résumer ainsi :

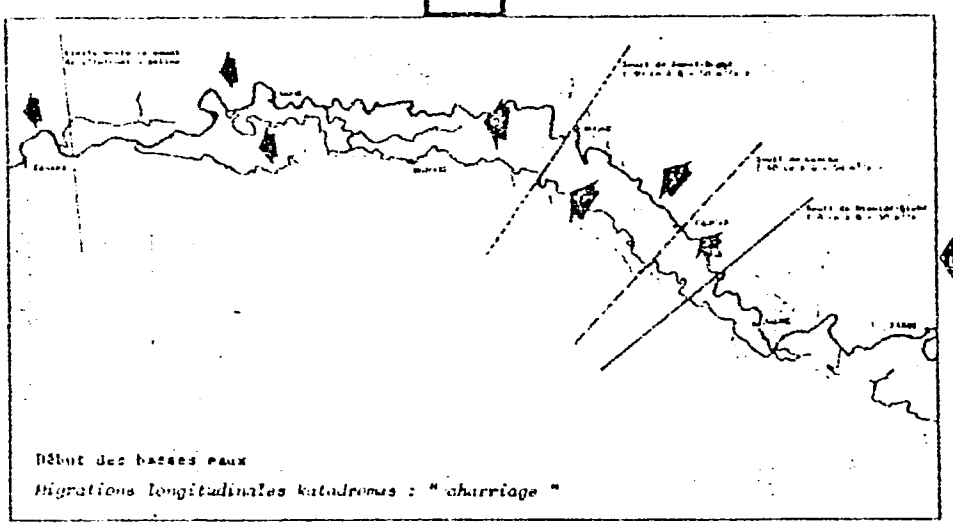
- migrations longitudinales anadromes aux basses eaux ;
- migrations latérales fluantes aux hautes eaux montantes ;
- migrations latérales refluantes aux hautes eaux perdantes ;
- migrations longitudinales katadromes dans les premiers temps de la décrue.

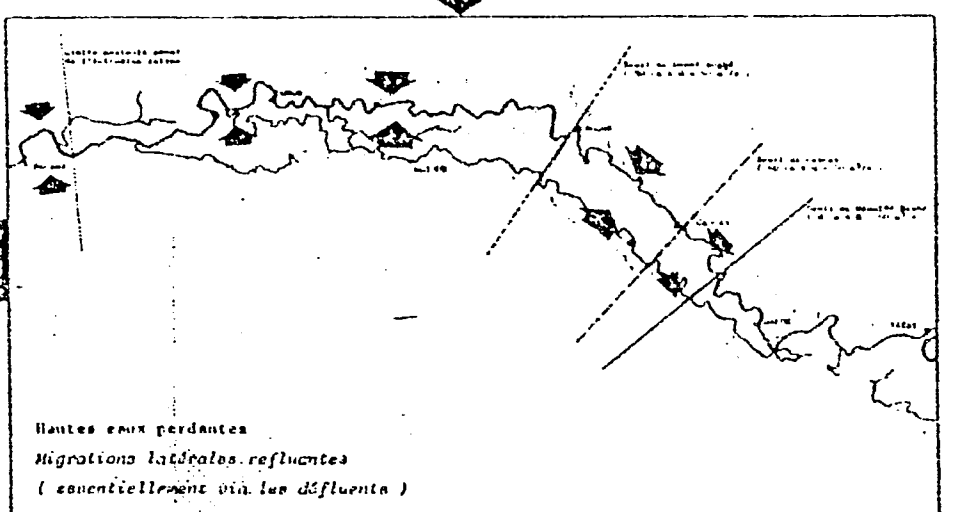
Les mouvements migratoires de la faune ichthyologique des grands bassins soudaniens de l'Ouest africian, apparaissent "calqués" sur l'allure annuelle du régime des eaux.

Dans le Sénégal néanmoins, apparaissent certaines particularités qui présentent une grande importance : les disponibilités spatiales pour les poissons d'eau douce sont limitées : à l'aval, par la salure : le renversement de dominance au profit des espèces euryhalines s'établit vers 10 °/₀₀ de salinité ; à l'amont, par les seuils subaffleurants et tout particulièrement par ceux de Cascas et de Diouldé-Diabé. Aux basses eaux, la surface accessible aux poissons d'eau douce, va donc se rétrécissant à mesure que le débit va décroissant, alors même que la température aquatique va, elle, croissant. L'influence des seuils et de la salure s'exerce aussi par delà les basses eaux, du fait qu'aux hautes eaux, le peuplement piscicole colonise préférentiellement le lit majeur, situé au large du lit mineur où il était parvenu en étiage. La Basse Vallée apparaît ensuite comme un lieu privilégié de séjour des poissons d'eau douce, non seulement, en étiage, mais également en crue. Aux hautes eaux, les disponibilités spatiales sont limitées par le développement relativement faible du lit majeur. On doit néanmoins faire remarquer à ce propos, que c'est au large de Boghé que ce lit majeur est le plus large. Il n'en demeure pas moins que la surface maximale accessible à l'ichtyomasse principale n'est que de l'ordre de 100.000 ha sur une surgace potentiellement inondable de 600.000 ha dans la Vallée auxquels s'ajoutaient les 400.000 ha du Delta avant aménagement.



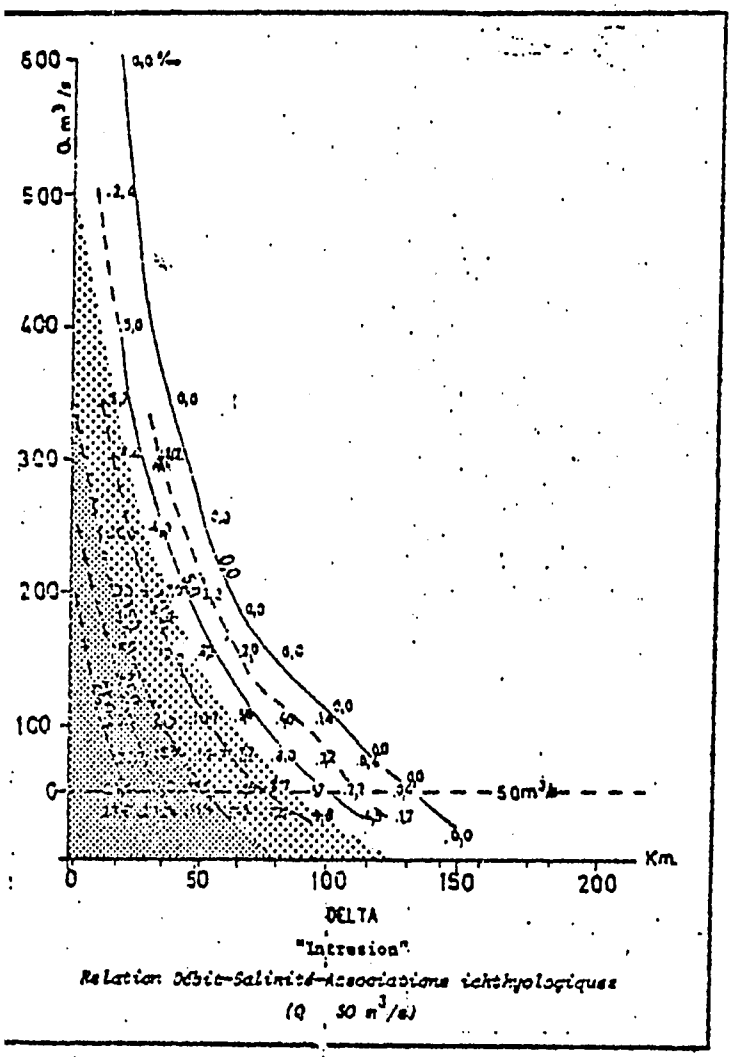


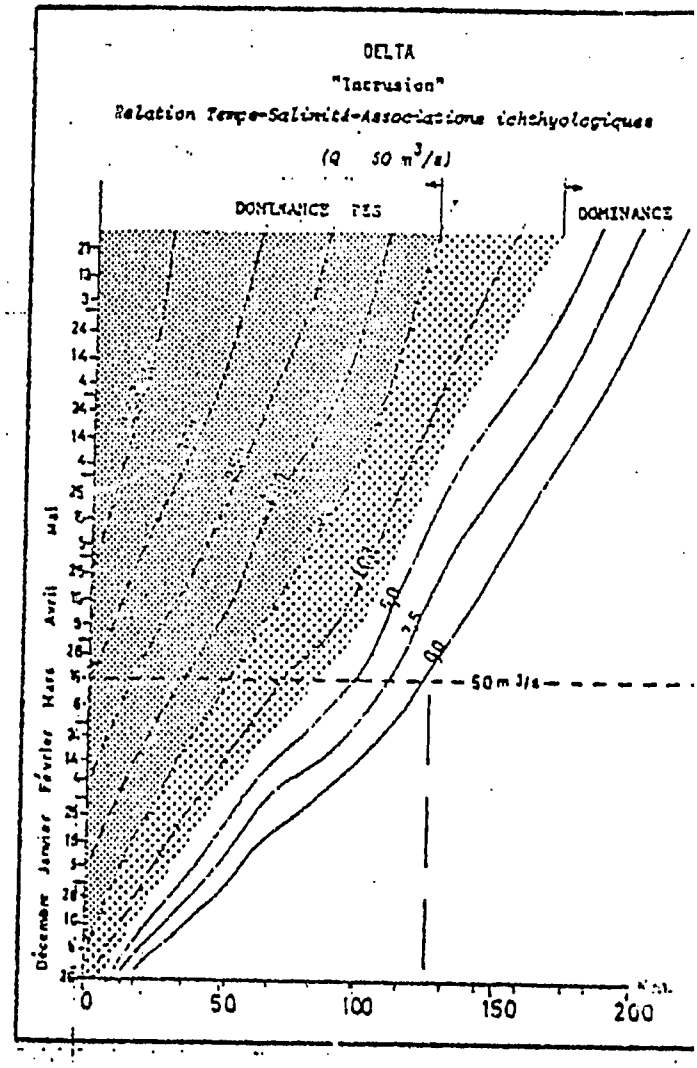


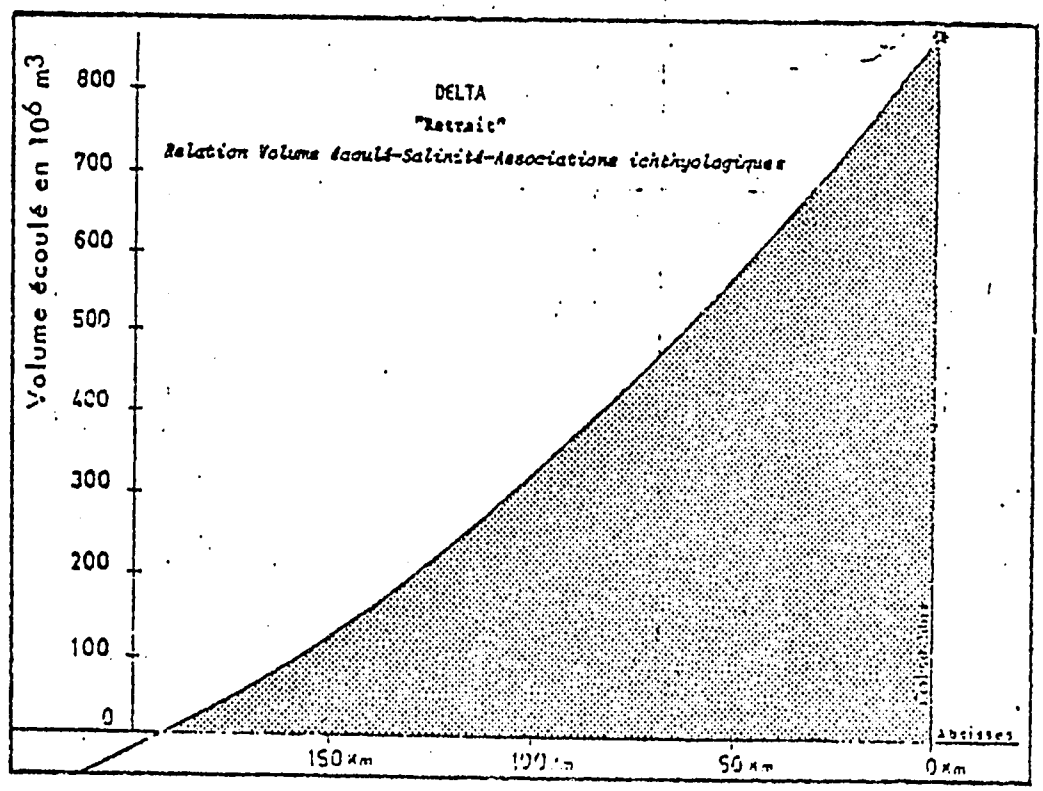


Cycle annuel des migrations
des poissons d'eau douce
dans la " Basse Vallée "
Basses eaux - En lit mineur

Cycle annuel des migrations
des poissons d'eau douce
dans la " Basse Vallée "
Hautes eaux - En lit majeur







Comportement migratoire des poissons euryhalins

- En ce qui concerne les poissons euryhalins

Toutes les espèces euryhalines ont un comportement migratoire analogue, encore que celui-ci risque d'être déterminé par des stimuli différents, mais en liaison avec le régime des eaux. Durant la décrue et en étiage : migrations anadromes lentes de l'embouchure jusqu'au delà du Débi. Au début des hautes eaux : migrations katadromes rapides vers l'embouchure. Durant les hautes eaux : lieu de séjour inconnu, plateau continental marin ou zones d'apandage en crue du Gandiolais (complexe pseudolagunaire) (REIZER et P. LESSENT, 1972).

1.5 Reproduction

- En ce qui concerne les espèces d'eau douce

La saison de repdoruction a lieu au cours des eaux montantes ; elle peut se prolonger durant les hautes eaux pour certaines espèces (ponte fractionnée) ; elle s'arrête avec le "rabattement" ou amorce de décrue qui d'ailleurs ramène les poissons au lit mineur. Si ce rabattement tarde trop, comme c'est le cas certaines années sur le Guiers, la baisse des températures intervient alors inexorablement pour provoquer la régression de gonades.

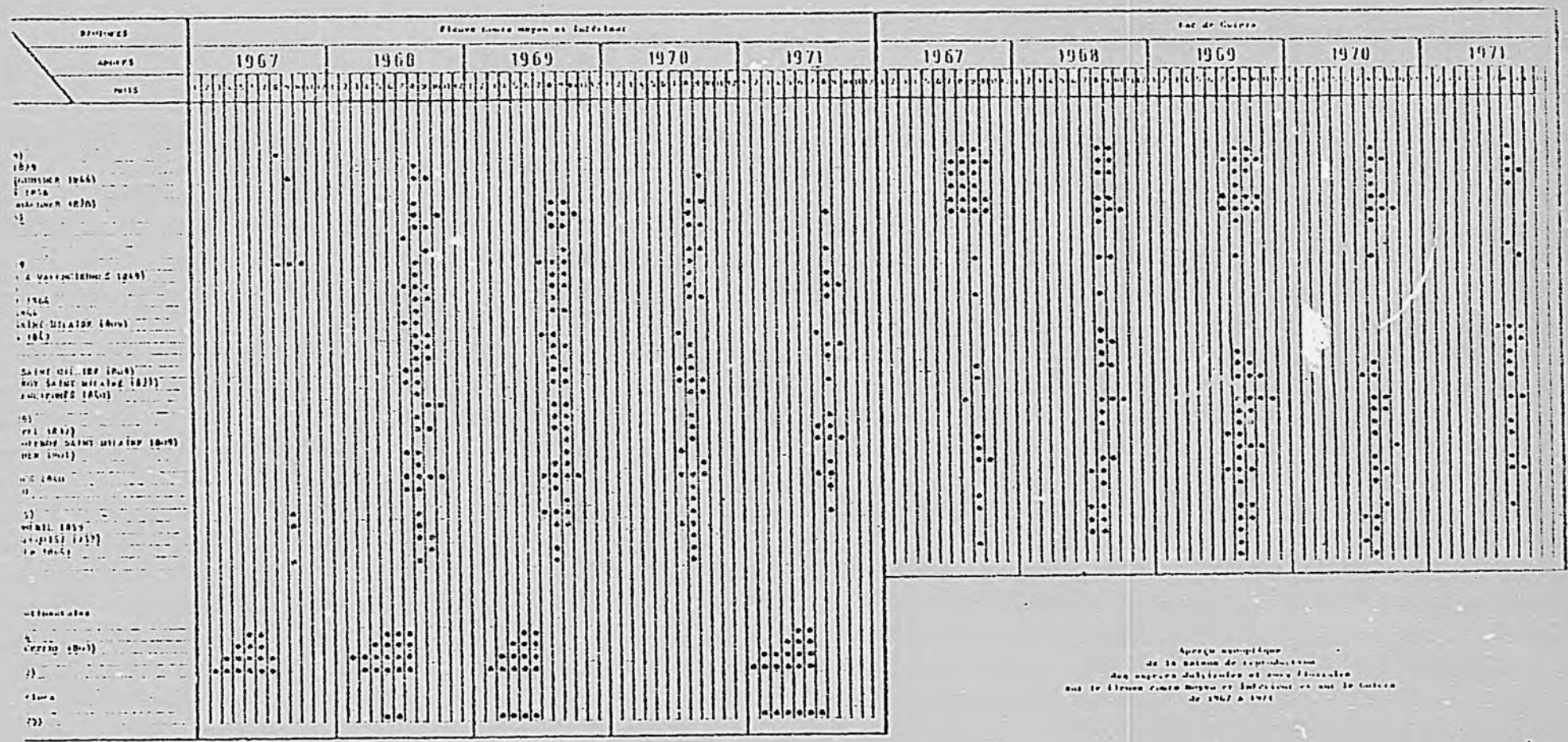
Le début de la maturation est à première vue induit par la remontée des températures qui atteindraient un niveau suffisant, différent avec les espèces, vers avril-mai.

Pour certaines espèces à ponte fractionnée, Heterotis et Cymnarchus, les averses seraient nécessaires à la nidification et à la ponte, averses qui, par ailleurs, doivent se situer dans le contexte général d'une saison pluvieuse et atteindre une certaine intensité.

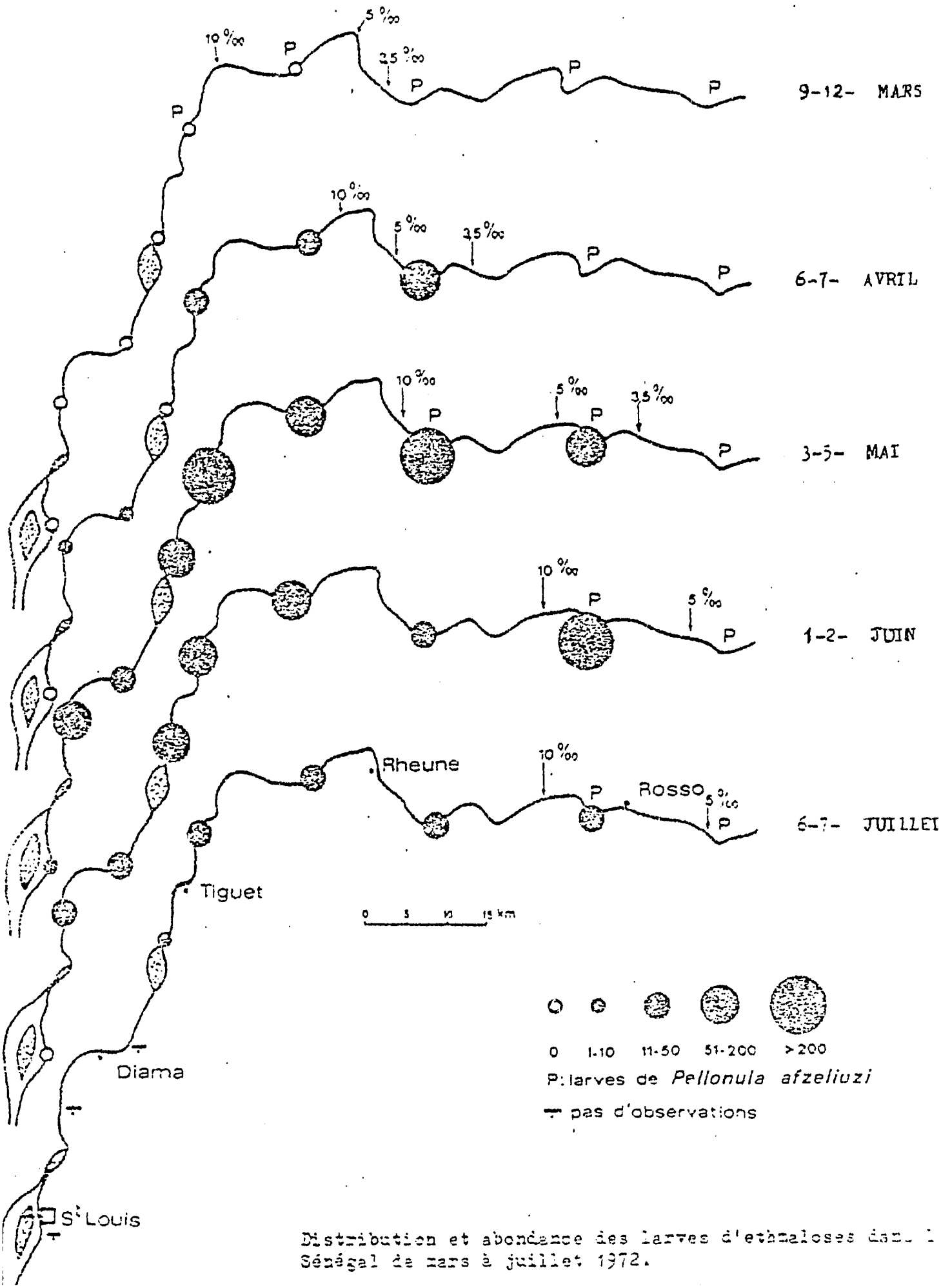
Toutes les espèces de poissons d'eau douce sont susceptibles de se reproduire quelque part dans le fleuve, mais cette reproduction fluviale a lieu principalement dans les défluents du lit majeur en cours d'inondation ou, au plus tard, dans la plaine au tout début de son inondation. En outre, par suite des migrations, d'une part, la biomasse principale de géniteurs mûrs se situe au large immédiat de la région de Podor à Cascas ; d'autre part, pour certaines espèces "fluviales", la reproduction n'a lieu qu'en amont de Podor et principalement entre Podor et Boghé (Cascas).

En définitive, il se déduit de l'étude que la zone haute de la Basse Vallée, est d'une importance écologique capitale pour l'économie halieutique du Haut Delta, du Bas Delta et du Lac R'Kiz.

Sur le plan particulier de l'exploitation piscicole elle-même, il convient de noter que la concentration de géniteurs mûrs, voire même en cours de reproduction dans les défluents du lit majeur en cours d'inondation, rend ces géniteurs extrêmement accessibles à une action de pêche, car ces milieux sont très restreints. Le maximum d'accessibilité est atteint au large de la région de Podor-Cascas. Cette accessibilité est d'autant plus prononcée que les poissons demeurent plus longtemps dans les défluents, partant que l'hydraulicité fluviale



Aperçu synoptique
de la saison de reproduction
des espèces halieutiques et avec financier
sur le fleuve cours moyen et inférieur et sur le lac
de 1967 à 1971



Distribution et abondance des larves d'ethmaloses dans le Sénégal de mars à juillet 1972.

et : plus faible. Cette accessibilité enfin, diminue très fortement dès que commence l'inondation de la plaine sensu stricot, parce qu'alors, alevins et géniteurs se dispersent dans un grand volume et sur de larges surfaces d'eau.

- En ce qui concerne les poissons euryhalins

Certains espèces qui, chaque année, effectuent des migrations anadromes de décrue, se reproduisent en milieu fluvial : Ethmalosa - Pellonulla - Tilapia heudoloti et guineensis, notamment.

Cette période de reproduction s'étale de (janvier) - février à juillet- (août), avec un maximum net en mai - juin ; elle est en décalage complet avec la période de reproduction des espèces d'eau douce ; elle est, dans les conditions de l'environnement abiotique du Bas Sénégal, indépendante des températures, des hauteurs limnimétriques et de la pluviométrie ; elle semble dépendre essentiellement de la salinité, 5 à 15 °/₀₀ paraissant l'optimum pour Ethmalosa.

Plus globalement, en ce qui concerne le Delta et les poisson euryhalins, on est amené à conclure que le Bas Sénégal est en liaison bio-écologique avec une région, vraisemblablement marine-côtière, où hivernent les poissons euryhalins (REIZER, 1971). Les pêcheries du plateau continental dépendent donc pour certaines espèces, des frayères du Bas-Delta. Et réciproquement, les pêcheries du Bas-Delta dépendent pour certaines espèces des frayères du Plateau Continental.

3.6 Croissance et Survie Juvenile

Les conclusions de ce point de vue sont les suivantes :

- Sur le plan qualitatif : les structures osseuses de tous les spécimens et particulièrement de Citharirus citharus (GEOFFROY SAINT-HILAIRE 1809) portent des annuli utilisables pour l'étude de la croissance.

- Sur le plan temporel, la croissance est discontinue : elle marque un arrêt annuel aussi bien sur le fleuve que dans le Guiers, matérialisé par l'appa- d'un annulus correspondant à la saison froide, du 01.12 au 31.04 ; elle est surtout, voire exclusivement importante durant les hautes eaux.

- Sur le plan spatial, elle est en moyenne de 10 à 15% plus élevée sur les Guiers donc sur le R'Kiz que sur le fleuve.

- Sur le plan causal, l'arrêt annuel de croissance est principalement déterminé par le rabattement de la nappe d'eau ; la reprise est principalement déterminée par la température ; l'intensité dépend assez étroitement de l'importance de la crue ; en particulier, sur le fleuve la croissance peut être inappréciable lors des années déficitaires sur le plan hydrique.

Conséquence de l'influence prépondérante des hautes eaux (ampleur et durée de la crue) sur la croissance individuelle, et compte tenu de l'amplitude interannuelle considérable du régime des eaux, la croissance des espèces dulcicoles du Sénégal Moyen et Inférieur, surtout en milieu fluvial, *sensu stricto, répond aussi à une amplitude interannuelle considérable;* en particulier, celle-ci peut être inappréciable, voire nulle lors de certaines années déficitaires sur le plan hydrique (1968, 1972, 1973). Le phénomène existe aussi sur le Guiars, mais y est moins prononcé.

Il a été remarqué, en outre, que la survie des alevins pouvait être absolument nulle lors des années déficitaires sur le plan hydrique : 1968, 1972,1973 pour toutes les espèces; 1970, 1971 pour certaines espèces "fragiles" telle *Citharinus sp.*

- *Sur le plan causal, sont avancées les hypothèses explicatives suivantes :*

  . *carence de nourriture* disponible pour les alevins : suite à une minéralisation insuffisante des seuls apports régionaux : les déchets organiques et particulièrement les fesces de bétail;

  . *variations journalières des hauteurs limnimétriques* particulièrement importantes lors des années hydrauliquement défavorables : avec pour conséquence prévisible, une mise à sec des oeufs, des larves et des jeunes alevins.

Conséquence globale : le réapprovisionnement annuel de l'écosystème qui est dû en ordre principal aux yearlings est nul certaines années.

— Conclusion quant à la possibilité

Les grands caractères généraux du fonctionnement écologique du Sénégal Moyen et Inférieur se dégagent de cette partie de l'étude. Il apparaît d'abord que poissons euryhalins et dulcicoles se séparent très nettement. Abordons donc ces deux catégories séparément.

POISSONS EURYHALINS

Le paramètre écologique le plus déterminant est apparu être la salinité : il agit sur les déplacements et sur la reproduction. Paradoxe, si l'on veut bien rapprocher ces observations essentielles du nom même de la catégorie, lequel implique par définition une grande tolérance à l'égard de la teneur globale en sels du milieu. Espèces euryhalines certes, c'est-à-dire tolérantes au sel, mais sans que cela stipule qu'il n'y ait pas recherche de la salinité idéale. Seconde observation remarquable : toutes les espèces euryfluviales ont un comportement comparable, en particulier pour ce qui concerne la reproduction : la saison de fraye

est identique alors que certaines de ces espèces sont d'origine continentale - *Tilapia, Chrysichtys* - d'autres d'origine marine. Les premières ont donc une attitude écologique en tous points conforme aux espèces eury-fluviales marines et en discordance intégrale avec les espèces continentales demeurées dulcicoles. L'adaptation au milieu est donc assez parfaite.

La disponibilité de ces espèces à la pêche est, dans le Sénégal du moins, assez grande du fait de la relative concentration de la biomasse sur une surface maximale approximative de 5.000 ha (100 Km x 0,5 Km) *et dans une masse d'eau dont la profondeur n'excède pas 5 à 10 m.* Cette accessibilité théorique est à la fois agravée du fait que dans cette biomasse existent des géniteurs mûrissants ou mûrs, et atténuée du fait que beaucoup d'espèces (les eury-marines) se reproduisent en mer. Vu les différences entre les deux milieux, fluvio-estuarien et marin-côtier, pour ce qui concerne les facilités de pêche, ce sont les espèces eury- fluviales qui courent théoriquement les plus grands risques de surexploitation. C'est donc beaucoup plus dans le fleuve qu'en mer que devront être prises d'éventuelles mesures restrictives de protection des stocks.

La possibilité halieutique euryhaline fluctue, d'une année à l'autre, *dans les limites assez peu éloignées,* du fait des caractéristiques de l'intrusion saline et du comportement des poissons.

POISSONS DULCICOLES

Chez les poissons dulcicoles, les paramètres qui exercent l'influence maximale sont le régime des eaux et la température.

Le régime des eaux agit :
- sur les déplacements longitudinaux par salure et seuils, latéraux par inondation du lit majeur,
- sur la reproduction en induisant l'arrêt annuel, mettant le lit majeur inondé à la disposition des géniteurs et des alevins,
- sur la croissance dont il règle l'intensité.

La température agit sur la reproduction et la croissance en ce qu'elle est responsable de la reprise annuelle de ces deux facteurs essentiels de la possibilité.

Il tombe, en réalité, sous le sens que c'est à la conjonction de ces paramètres favorables essentiels, hautes eaux et hautes températures, que l'on doit la relative richesse et la possibilité, nonobstant cette caractéristique éminemment défavorable, la faible et la mauvaise minéralisation des eaux douces fluviales.

Toute la possibilité halieutique dulcicole du Sénégal Moyen et Inférieur, dépend donc de la durée de l'inondation annuelle du lit majeur, c'est-à-dire, du type de crue. Et parce que le fleuve Sénégal est, dans ce parcours, allochtone quant à son alimentation hydrique, sa possibilité halieutique est sous la dépendance de la pluviométrie sur le Fouta-Djallon et donc en définitive, au niveau fondamental, du déplacement annuel du F.I.T.

Dans ses grandes lignes donc, le fonctionnement écobiologique du Sénégal Moyen et Inférieur, en ce qui concerne les espèces dulcicoles, se rapproche de celui des autres grands complexes fluviaux tropicaux à large débordement saisonnier : Kafué, Tchad, Bénoué, mais particulièrement, du Niger Moyen. La figure représente schématiquement ce fonctionnement général : mais celui-ci n'est valable que pour le Sénégal Moyen et en conditions moyennes.

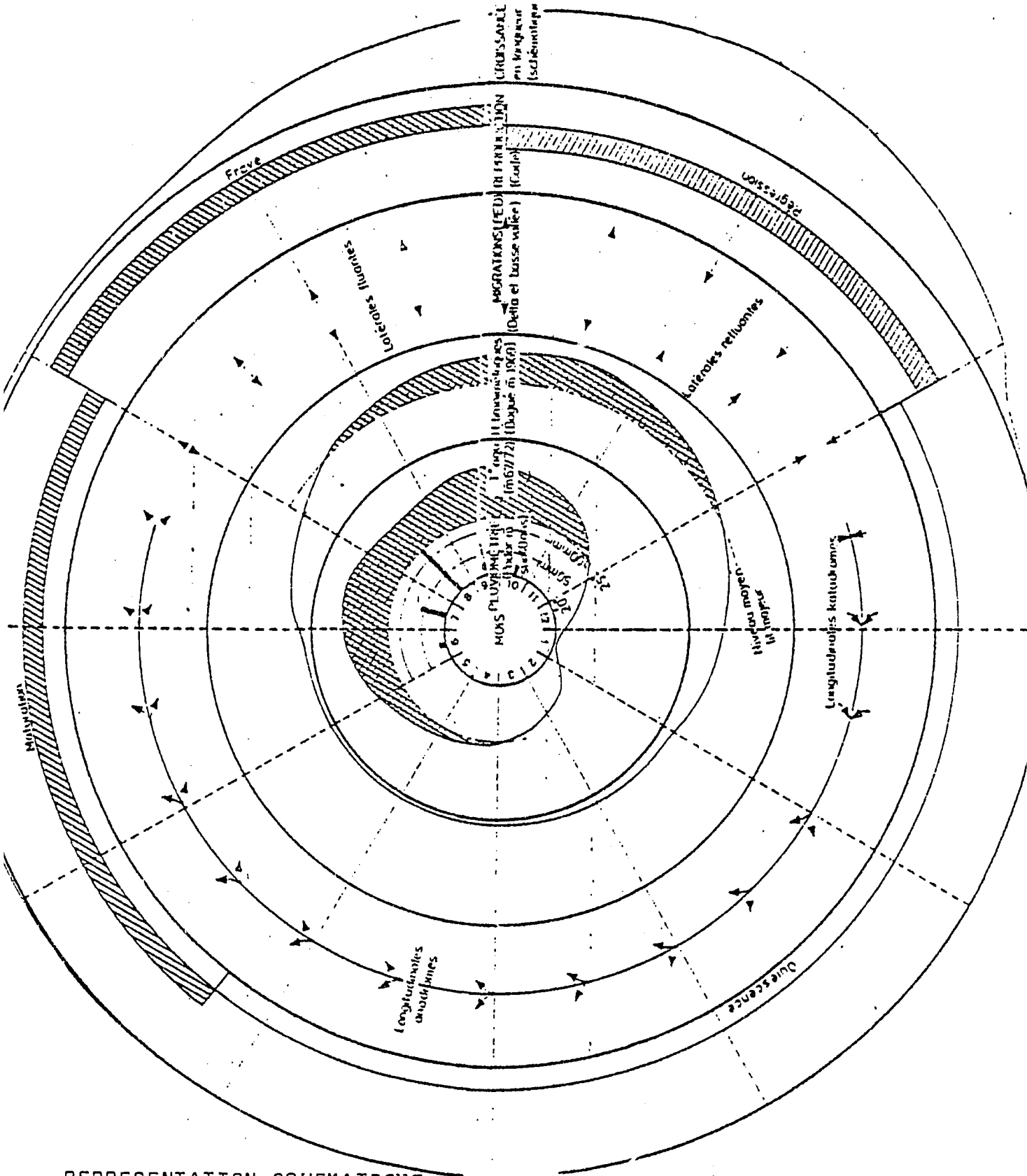
Il reste que, par rapport à ces autres grands complexes fluviaux, le Sénégal s'inscrit dans un contexte nettement plus limitant. Ces facteurs régulateurs au minimum, sont :

- sur le plan spatial :
  - en lit mineur : la salure et les seuils
  - en lit majeur : la relative faiblesse de la largeur de la Vallée entre les deux limites longitudinales ci-dessus définies;
- sur le plan temporel :
  - par la durée de l'inondation annuelle : 2 à 3 mois, au maximum, pour toute la Vallée, alors que le Delta Central du Niger, par exemple, bénéficie d'une inondation durant 6 mois, le flux se déplaçant de Mopti à Diré,
  - par son irrégularité interannuelle : le Sénégal a le régime hydrique le plus fluctuant de tous les fleuves nord-équatoriaux.

Il convient donc de ne jamais perdre de vue un seul instant que le Sénégal est un fleuve sahélien, septentrional, côtier, moyen.

Globalement, *la possibilité halieutique dulcicole*, que nous cherchons à approcher ici, *est :*

- *limitée par* - *la minéralisation de l'eau,*
  - *l'espace effectivement disponible,*
  - *la durée efficace annuelle de la période favorable;*
- *caractérisée par l'amplitude considérable de ses variations interannuelles* : elle peut être quasi-nulle, voire carément nulle lors de certaines années, lors des "creux hydriques" importants et durables dont la fréquence d'apparition répond, avons-nous précisé, à un cycle de ± 25 années. Mais au vu de la richesse ichthyo-faunistique (79 espèces), on peut espérer une capacité de "récupération" biologique prompte aux lendemains de ces vaches maigres.



REPRESENTATION SCHEMATIQUE DES CYCLES ANNUELS DES PRINCIPAUX FACTEURS ABIOTIQUES ET BIOTIQUES DU FLEUVE SENEGAL COURS MOYEN : ESPECES DULCICOLES, ANNEE MOYENNE.

De ce qui précède, il s'extrait comme conclusion primordiale que *la possibilité piscicole dulcicole du Sénégal Moyen et Inférieur est entièrement et exclusivement déterminée par l'ampleur et la durée de l'inondation du lit majeur.*

La productivité en poisson d'eau douce de la Floodplain a pu être estimée à ± 60 Kg/ha inondé/an. Ce qui donne une possibilité de l'ordre de ± 25.000 T/an.

Mais, notion capitale, *à cause des variations de surface de plaine inondée, conséquence des variations du régime hydrique, ces dernières découlant des variations de la pluviométrie sur le Fouta-Djallon, la possibilité du bief est très fluctuante : 2.000 à 40.000 T/an, dont 1/3 à la RIM.*

On peut dire que cette possibilité est régulée au départ par le déplacement du F.I.T. Et, si les variations de ce dernier répondent à un cycle de 25/30 ans; il se déduit que la possibilité piscicole du fleuve Sénégal répond aussi à un tel cycle.

REMARQUE FONDAMENTALE EN CORROLLAIRE

La possibilité 1980 est à son minimum puisque le régime est déficitaire depuis 1968.

1968	$Q\ \bar{m}$ = 394 m^3/s	
1969	765	(= $\bar{m}$ période 1903 -1980)
1970	542	
1971	593	
1972	260	(= record μ 1903 -1980)
1973	361	
1974	760	(= $\bar{m}$ période 1903 -1980)
1975	602	
1976	470	
1977	324	
1978	523	
1979	301	
1980	576	

soit donc 2 crues moyennes
11 crues inférieures à la moyenne 1903 -1980

Autre caractéristique du complexe étudié : *l'accessibilité* théorique des poissons dulcicole *à la pêche.*

- *Accessibilité qualitative :* parce que s'adressant préférentiellement à des géniteurs et, qui plus est, à des géniteurs mûrissants (lit mineur) et même en cours de fraye (défluents).

- *Accessibilité spatiale :*
  . en étiage : du fait de la salure et des seuils;
  . aux hautes eaux montantes : du fait des migrations latérales via les défluents.

- *Accessibilité temporelle :*
  - elle est maximale en août dans les défluents;
  - elle est d'autant plus prononcée que l'hydraulicité annuelle est défavorable du double fait de la durée de maintien des géniteurs dans les défluents (espace restreint), et du coefficient de réussite probable de la reproduction.

Une étude fouillée du contexte humain est donc impérativement nécessaire : il importe qu'elle précise si cette accessibilité théorique a été perçue par les riverains, de quelle façon ceux-ci ont conscience des limites que nous venons d'énoncer, quelles mesures de régulation ils ont ou non mis en place pour, en protégeant les stocks, s'assurer un revenu soutenu à long terme.

La fragilité, particulièrement interannuelle, de l'écosystème étudié, est encore renforcée au plan intra-annuel, par suite du type d'approvisionnement biologique : l'ichthyomasse globale répond à un cycle annuel

- avec un maximum qui se situerait à peu près vers la fin de l'étale des hautes eaux, au moment où commence l'exondation qui, en ramenant les poissons dans le lit mineur, arrête reproduction et croissance, et induit vraisemblablement le début d'une période de plus hautes mortalités;

- avec un minimum qui se situerait aux basses eaux, entre le moment de la reprise de croissance et de maturation des produits sexuels et le début de crue. Que la biomasse soit constante durant l'étiage (± 01.05 à 01.07) ne serait pas étonnant, les mortalités étant peut-être compensées par la reprise de croissance en question.

Ces observations supputatives étant, bien sûr, valables uniquement en dehors de toute action anthropique.

4. Recherche de la Production

La production est principalement sous influence d'un ensemble de paramètres dont les principaux sont les suivants :

- la Possibilité : nous venons d'en parler
- la Demande : nous en parlerons sous 131.13/.—
- l'Anthropogéographie générale (aspects politiques, administratifs, sociaux, ethniques), l'Encadrement, la Technique des Pêches.

Elle est particulièrement difficile à approcher avec suffisamment de précision en régime fluvial à cause de sa double dispersion, géographique et humaine.

Le bassin du Sénégal dépend de quatre entités politiques :

- le Mali	pour 155.000 Km^2	(+)	soit 53 %
- la Mauritanie	75.000 "	"	26 %
- la Guinée	31.000 "	"	11 %
- le Sénégal	28.000 "	"	10 %

En aval de la confluence avec la Falémé, le fleuve Sénégal sépare conventionnellement les Républiques Islamique de Mauritanie et du Sénégal. La Floodplain est donc partagée entre ces deux nations à raison de ± 1/3 à la RIM et 2/3 au Sénégal. La frontière empiriquement admise est la limite de rive droite du lit mineur.

Au plan administratif, l'espace Floodplain fait partie des entités régionales et départementales suivantes :

PAYS	REGIONS		DEPARTEMENT FLUVIAUX DENOMINATION ET CHEF-LIEUX
	DENOMINATION	CAPITALE	
Sénégal	Fleuve	Saint-Louis	Dagana Podor Matam
	Sénégal Oriental	Tambacounda (hV)	Bakel
R.I.M.	VI° (Trarza) V° (Brakna)	Rosso Aleg (hV)	Keur Macène Boghé M'Bagne Bababé
	IV° (Gorgol) X° (Guidimaka)	Kaédi Sélibaby (hV)	Maghama

Légende : hV = hors Vallée

Au plan ethno-culturel, trois groupes se partagent l'espace Floodplain *sensu stricto* :

- les Wolofs, cultivateurs négro-africains sédentaires, sur le Delta surtout sénégalais;
- les Toucouleurs, cultivateurs negro-africains sedentaires, de culture peuhle dans la "Vallée";
- les Peuhl , pasteurs éthiopides transhumants : ceux-ci, en fait, (cfr. infra) passent les 2/3 de leur temps dans le Sahel, surtout sénégalais, hors le lit majeur et 1/3 dans ce lit majeur exondé.

En amont de Dembancané, limite supérieure de la Floodplain, commence le monde mandingue : Sarakholés, Kassonkés, Bambaras notamment, cultivateurs de terres sèches.

Par tradition, les Mauries, pasteurs nomadisant en bordure saharienne n'atteignent le lit majeur que lors des périodes de sécheresse (annuelle ou périodique).

Au Sénégal comme en Mauritanie, la langue administrative "officielle " est le français. Il est seul enseigné pour l'instant dans les écoles "modernes". La Mauritanie compte, en outre une langue nationale, l'arabe ; le Sénégal, six, dont trois dans la région : wolof, peuhl (Peuhls et Toucouleurs) et soninké (Sarakolés).

Dans la Floodplain, coexistent dès lors une langue officielle, le français et trois nationales, wolof (Delta), peulh (Vallée) et arabe (Maures et lettrés musulmans).

4.1 Le Service des Pêches Artisanales

Sur le plan administratif, la pêche continentale en eau douce a fait l'objet de rattachements multiples, ce qui explique le manque d'organisation dont elle souffre actuellement.

1° - Avant 1975, la pêche continentale en eau douce était rattachée au Service des Eaux et Forêts, actuel Service de la Protection de la Nature.

Le service devait :

(a) organiser et encadrer les pêcheurs tout le long du fleuve et autour des mares, marigots et des lacs, recenser les engins de pêches et les embarcations.

(b) élaborer une règlementation de la pêche continentale et veiller à son application.

(c) protéger les pêcheries tout en surveillant le potentiel forestier.

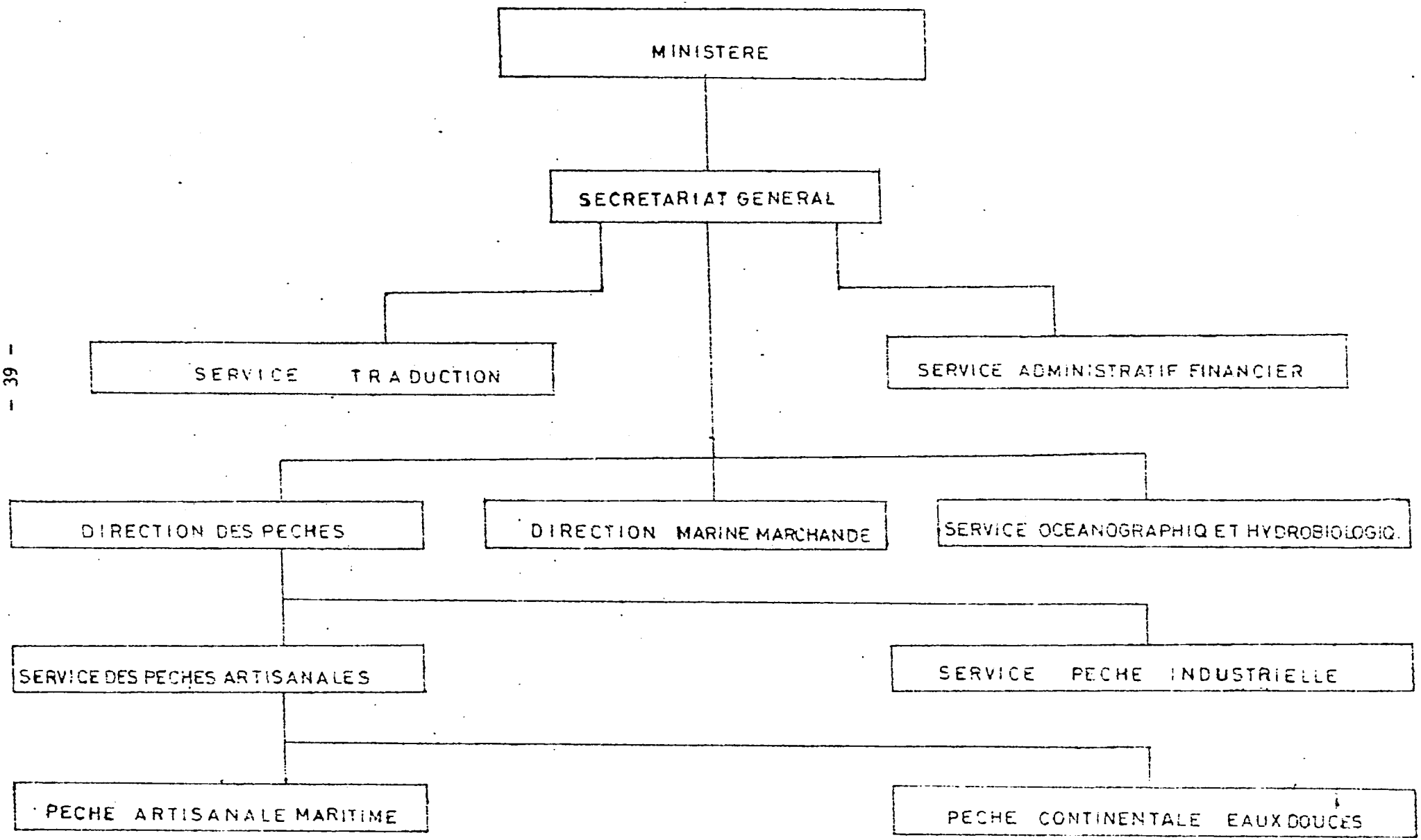
(d) dresser une statistique de la production

(e) prendre toute autre initiative technique et administrative pouvant contribuer à rentabiliser ce sous-secteur, et à augmenter le niveau de vie des pêcheurs.

2° - Entre 1975 et mars 1980 le sous-secteur a été rattaché à la Direction du Ministère du Plan et des Pêches. A ce niveau, il était représenté par un chef de service des Pêches Artisanales qui ne bénéficiait d'aucun soutien logistique et technique.

3° - A partir de mars 1980 un remaniement ministériel est intervenu. La Direction des Pêches, à cette occasion a été érigée au Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime.

ORGANIGRAMME MINISTERE DES PECHES ET ECONOMIE MARITIME



L'organigramme actuel de la Direction des Pêches est resté semblable au précédent (voir diagramme 1.1)

La Direction se compose :

a) Du service des Pêches Artisanales, avec son chef de service assisté d'un adjoint, s'occupe de deux sous-secteurs ci-dessous énumérés :

- de la pêche artisanale dans les eaux douces (continentale). Elle est située principalement dans le fleuve Sénégal, ses affluents et dans de nombreux plans d'eau divers situés au sud et au sud-est du pays.

- La pêche artisanale maritime. Elle est située le long des côtes mauritaniennes de Rosso à Nouadhibou en passant par de nombreux campements des pêcheurs Imraguens. On y pratique la pêche soit en pirogue d'orgine sénégalaise au large lointain des côtes, ou au filet et à la ligne de fond sur les plages (Imraguens). Depuis une dizaine d'année on emploie des barques d'origine Espagnole (les lanches).

b) Le service de la Pêche Industrielle, avec son chef de service, assisté de cinq conseillers, et d'un économiste d'après le dernier organigramme du Ministère des Pêches et de l'Economie Maritime en date du 31 mars 1980.

Ces changements montrent le souci de l'administration mauritanienne d'accorder une place de plus en plus importante à la pêche artisanale en particulier. Cependant l'encadrement fait encore défaut.

Actuellement, le service est représenté par son chef assisté d'un adjoint, deux experts du PNUD, deux du projets japonais à Nouakchott, et trois à Nouadhibou. Ils sont tous orientés vers la Pêche Artisanale Maritime.

Les recensement de 1972/73 ont permis de dénombrer quelques 10.400 pêcheurs fluviaux dont ± 2.700 oeuvrant en rive mauritanienne entre Rosso et la confluence avec la Falémé.

Ces pêcheurs se sérient en senneurs donc collectifs et professionnels exclusifs (± 400 équipes de 7 à 30 ouvriers, soit 3.700) et individuels professionnels ou semi-professionnels (+ 6.700), 7.700 d'entre eux travaillent sur le Haut-Delta (amont de Debi) et la Vallée sensu stricto, dont environ 2.600 en rive mauritanienne. S'ajoutent à eux une centaine de pêcheurs travaillant en zone sarakolé mauritanienne.

La technique est dominée par l'usage de la senne de rivage. Les patrons-senneurs recensés par l'inspection régionale Fleuve des Eaux et Forêts du Sénégal sont en nombre invariable depuis une génération (observation arrêtée en 1974). Une centaine d'équipes de ± 10 ouvriers travaillent en rive mauritanienne. Leur organisation est de type mier-capitaliste avec propriétaire du matériel et capitaine d'équipe (propriétaire ou non).

L'usage de la senne mérite que l'on s'attarde quelque peu à son propos : il implique de la part du propriétaire de l'engin acceptation du risque et capacité financière à l'assurer ; de la part du capitaine, capacité au commandement. L usage massif de la senne est un indice de toute technicité.

Sans personnel logistique, ni moyen financier et matériel, le responsable ne peut même pas assurer convenablement sa tâche. Le service continue d'être figuratif comme par le passé.

Son rôle est pourtant très important, car c'est à lui qu'il revient de concevoir, organiser et encadrer les pêcheurs. Donner des informations sur les Pêches Artisanales élaborer une règlementation à soumettre à l'approbation et veiller à son application. Coordonner l'ensemble des projets et toutes les activités touchant ce secteur. Assurer la surveillance des pêcheries, veiller à la bonne gestion des coopératives. Dresser une statistique de la production, et faire la sélection des futurs pêcheurs à former.

Pour se faire, il doit disposer d'un encadrement complet. Il doit être doté de moyens administratifs et techniques adéquats, et avoir une autonomie financière.

Si le but du gouvernement est d'assurer le ravitaillement national en poisson, par les pêches artisanales d'une part, et faire sa rentrée à moyen et à long terme dans la pêche industrielle par les nationaux de l'autre, il serait souhaitable qu'il lui porte une attention particulière, car ce secteur ne bénéficie d'aucune infrastructure tant administrative que technique pour son fonctionnement normal.

Les autres engins, individuels ceux-là, sont, en ordre rin ipal : l'araignée (filet maillant dormant), les longues ign s dormantes non appatées (dolinké, apparemment d'origine égr -mauritanienne) ou appatées (polangre), le filet dérivant e. tilisé et uniquement en pays toucouleur, l'épervier our oyeur surtout d'appâts pour la polangre sauf à St-Louis. ass , harpon et filets régionaux traditionnels sont en voie e d sparition. Il convient de noter que tous ces engins ont de facture moderne (emploi généralisé des fibres synthé- iqu s) et bien entretenus. Ceci est un autre signe de haute ech icité..

Tous les indices récoltés démontrent
- la compétence des pêcheurs : biologique et technique
- l' xcellence de l'équipement
- l' bsence de goulot d'étranglement financier (en particulier le prêts, consentis certaines années par la BNDS d'une part on été remboursés en 2 ans et non en 3 comme prévus, d'autre pa t avaient été investi ailleurs que dans la pêche)

Le parc d'embarcation est constitué de pirogues monoxyles en a ont de Saint-Louis, originaires de Casamance. Il compte + 3. 00 unités dont + 1.000 en rive mauritanienne ce qui, compte tenu des senneurs est très largement suffisant. Aucun facteur limi ant ici.

En conséquence, la production, par ailleurs stimulée par une demande soutenue comme on le verra ultérieurement, atteint pra quement la possibilité en période de haute conjoncture écol gique et la dépasse sous basse conjoncture écologique

Exe le : 1966 : 35.300 T (après 10 années où $Q > \bar{m}$)
1973 : 14.000 T (après 5 années où $Q < \bar{m}$)
1980 : 3.000 T (?) (après 13 années où $Q < \bar{m}$)

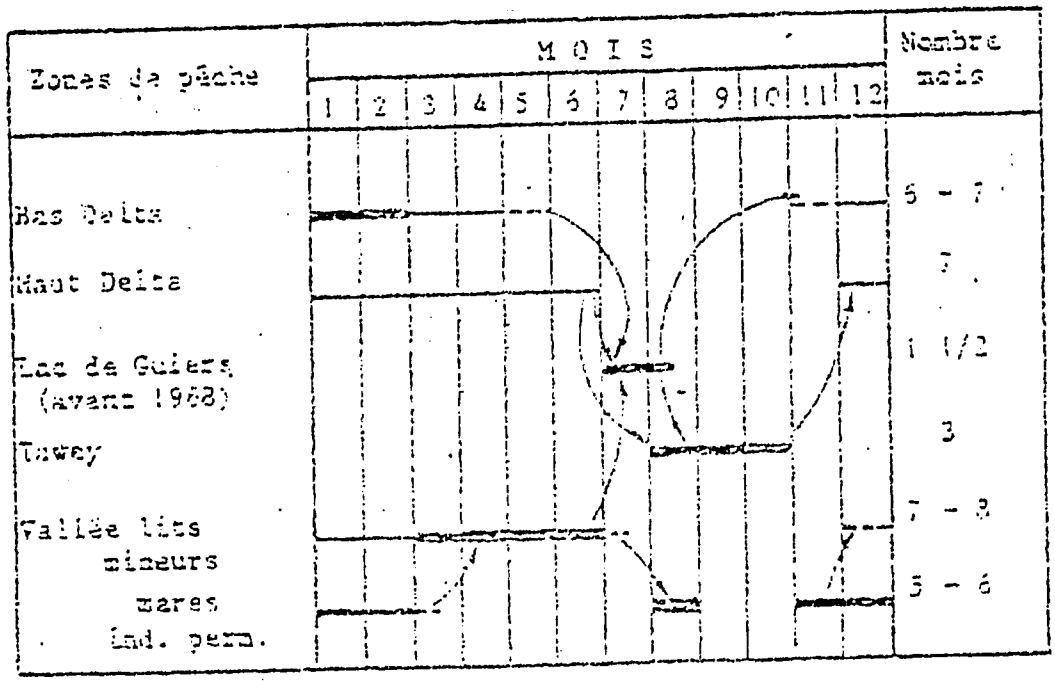
En ive mauritanienne, cette production doit être à peu près la ivante : 1/3 production totale - production lac de Guiers et s Delta

- 1 68 10.400 T
- 1 73 3.700 T
- 1 80 800 T (?)

Cette production est doublement dispersée: elle est l'oeuvre de 0.400 pêcheurs (2.700 mauritaniens) débarquant quotidiennement au ng de 2000 Km de rives entre Saint-Louis et la Falémé. Ceci qui hors contexte pourrait apparaitre comme un inconvénient, va s'a rer être un avantage en regard des caractéristiques de la Dem nde.

Cette production est entièrement monétarisée. Le troc n'e iste plus dans la Vallée.

Calendrier schématique de pêche des senneurs



Légende : L'épaisseur des traits est fonction de l'intensité de l'effort de pêche fourni.

4.2 Les Zones de Pêches

La pêche en eau douce est pratiquée (voir carte 1.1) dans : le fleuve Sénégal, et le marigot de Koundi qui se prolonge jusqu'à Boghé avec une série de mares se désséchant progressivement après la saison des pluies.

- Le Gorgol; Karakoro et Grigri.

- De nombreux lacs et mares qui sont productifs lorsqu'ils sont en eau. Ils sont répartis dans diverses régions, notamment :

Le TRARZA : N'Diago, Aftout-es-Saheli, M'Boyo, Dieuk et le lac R'Kiz ferme à la pêche.

Le BRAKNA : Lac d'Aleg, Dar-el-Barka, Oued Ketchi.

Le GORGOL : La mare de Paliba.

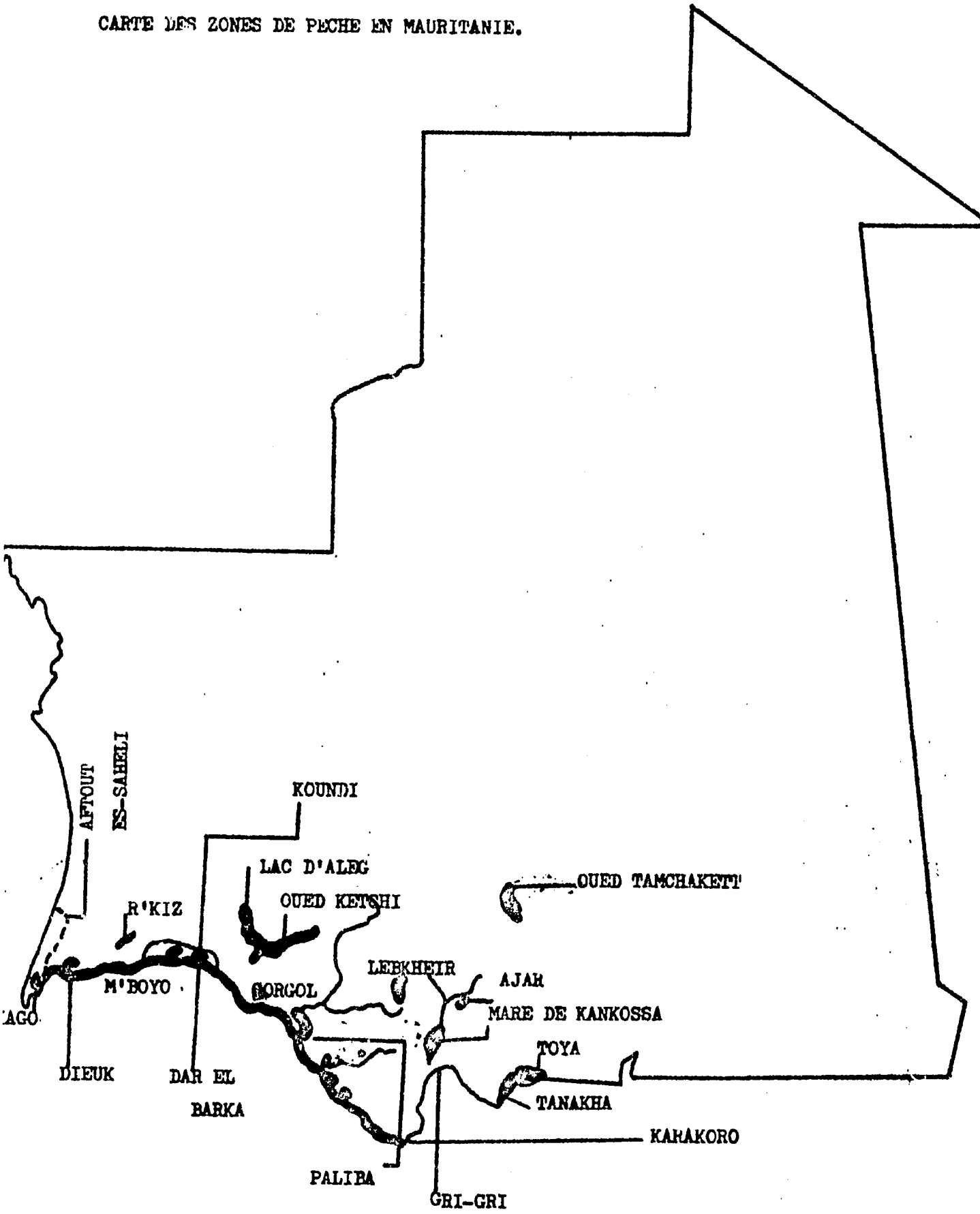
l'ASSABA : Les mares de Kankossa, Toya, Tanaha, Ajar et Lebkeir.

Le HODH CHARGUI : Oued Tamchakett, pour ne citer que certains des plus importants, d'autres étant ensablés.

Ce qui représente environ 850 km de fleuve, et 3.000 km^2 de terres temporairement inondées (non compris le lac R'Kiz , dans lequel la pêche est interdite avec ces 12.000 ha).

Les données caractéristiques concernant les plans d'eau les plus importants actuellement figurent sur les tableaux (4.1 et 4.2).

CARTE DES ZONES DE PECHE EN MAURITANIE.



E : 1/6.500.000

5 — Recherche de la Demande (Problème anthropique)

La demande est ici, certes, de nature exclusivement pondérale. Elle est donc fonction de la population, de ses habitudes alimentaires et de ses caractéristiques environnementales (habitat, revenu, etc...)

La population mauritanienne est estimée à 136.000 âmes dans la région fluviale en 1980 (RAMS, 1981)

Les habitudes alimentaires sont très fortement axées sur le poisson, lequel est consommé - en période normale - 6 jours sur 7. Elles dépendent de différents paramètres

- les catégories ethno-culturelles. Les Maures n'en consomment pratiquement pas
- les catégories socio-professionnelles
  . les pêcheurs en consomment un maximum
  . les éleveurs peuhls un minimum
- la possibilite/production spatio-temporelle
  . le minimum est atteint en pays sarakholé 120 gr/j./hab. Les Toucouleurs atteignaient 150 gr, les wolof 200gr. ceci lors de l'enquête MISOES de 1958/59.
- . les minimums, bien sûr sont atteint sous basse conjoncture écologique

Conséquence de cet ensemble de facteurs, la demande en rive mauritanienne est, en 1980
- de ± 6.800 T si on tient compte de la distorsion géo-culturelle
- de ± 9.000 T si on se base sur la ration wolof niveau apparemment souhaité dans toute la zone.

La population demanderesse est distribuée de façon linéaire au long du fleuve et à "proximité latérale", en correspondance avec la distribution possibilité / production. Le poisson dès lors est toujours facilement accessible. En outre, la population para-urbaine régionale est tout aussi harmonieusement répartie permettant auxsenneurs un écoulement continu de leur production. Les grandes localités à revenu monétarisé élevé se situent tous les 100 Km : Saint-Louis, Rosso/Richard.-Toll/Dagana, Podor, Bogné Kaedi, Matam, Bakel/ Gouraye pour ne citer que les plus importantes.

Conséquences
- le poisson est une marchandise économiquement élastique : le prix varie en harmonie avec la distorsion Offre-Demande

Exemple :

Haute Conjoncture Ecologique	1966/1968	25/50 fr CFA/Kg
Basse	1970/1972	50/100
Très Basse	1980	80 UM/Kg

Le volume monétaire global, autoconsommation-pêcheurs compris, est peu variable : + 200 X 10^6 UM/an ou 1 X 10^6 fr CFA. Excepté en période de très basse conjoncture écologique où l'auto-consommation-pêcheurs atteint peut-être un niveau relatif ne permettant plus guère de commercialisation, le revenu monétaire, des pêcheurs reste constant et leur permet dont de se rééquiper annuellement.

- la proximité des producteurs et des consommateurs a pour effet que le poisson est consommé frais dans la demi-journée qui suit sa capture. La part de traité (séché ou fermenté-séché) Guedj est très faible depuis plusieurs années et même inexistante sous basse conjoncture écologique.

6. Diagnostic subactuel - Politique

La comparaison Possibilité/Production/Demande conduit au diagnostic suivant :

Tendance à la surexploitation des stocks au plan écologique et au sous-approvisionnement des marchés au plan économique de façon d'autant plus prononcée que les années sont hydrauliquement défavorables.

Dans ces conditions, et sans même qu'il soit tenu compte de l'impact des aménagements prévus sur le bassin, il est justifié de recommander la mise en plan d'une politique visant, en vue d'une satisfaction de la Demande à augmenter la possibilité par le développement de type d'aquicultures en milieu maîtrisé. La technicité des pêcheurs permettant à la production de suivre cette possibilité pour autant que les techniques préconisées soient adaptées au contexte humain actuel. L'avantage complémentaire récurrent étant bien sûr un moindre coût socio-économique.

Cette politique se définit comme suit :

- protéger les intérêts des pêcheurs et des consommateurs régionaux en assurant aux uns plein emploi et revenu décent
  autres ration souhaitée et prix convenables
- éliminer les disparités régionales de production nécessaire, du revenu et d'emploi
- protéger l'écosystème contre les dangers de surexploitation
  . en prenant des mesures générales de conservation des stocks naturels
  . en imaginant des techniques particulières d'intensification de la possibilité/production dans les zones surexploitées; ces techniques devront être adaptés au contexte socio-économique.

6.1 Recommandations - Directives d'Aménagement

Comme nous venons tout juste de le préciser, deux types de mesures doivent être prises
- directives de Protection des stock naturels
- directives d'Intensification d'une production artificielle

Mais avant de nous pencher en détail sur ce problème, il importe de passer en revue les effets éventuels sur l'environnement halieutique de l'aménagement projetté et partiellement en cours du Bassin du Fleuve Sénégal.

Retenons donc simplement pour l'heure que les pêcheries du Sénégal mauritanien sont en état de surexploitation et qu'il est d'oreset déjà justifié au plan écologique, économique et social de se doter d'une suffisante maîtrise du milieu en vue d'une intensification de la production piscicole.

Sachons aussi que dans notre cas, maîtrise du milieu signifie création d'étangs "remplissables - vidangeables" du moins selon la conception habituelle. Sachons aussi que tous les facteurs du milieu physique nous sont défavorables : topographie notamment, régime hydrique, évaporation. Une réponse classique est donc ici inadéquate a priori.

Remarque importante - Utilisation de l'Espace "Floodplain"

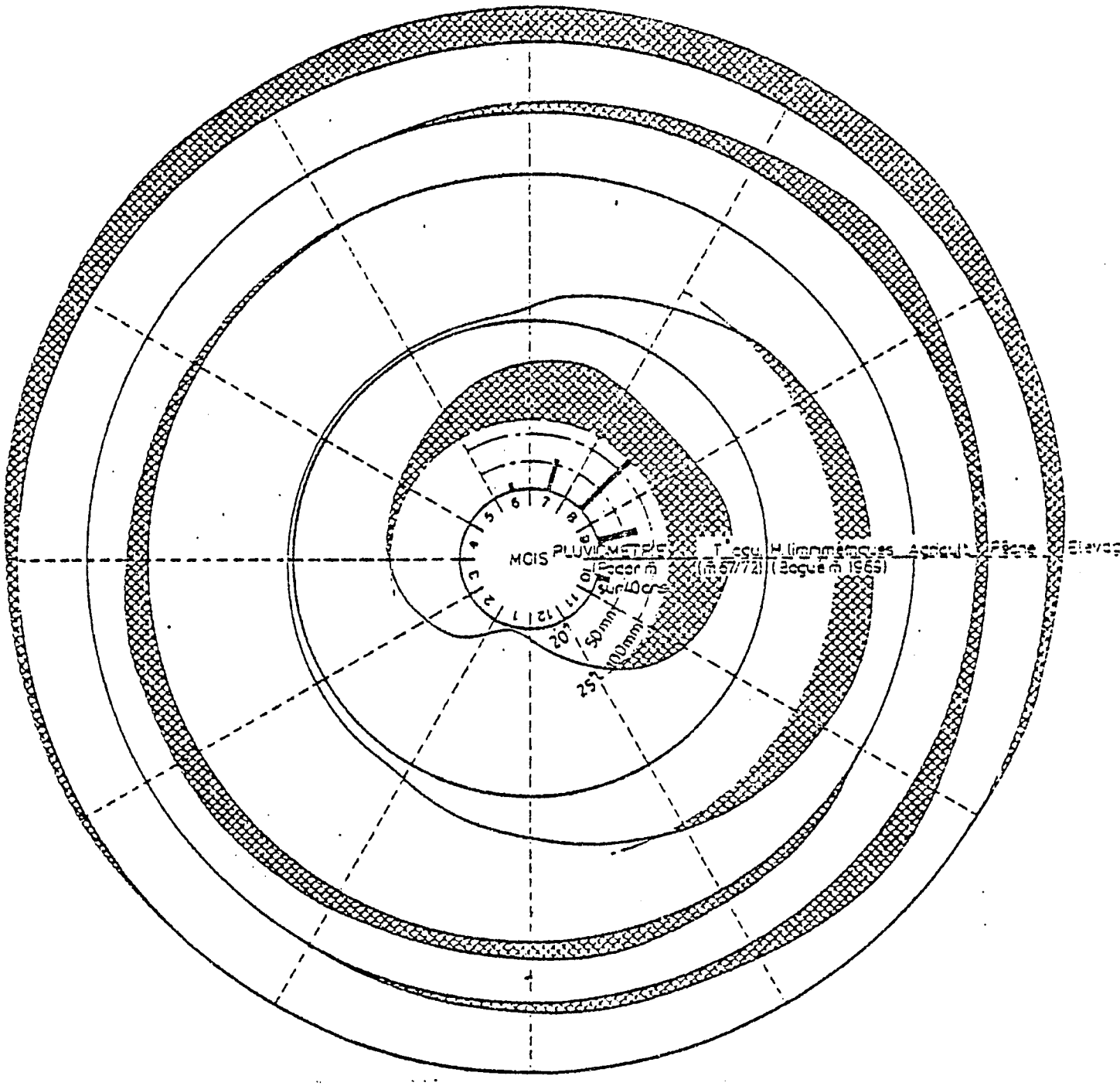
Avant de passer à l'examen de l'impact prévisible de l'aménagement du bassin sur les pêcheries fluviales mauritaniennes, il nous apparaît utile de situer le problème particulier dans le contexte globale de l'utilisation spatio-temporelle actuelle du lit majeur. Et d'en préciser les conséquences.

Considéré dans son contexte global, le monde rural du Sénégal moyen (surtout) et Inférieur, en plaine inondée pratique 3 spéculations essentielles : agriculture, pêche, élevage, accessoirement exploitation forestière.

L'espace particulier de la Floodplain est occupé successivement, lors d'un cycle annuel par 3 groupes socio-professionnels

- durant la crue	07-12	pêche	Toucouleurs spécialisés
- au cours de l'exondation	12-04	agriculture décrue	Toucouleurs/Harratines/ Peuhls sédentaires
- en étiage	04-07	élevage transhumant sédentaire	Peuhls/Toucouleurs/ Harratines

Ces trois activités sont le fait de trois groupes humains spécialisés et ethno-culturellement différents.



Utilisation spatio-temporelle de l'espace Floodplain

Ce système atteint un niveau remarquable d'organisation et témoigne que le souci primordial de ces hommes était de réaliser une intégration au milieu. Cela fait penser à une sorte de *Climax environnemental*. (D'autant qu'auparavant, des régulateurs sociaux volontaires devaient intervenir qui régulaient la population en fonction des possibilités offertes par le milieu). Mais, bien sûr, celui-ci est dynamique et imparfait.

Tout le comportement des habitants de la Vallée dépend ainsi du rythme fluvial et climatique. Bien sûr pour l'heure, une seule récolte est pratiquée et la production face aux besoins est chaque année un peu plus déficitaire. Mais surtout, la climatologie de l'Ouest Africain répond à un cycle qui a pour effet que tous les 25/30 ans, la mousson ne parvient pas sur le bassin, la crue reste modeste, le lit majeur exondé : la fraye des poissons ne peut se faire, les cultures de décrue sont impossibles, le pâturage en fin de saison sèche inexistant.

Les conséquences sur l'alimentation humaine régionale sont un régime équilibré, bien pourvu en protéines animales, mais avec risque d'insuffisance céréalière chaque année au moment de la soudure agricole et à périodes plus espacées de façon dramatique.

A l'issue de cette analyse, nous avons été amené à parler de "*Climax environnemental*", à la fois écologique et humain. Le système global de fonctionnement de la Floodplain du Sénégal met en évidence une harmonie certaine des hommes et de la nature. En fait, *l'homme de la Vallée* utilisa la nature environnante sans guère la modifier. Il *s'intègre plutôt que de maîtriser* : Pêche et Elevage se nourrissent du système naturel intégralement non modifié, tandis que l'Agriculture se limite au défrichement et au remplacement de certaines associations plurispécifiques naturelles par des associations monospécifiques d'espèce cultivées.

Les trois spéculations majeures du secteur primaire s'enrichissent mutuellement.

- la pêche, indissociable du système en phase hydrique, apporte à l'Agriculture et à l'Elevage, par le biais des associations naturelles pâturées
  . limon, et
  . dissolution-activation du fumier animal ultra-séché.
- l'Agriculture apporte à l'Elevage et à la Pêche ses
  . résidus agricoles, dont les chaumes, soit pâturés, soit réintégrés au système hydrique.
- l'Elevage abandonne au bénéfice de l'hydrosystème - Pêche et de l'Agriculture, du
  . fumier en quantité.

Pour ce qui concerne la pêche qui demeure notre préoccupation principale, les apports décisifs sont certainement le fumier animal, accessoirement les chaumes non pâturés.

La production piscicole est régulée par ces trois paramètres principaux : l'inondation, certes par une eau chimiquement pauvre, mais d'un lit majeur de 800.000 ha engraissé par 350 Kg/ha de fumier animal sous hautes températures.

Une durée de submersion minimale de trois semaines, avons-nous dit, est la condition nécessaire à la survie des alevins de même que pour un meilleur rendement agricole. La cause fondamentale pourrait bien être que ce temps minimal est nécessaire pour une bonne dissolution du fumier animal abandonné par le troupeau régional, condition d'un enrichissement des eaux et des sols.

Telle qu'elle est pratiquée, l'agriculture de décrue est un peu, mais un peu seulement, perturbante : en conditions naturelles, l'inondation se fait sur sol couvert en grande majorité sauf pour les echinochloaies surpâturées; par contre, les travaux agricoles ont pour effet que l'inondation se fait sur sol nu ou quasi-nu. Il y a donc diminution du frein à l'écoulement de l'eau, des ressources alimentaires végétales directes, du périphyton, des biotopes de reproduction et d'abris pour les alevins.

L'élevage et l'agriculture ont provoqué la disparition de la faune sauvage dont l'hippopotame. Or, le meilleur bétail, malgré ses fesces importantes, ne vaut pas l'hippopotame comme vecteur privilégié transformant du matériel végétal du système terrestre et le transportant vers le système hydrique.

En conclusion, pour les pêcheurs, le système apparaît quasi-idéal, compte tenu des cicronstances écologiques.

6.2 *PROJECTION VERS L'AN 2000*

— Approche philosophique préalable

D'une façon quelque peu caricaturale, on peut définir 2 types de réactions "culturelles" de l'homme face à son milieu (aux sollicitations de son milieu).

- ou un souci d'intégration avec un minimum de modification avec un corollaire de toute première grandeur : puisque les ressources du milieu naturel sont limitées, le nombre d'hommes qui peuvent en dépendre sera tout aussi limité. S'impose donc ici une régulation drastique de la démographie.
- ou un souci de maîtrise du milieu ce qui implique modification au bénéfice de l'homme. La charge humaine acceptable et donc la régulation démographique est reportée à un niveau supérieur.

En tout état de cause, la première solution est d'autant plus difficile à pratiquer que le milieu, et donc les ressources qu'il offre, est fluctuant. A moins de réguler la population humaine permanente au minimum et de n'accepter de population supplémentaire qu'en cas de surproduction saisonnière. C'est un peu le système de la transhumance peuhle, utilisatrice des ressources excédentaires mais temporaires en saison des pluies, du Sahel ou du Ferlo.

Le [illegible] fluviales est depuis déjà longtemps prise d'adopter le système "maîtrise du milieu", seul capable, dans les circonstances écologiques que l'on sait, d'assurer la survie du groupe humain lors des creux hydriques trentenaires.

L'Aménagement du Bassin du Fleuve Sénégal est la réponse moderne aux défits de l'écologie hydrique régionale.

.— Bases de l'Aménagement

Le schéma général de l'aménagement autorisant une maîtrise la meilleure de l'eau en aval est le suivant :

- Barrage d'accumulation sur chacun des 3 affluents de base :
  . Manantali sur le Bafing
  . Galougo sur le Sénégal-Bakoye
  . Gourbassi sur la Falémé
- Barrage - seuil anti-sel du Delta
- Barrage du Gorgol
- Aménagements du lit majeur en Vallée et Delta
- Barrage du Karekoro ?_/

— Impact de ces aménagements sur la possibilité / production

En règle générale, la création de barrages de retenue provoque

- une augmentation des ressources piscicoles en amont dans la retenue elle-même sous la double influence
  . du passage d'une eau courante à une eau stagnante
  . de l'augmentation de surface noyée.
- une diminution des ressources piscicoles en aval sous la double influence
  . de la diminution globale du volume écoulé lequel est diminué de la partie évaporée sur la retenue
  . de la diminution en matières en suspension, base non négligeable de la chaîne trophique halieutique.

La règle est d'application sur le Sénégal.

- Les barrages d'amont provoqueront
  . une augmentation de la production au bénéfice exclusif du Mali (± 11.200 T) et du Sénégal (± 700 T)
  . une diminution en aval au détriment du Sénégal (± 1400 T) et de la RIM (± 600 T).

- Le barrage du Delta provoquera aussi
  . une augmentation en amont, fonction de la surface inondée
    Diverses hypothèse sont à avancer
    = retenue dans le Sénégal *sensu stricto*
      augmentation de 500 T pour la RIM (1000 au Sénégal)
    = inondation de l'Aftout au Sahel
      augmentation de 4.250 T uniquement à la RIM
    = remise sous eau du Rkiz
      augmentation de 850 T
      Il faut ici dire un mot à propos du Rkiz. Le Rkiz est actuellement géré, de façon radicalement différente du lac de Guiers sénégalais qui est son pendant en rive gauche :

alors que celui-ci est aménagé en réserve d'eau douce autorisant cultures irriguées (Richard-Toll), cultures et élevage de décrue, pêche, le Rkiz est uniquement destiné à l'agriculture, une maigre agriculture de décrue d'ailleurs. C'es indiscutablement une erreur.

. une diminution en aval, exclusivement au détriment de la République du Sénégal

- Le barrage de Foum Gleita sur le Gorgol est destiné à inonder 16.000 ha en amont de l'étranglement des monts Cua-Oua. Cette surface - toute utile compte tenu de l'écologie - pourra produire 16.000 ha X 50 à 60 Kg/ha = 800 à 960 T/an.

L'Aménagement du lit majeur consiste à le diviser en "pseudo-polders", les Unités Naturelles d'Equipement, dans lesquels sera pratiquée une agriculture irriguée. L'eau n'y sera donc admise qu'en fonction des besoins des cultures. L'épandage naturel de la crue sur le oualo n'existera plus.

Or, précédement, nous avons explicité que la possibilité piscicole de la Vallée et du Delta était sous la dépendance exclusive du type d'inondation de la Floodplain. Nous avons de même précisé que la productivité atteignait 60 Kg/ha inondé.

En conséquence toute soustraction d'1 ha de lit majeur à l'épandage naturel de la crue équivaut à la soustraction de 60 Kg de poissons à l'ensemble des pêcheries fluviales.

Les Aménagements projettés - barrages, lit majeur - ne seront pas réalisés dans leur intégralité avant plusieurs dizaines d'années.

Le timing réalistement prévisible (RAMS - 1981) est repris dans le tableau ci-joint établi de 1980 à 2000.

Le chiffre avancé quant à l'influence du barrage de Manantali est établi sur la base suivante :
Manantali est destiné à barrer le Bafing - et donc à supprimer en grande partie sa crue "utile" de notre point de vue - lequel intervient pour 5/9 de la crue du Sénégal à Bakel. Son influence sur les pêcheries aval est donc estimé à 5/9 de 600 T soit 350 T.

Le tableau montre que la possibilité/production (répétons une fois encore que la haute compétence technique des pêcheurs fluviaux conduit la production à suivre la possibilité) variera suivant les hypothèses retenues (Aftout es Sahel et Rkiz notamment) :
- 1980 : 6.740 T
- 1990 : de 6.570 à 11.670 T
- 2000 : de 4.460 à 9.560 T

La diminution étant bien sûr une conséquence de la progression des aménagements hydro-agricoles du lit majeur.

Ce qui n'apparaît pas sur le tableau, c'est la distorsion géographique de cette possibilité-production; 2 zones apparaissent privilégiées: le Haut-Delta d'une part, Kaédi d'autre part, à cause de leurs retenues.

	1980	1990	2000
1. DEMANDE	136.000	182.000	257.200
11. Population			
12.1. Hab. alim.	9.000T	12.000	17.000
2. Hab. alim.	6.900T	9.100	12.300
2. POSSIBILITE - PRODUCTION			
21. "Naturelle" (Hors Aménagt.)	7.000T	7.000	7.000
22. "Aménagée"			
. Barrage Manantali		- 350	- 350
. Barrage Diama . Sénégal		+ 500	+ 500
. Aftout		+ 4.250	+ 4.250
. Rkiz		+ 850	+ 850
. Barrage Gorgol Noir		+ 800	+ 800
. Périmètres . Petits existants	- 280	- 420	- 420
. nouveaux		- 300	- 300
. Boghé		- 140	- 240
. Gorgol		- 220	- 220
. Koundi VIII		- 120	- 420
. M'Bagne		- 30	- 940
. Koundi III		- 90	- 450
. Maghama			- 600
T O T A U X A Rk			
. Variante 1 - -	6.740	6.570	4.460
2 - +	6.740	7.420	5.310
3 + -	6.740	10.820	8.710
4 + +	6.740	11.870	9.560
Équivalents - Emplois *			
. Variante 1	*** 3.370E	3.265E	2.230E
2	3.370	3.710	2.855
3	3.370	5.410	4.355
4	3.370	5.835	4.780
Volume monétaire **			
. Variante 1	$134,8 \times 10^6$	$131,4 \times 10^6$	$89,2 \times 10^6$
2	134,8	148,4	106,2
3	134,8	216,4	174,2
4	134,8	233,4	191,2
3. BILAN POSSIB./PROD.-DEM.			
1. DEMANDE + A Rk			
11. - -	- 2.260	- 5.430	- 12.540
12. - +	- 2.260	- 4.580	- 11.690
13 + -	- 2.260	- 1.180	- 8.290
14 + +	- 2.260	- 330	- 7.440
2. DEMANDE ≠ A Rk			
21 - -	- 60	- 2.530	- 9.440
22 - +	- 60	- 1.680	- 7.590
23 + -	- 60	+ 1.720	- 4.150
24 + +	- 60	- 2.570	- 3.340

* Base E 2T/pêcheur/an

** Base 20 UM/Kg

*** En période de H.C.E., les pêcheurs pêchent plus de 2T/an ce qui explique que 7.000 T peuvent être rapporté par 2.300 pêcheurs

BEST AVAILABLE COPY

Seront surtout et de plus en plus défavorisées, les zones
- Leqceiba (Podor) - Boghé - M'Bagne, entre Delta et Gorgol,
- Sivé (Matam) - Maghama - Gouraye, en amont de Gorgol.

.— Evolution de la Demande

La population fluviale atteindra 182.000 âmes en 1990 et 257.000 en 2000. Ceci sous l'hypothèse d'une croissance démographique de 2,4 % et d'une émigration limitée grâce aux aménagements (RAMS - 1981).

En conséquence, la Demande évoluera comme suit en fonction des 2 hypothèses envisagées précédemment de consommation individuelle
- 1990 9.100 à 12.000 T
- 2000 12.900 à 17.000 T (Cfr. tableau ci-avant).

6.3 — Diagnostic - Politique

Le rapprochement des données Possibilité-Production et Demande conduit aux différents bilans suivant les 8 hypothèses envisagées. (Tableau).

On remarquera en particulier l'importance de l'inondation de l'Aftout es Sahel et de la réinondation du Rkiz. En 1990, le bilan n'est positif que pour 2 des hypothèses sur 8. En 2000, il est partout négatif.

En conséquence, faute d'une politique adéquate en faveur des pêcheries fluviales, politique non appliquée comme nous le verrons ultérieurement dans les UNE, la production, l'emploi et le revenu conséquents iront graduellement en diminuant. Et ceci est d'autant plus grave que le processus est insidieux.

La politique à appliquer consiste dès lors à mettre en place les structures permettant à la possibilité-production de satisfaire la demande.

— Remarque importante - Utilisation future de l'Espace "Floodplain"

L'Aménagement global du Bassin du Sénégal provoque un changement complet de l'occupation de l'Espace Floodplain : celui-ci reçoit une affectation permanente spécialisée (agriculture) au lieu que, successive comme en conditions naturelles (agriculture-élevage-pêche).

Ceci risque d'entraîner l'apparition d'une situation paradoxale.

- Actuellement, les populations régionales ont une ration alimentaire
  - caractérisée par un déficit volumétrique temporaire annuel en période de "soudure" dans l'intersaison agricole ou plus prolongé lors d'années sèches qui apparaîssent tous les 25/30 ans,
  - mais, par contre bien pourvu en protéines animales, essentiellement fournies par le poisson notamment pour les riverains, mais aussi par les produits du bétail (lait en particulier).

- Les aménagements hydro-agricoles auront pour conséquence de permettre
  - de régulariser la production en céréales, de se doter de moyens de l'augmenter progressivement;
  - mais au prix d'une diminution correspondante de la production en poisson et bétail avec pour effet que la ration alimentaire disponible sera suffisante en ce qui concerne les céréales, mais carencée en protéines.

L'aménagement aura donc pour effet de remplacer un problème de sous-nutrition temporaire, par un problème de mal-nutrition permanente.

7. *RECOMMANDATIONS GENERALES - DIRECTIVES DE GESTION*

— Conclusions générales

Le rapprochement des données concernant les 3 membres du trinôme halieutique défini au départ, nous a permis de résoudre ce problème fondamental. De la façon suivante :

- En conditions naturelles, c'est-à-dire avant les aménagements hydro-agricoles projettés au niveau du bassin :

  Tendance à la surexploitation des stocks au plan écologique
  au sous-approvisionnement des marchés au plan économique

  Ceci étant tout particulièrement aggravé lors des années à déficit hydrique important; car, face à une Demande au moins constante sinon croissante, la Production stimulée par cette Demande et non entravée par une incompétence ou un sous-équipement technique quelconques des pêcheurs, dépasse très largement la possibilité.

- Par suite de l'Aménagement, la Possibilité diminuera dans certaines zones, augmentera dans d'autres, déséquilibrant ainsi l'harmonieux approvisionnement géographique antérieur.
  En outre, la Demande ira croissant avec l'augmentation de la population. Le déséquilibre grandira dès lors entre une Possibilité/Production limitée et constante et une Demande en progression.

Un autre aspect du problème, abordé dans les 2 conditions "situation actuelle 1980" et "prospective 2000", est celui de l'utilisation de l'espace Floodplain.

- En *conditions "traditionnelles"*, le fonctionnement environnemental du système "Plaine d'Inondation" du Sénégal intègre les trois grandes spéculations rurales, à savoir, agriculture,

élevage, pêche, (forê s); par le biais de groupes humains spécialisés. L'espa e "lit majeur" est donc occupé successivement par les rois spéculations. Avec pour conséquence bénéfique une ration alimentaire équilibrée pour les populations rive aines, mais déficitaire en céréales lors des soudures ar uelles ou des creux hydriques périodiques sahéliens. *i y a* donc *un problème de sous-nutrition globale périodique.*

- *Les aménagements,* a s quasi-exclusivement sur l'agriculture, ont pour conséquence une occupation permanente de l'espace "lit majeur" par cet e seule spéculation avec perte consécutive d'emploi pour l s pêcheurs et les éleveurs et déséquilibre permanent de la ation alimentaire devenant carencée en protéines. *Il y a* inc *un problème de mal-nutrition permanente.*

Politique

Qu'il s'agisse d s pêches continentales ou de tout autre type de production, l souci essentiel des gestionnaires intéressés est triple et peu être résumé comme suit : d'une part, assurer aux producteurs (aux pêcheurs) régionaux un niveau de vie satisfaisant, le plei emploi et, ce faisant, lutter contre les tendances migratoires qui sont particulièrement prononcées chez les ruraux des pays to couleur et sarakholé; d'autre part, protéger les intérêts de consommateurs, en leur assurant la ration protéinique régionale souhaitée à un prix convenable, compte tenu bien sûr de l'augment tion de la population; enfin, ne pas surexploiter l'écosystèm .

Avant de poursui re, il convient de préciser ceci : comme le poisson est un produi de première nécessité consommé journalièrement à l'état frais il importe de respecter d'abord le principe du rapport journ lier constant. Et cela, compte tenu des (et même malgré les) aractéristiques de l'écosystème.

L'adoption de ce te règle présente l'avantage de ne pas bouleverser les habit des alimentaires et même d'aller dans le sens souhaité par les riverains du Sénégal Moyen et Inférieur.

La protection de intérêts des pêcheurs passe par trois impératifs :

- assurer un plein em loi de la catégorie professionnelle, notamment par l'eliminat on d'un chômage ou d'un pseudo-chômage saisonnier importan ;
- leur assurer un rev nu décent : nous avons vu, à cet égard que 40.000 UM/an/1980 é ait une moyenne acceptable;
- résorber les dispar tés régionales de ce revenu.

La protection de intérêts des consommateurs exige que

- soit assurée la rat on protéine-poisson souhaitée dans la région : elle est de 00 gr/jour/habitant, soit de 72 Kg/an/habitant;
- cette ration soit é onomiquement accessible : 20 UM/Kg/1980 paraît, à cet égard un prix-producteur convenable;

- l'on tienne compte de l'accroissement de la demande consécutive à l'augmentation prévisible de la population : 1 % l'an dans le contexte socio-économique actuel, c'est-à-dire avec un taux d'émigration de 2,7 %, taux d'émigration qui risque peut-être de se modifier quelque peu au cours de la prochaine décénnie, notamment à la suite des aménagements hydro-agricoles qui transformeront la Vallée.
- soient éliminées les disparités régionales observées (Cfr. Haute Vallée par rapport au Haut-Delta, du moins en année normale).

La nécessité de concilier les intérêts des producteurs et des consommateurs, en ce qui concerne une marchandise éminemment périssable consommée fraîche, oblige à produire à proximité immédiate des lieux de consommation. De cette façon d'ailleurs, les transports coûteux sont inutiles.

L'adoption du principe d'un apport journalier constant exige de l'écosystème fournisseur qu'il soit en mesure de subir une densité d'exploitation soutenue. Or, quoique nous fassions, à grande échelle, le Sénégal, fleuve sahélien par excellence dans ses cours moyen et inférieur, se caractérisera toujours par l'amplitude des variations interannuelles de sa possibilité piscicole. De ce fait, la notion elle-même de rapport soutenu est dangereusement menacée. En outre, nous l'avons mis en évidence, même lors des années à l'hydraulicité favorable, le rapport production-possibilité est en défaveur limite du second de ces termes. Il est donc a priori exclu, que l'écosystème puisse produire beaucoup plus que ce qu'il produit actuellement, sauf interventions considérables. Au contraire, la prudence doit être conseillée lors de l'exploitation du peuplement en conditions naturelles.

Dès lors, pour améliorer la situation et rétablir l'équilibre production-demande sans catastrophe écologique immédiate ou semi-lointaine, il importe de prendre deux types de mesure :

- protection du peuplement naturel, en vue d'éliminer les risques de déséquilibre de l'écosystème;
- intensification de la production artificielle : c'est là d'ailleurs, à la fois une incessité commerciale immédiate et une justification économique des infrastructures à réaliser pour suppléer aux carences au moins périodiques de possibilité de la pêcherie.

En ce qui concerne le deuxième type de mesure, l'élimination des disparités régionales nécessite que l'intensification de la production soit localisée prioritairement (Moyenne et Haute Vallée). Tandis que par suite de la "solidarité" interzonale de tout l'écosystème, de même que pour simplifier son application, la première règle est d'essence plus générale.

En résumé, la politique à suivre se définit comme suit :

- *Protéger les intérêts des pêcheurs et des consommateurs régionaux en assurant aux uns plein emploi et revenu décent, aux autres ration souhaitée et prix convenables.*
- *Eliminer les disparités régionales de production nécessaire, de revenu, d'emploi;*

tout en protégeant l'écosystème contre les dangers de surexploitation, c'est-à-dire

- *en prenant des mesures générales de conservation des stocks naturels;*
- *en imaginant des techniques particulières d'intensification de la production dans les zones surexploitées;*
- *en valorisant le tonnage exportable des zones sous-exploitées.*

7.1 — Directives

- Principe

Face à une situation éminement complexe, l'aménagiste de l'environnement se doit logiquement de mettre en évidence les facteurs limitants au développement rationnel et de déterminer les priorités d'intervention permettant leur élimination.

Comme nous venons de le définir dans le chapitre précédent, deux types de mesures doivent être prises pour parvenir à nos fins, et il est économiquement et socialement justifié de les prendre; ce sont les :

- *directives de protection* des stocks naturels
- *directives d'intensification* de la production artificielle.

Ces règles doivent être applicables. Ce qui stipule qu'elles seront :

- *simples*, donc compréhensibles pour les pêcheurs aussi bien que pour le personnel d'encadrement de tous niveaux;
- *psychologiquement acceptables* : elles devront dès lors aller de préférence dans le sens actuel de l'évolution du milieu humain, ou si cela s'avère nécessaire, "heurter" au minimum les mentalités et les habitudes. Quoiqu'il en soit, il doit être admis au préalable qu'aucune ure de limitation ou d'interdiction ne sera prise sans infc ation et si possible participation des pêcheurs ou d'une large majorité d'entre eux.

Ces règles ou directives sont de deux types, suivant leur extension territoriale :

- *générales*. c'est-à-dire extensibles à/et intéressant la totalité de la pêcherie;
- *particulières*, c'est-à-dire ne concernant qu'une fraction de la pêcherie, soit une, soit plusieurs zones.
  Il s'en déduit un corollaire : la nécessité de disposer d'un véritable *"parcellaire de l'environnement"*. Par analogie aux principes de base de l'aménagement forestier, la parcelle d'environnement halieutique doit présenter une homogénéité suffisante sur le triple plan des facteurs abiotiques, biotiques et anthropiques

— Parcellaire de gestion

Ce "parcellaire" doit avoir pour base une division environnementale du cours d'une part, s'appuyer sur la division administrative de l'espace régional d'autre part.

Cela apparaît possible. De la façon suivante :

- Delta : aval de Leqceiba — centré sur Rosso (Brakna)
- Basse Vallée : Leqceiba - M'Bagne — centree sur Boghé (Trarza)
- Moyenne Vallée : M'Bagne - Wompou — centrée sur Kaedi (Gorgol)
- Haute Vallée : amont de Wompou — centrée sur Gouraye (Guidimaka)

De ce fait, même après aménagement, les zones ainsi définies demeureront suffisamment homogènes

- Rosso prenant en charge les plans d'eau créés par Mako-Diama
- Kaedi le plan d'eau créé par Foum Gleita

— Directives générales

Le survol critique et globalisant de l'étude permet d'avancer que les directives générales ont trait à

- l'encadrement *sensu lato*
- la rationnalisation de l'exploitation.

— *Encadrement*

Quelque soit le diagnostic posé par l'aménagiste à l'issue de son analyse de l'environnement, il importe de ne pas perdre de vue qu'il est indispensable, dans le cas de ressources naturelles mises ou laissées à la disposition du public, de pouvoir compter sur un personnel d'encadrement compétent et efficace.

Que la pêcherie soit sous-exploitée, et les fonctionnaires sont autant d'animateurs, conseillant des méthodes nouvelles, favorisant le recrutement de pêcheurs nouveaux, en vue de porter l'exploitation au niveau admissible pour l'écosystème.

Que la pêcherie soit sur-exploitée et les fonctionnaires devront veiller au respect des règles de limitation/interdiction.

Dans le cas particulier du Sénégal Moyen et Inférieur, sur-exploité, l'urgence d'une administration spécialisée et exclusive de tutelle est d'autant plus prononcée que, notamment mais non exclusivement, à cause des aménagements hydro-agricoles projettés, à cause aussi de la fragilité de l'écosystème, de nouvelles techniques d'intensification de production doivent être appliquées. De ces derniers faits également, il ressort que la qualification professionnelle du personnel doit être la plus élevée possible, de façon que l'imagination soit "au pouvoir".

Il est d'autre part logique que ces administrateurs occupent des postes géographiquement bien établis, ce qui valorise d'autant la notion nécessaire de parcellaire d'environnement.

Enfin, comme les pêcheries du Sénégal Moyen et Inférieur, sont "en état d'internationalité de fait", il convient de prévoir un organe au moins consultatif chargé de l'harmonisation des législations sur les 2 rives et de favoriser les contacts entre représentants de la Mauritanie et du Sénégal.

Ce chapitre se divise en conséquence comme suit :

- administration *sensu stricto*,
- comité consultatif des pêches continentales du Bassin du Sénégal,
- recherche,
- formation professionnelle.

ADMINISTRATION *SENSU STRICTO*

L'étude de l'organisation administrative de tutelle des pêches continentales telle qu'elle est réellement en place pour l'heure présente, nous a déjà permis de mettre en évidence un certain nombre de défauts. Rappelons-les succintement puisqu'ils sont autant d'entraves à une efficacité vraie de l'encadrement.

- Absence intégrale d'encadrement en Mauritanie,
- Inefficacité de l'encadrement en République du Sénégal.

Au vu de ces facteurs défavorables, il apparaît que les premières mesures à prendre sont les suivantes :

- créer, dans chacun des pays riverains, un vrai service spécialisé exclusivement voué au développement rationnel des pêches continentales;
- structurer les 2 services, en essayant de faire coïncider le plus possible les limites administratives particulières d'influence avec les limites du parcellaire d'environnement;
- tenir compte, lors de la désignation des fonctionnaires, tant au Sénégal qu'en Mauritanie, du bagage linguistique de ces techniciens;
- créer un organe de liaison entre les 2 services nationaux.

Ces principes appliqués au cas particulier de la RIM nous amènent à conseiller la création d'un service spécialisé ainsi structuré :

- une Division (inter-régionale) des pêches Continentales, basée à Kaedi chargée de la totalité des eaux continentales de la RIM;
- quatre Secteurs (régionaux) des Pêches Continentales, basés de préférence dans les capitales régionales quand celles-ci sont riveraines du fleuve Sénégal, dans les grandes villes riveraines quand cette exigence n'est pas respectée;
- une particularité à noter : parce que le Bas-Delta n'intéresse la R.I.M. que très modérément, il n'y a guère d'inconvénients à rapprocher les deux zones deltaïques au sein de la même parcelle de gestion.

De ce fait, l'organigramme de tutelle des pêches continentales proposé à la R.I.M. est le suivant.

Organisation des Secteurs halieutiques en R.I.M.

Secteurs des Pêches Continentales	Bases géographiques des Secteurs	Entités administratives (Régions/Capit.)	Langue vernaculaire dominante
Delta (Haut et Bas)	Rosso	Brakna	Ouoloff
Basse-Vallée	Boghé	Trarza (Aleg)	Pulaar
Moyenne-Vallée	Kaédi	Gorgol	Pulaar
Haute-Vallée	Gouraye	Guidimaka (Sélibaby)	Soninké

Pour une meilleure efficacité, ce service spécialisé dans les Pêches Continentales de la RIM doit, en outre :

- se distancier de l'actuelle administration de Pêches Maritimes. Dans un pays comme la RIM où les pêches maritimes surtout industrielles ont une importance considérable, les pêches continentales ont de toute évidence négligées : que pèsent leurs 7.000 T contre les 1.200.000 T extraites des côtes mauritaniennes. Un rapprochement avec le service de l'agriculture, la conservation de la nature est souhaitable.

- parce que le fleuve Sénégal est international de fait, le service mauritanien des pêches continentales doit entretenir des relations suivies et privilégiés avec le service correspondant du Sénégal.

- les agents seront placés dans les villes riveraines fluviales d'importance
  - Kaédi pourrait être le siège de la Direction,
  - Rosso (Haut-Delta), Boghé (Basse Vallée), Kaédi (Moyenne Vallée) et Gouraye (Haute Vallée) seront le siège de 4 secteurs de pêche homogènes au plan environnemental.

L'équipement de ces deux échelons hiérarchiques sera le suivant

- Division inter-régionale : - 1 voiture tous-terrains, lourde, carossée break
  - 1 vedette, habitable (Type Arcachon) stationnée à Boghé ou Bababé.
- Chefferie de secteurs : - 1 voiture tous-terrains, légère
  - 1 vedette rapide à faible tirant d'eau (type TPEI-AN2 amélioré à défaut une pirogue monoxyle plastifiée motorisée.

COMITE CONSULTATIF DES PECHES CONTINENTALES DU BASSIN DU SENEGAL

Une des mesures les plus urgentes à prendre après la structuration des deux services nationaux spéciaux, est d'imaginer une structure administrative supranationale, nécessaire pour éliminer les inconvénients découlant de l'internationalité de fait des pêches continentales du fleuve Sénégal.

L'expérience de cas semblables aidant, nous pensons que la meilleure solution consiste à créer un Comité Consultatif International des pêches Continentales du Bassin du Fleuve Sénégal.

Le rôle de ce comité sera

- d'abord de procéder à l'harmonisation des législations nationales des pêches continentales des 2 pays riverains,
- ensuite de favoriser les rencontres entre administrateurs nationaux concernés, de façon à permettre de faire repecter la législation;
- de servir d'intermédiaire permanent entre le Service des Recherches et les Services Administratifs régionaux;
- de promouvoir une politique de vulgarisation vers l'aval des méthodes et techniques recommandées par le Service des Recherches

Ce comité pourrait se structurer comme suit :

- Secrétaire permanent
- Comité restreint, se réunissent 1 fois par mois à tour de rôle dans les chefferies de secteur, sans distinction de nationalité composé de

. Secrétaire permanent	1	
+		
. Chef Division inter-régionale RIM	1	
. Sénégal	1	
. Tous Chefs de Secteurs RIM et Sénégal	10	
soit	13	membres

- Comité élargi, se réunissant au moins 1 fois par an, composé de

. Comité restreint	13	
+		
. Ministres de tutelle pêches Continentales R.I.M. et Sénégal	2	
. Directeur Général Eaux, Forêts, Chasses Sénégal	1	
. Directeur Général de tutelle Pêches RIM	1	
. Directeur Pêches Sénégal et R.I.M.	2	
. Directeur Service des Recherches	1	
. Adjoint(s) Directeur Service Recherches	1	
soit au minimum	21	membres

SERVICE DES RECHERCHES

Pendant tout un temps - 1966/1974 - la République du Sénégal a pu bénéficier d'un vrai service spécialisé. La RIM, elle jamais.

Cependant, le secteur est important, notamment du point de vue social. D'aure part, si des accords dans ce domaine venaient à être pris avec le Sénégal, la RIM pourrait spécialiser son service dans certaines recherches telles l'intégration de la pêche-pisciculture dans les unités naturelles d'équipement, la gestion des ressources issues des lacs Aftout, Rkiz et Foum Gleita.

Par sa position centrale en Vallée et son "infrastructure intellectuelle", Kaédi paraît être le siège le plus convenable pour l'installation du Service de Recherches.

Pour ce qui concerne le personnel, celui-ci doit comprendre

- un expert, expatrié au début, mauritanien dès que possible;
- un expert-associé
- 2 techniciens BAC-Technique Spécialisés
- du personnel subalterne ; 2 employés, 6 chauffeurs-ouvriers, etc.

Pour une meilleure performance de ces experts, ceux-ci seront en contact permanent avec le projet Formation. (Cfr. *infra)*

FORMATION

Compte-tenu de la compétence - que nous avons démontrée grande - des pêcheurs régionaux, les problèmes de formation ne sont relatifs qu'à l'encadrement et se doivent de négliger l'aspect formation strictement professionnelle.

Idéalement, les fonctionnaires spécialisés de la RIM devraient être sensiblement de même niveau que ceux de la République du Sénégal : les contacts nécessaires, seraient ainsi, facilités. C'est dire que les techniciens devraient être de niveau 1er cycle supérieur (BAC + 2 ans).

Or, la RIM, dans le domaine, part à 0.

Il est deux manières pour le pays, de se doter des cadres performants nécessaires.

- les former à chacun des échelons en cause et les y maintenir durant leur carrière;
  la seule progression technique est due à l'expérience
  la progression socio-professionnelle est quasi-nulle.
- permettre, après un certain temps de prestation à un niveau, le retour à l'école, au moins pour les diplômés motivés, pour une formation nouvelle qui, surajoutée à la précédente, conduit le récipiendaire au niveau immédiatement supérieur;
  les avantages de cet "autre" système sont la motivation des intéressés, leur déblocage socio-professionnel, la valorisation de leur expérience surtout s'ils ont pris conscience des limites de leur savoir.
  Mais sous condition que ceci soit réservé à l'"élite" <u>motivée</u> (volontariat)

L'auteur du rapport ne peut que conseiller cette politique moderne :

"Dans une société qui se veut évolutive - et une société qui aspire au développement doit nécessairement être évolutive

les structures de formation doivent être adaptées en permettant la formation permanente des individus et partant, leur promotion sociale par l'amélioration technique".

D'autre part, la formation de ces agents doit être assurée au moindre coût; c'est dire l'intérêt d'utiliser autant que faire se peut, l'infrastructure existante.

Nous proposons pour ce faire de profiter de l'existence du "Lycée agricole" de Kaédi. Et de procéder comme suit :

- Recruter une dizaine de diplômés BEPC de préférence originaires du milieu pêcheur régional,
  les intégrer dans l'école,
  leur organiser un cursus en pêches et aquicultures continentales en mettant celui-ci à la place de certains cours techniques éloignés de la présente discipline,
  à l'issue de ces 3 années d'étude, prévoir un stage-terrain sous la responsabilité de leur professeur spécialisé, devenant conseiller administratif pendant ce laps de temps.

- Les faire encadrer par un expert qualifié (niveau souhaitable 3° cycle), expérimenté, affecté à l'Ecole pour une durée de 4 anhées : 3 ans de cours et 1 ans de terrain.

- A l'issue de ce cycle, affecter les rescapés du cursus comme suit :
  . 5 dans l'administration spécialisée : Rosso-Boghé-Kaédi(2) - Gouraye
  . 1 dans la brigade d'intervention (Cfr. *infra)*
  . 2 au service des recherches

- Par la suite, après 3 ou 4 années de pratique, ces techniciens seront envoyés à tour de rôle, dans une école technique supérieure où ils pourront acquérir un 1er cycle universitaire les rendant plus performants encore, à l'heure d'ailleurs où de nouveaux besoins issus des aménagements, se feront sentir.

7.2 — *Rationnalisation de l'exploitation*

Deux cas sont à envisager : d'une part, en situation actuelle donc avant les aménagements, d'autre part après les aménagements.

EN SITUATION ACTUELLE

De ce point de vue et pour rester sur un plan général, c'est-à-dire intéressant toutes les zones du Sénégal Moyen et Inférieur, il convient d'abord de rappeler que nulle part, l'absence de capitaux n'a pû être avancée comme facteur limitatif de la production. Car, il est toujours possible à un pêcheur, si pauvre soit-il, de se procurer les 2000 UM permettant d'armer un "dolinké et par là-même, d'envisager assez rapidement un équipement mieux fourni.

En ce qui concerne donc la rationnalisation de l'exploitation du peuplement, il nous reste à nous préoccuper

- des embarcations : de pêche et de surveillance;
- des engins - quant à leurs modalités temporelles et spatiales d'emploi;
  - quant à leurs caractéristiques métriques.

Certes les embarcations en usage pour la pêche ne sont apparues nulle part comme un goulot d'étranglement immédiat à l'exploitation mais il importe comme nous l'avons laissé entendre antérieurement, de voir plus loin.

Ces pays en effet sont déboisés, et non seulement dans la région sous-étude, mais de plus en plus sur toute l'étendue de leur territoire. Par conséquent toute politique de tolérance vis-à-vis de l'emploi de pirogues en bois, même d'assemblage comme la Saint-Louisienne, à fortiori la monoxyle, contribue à la déforestation, même de la lointaine Casamance, à défaut de celle, plus proche, de la Vallée, où laquelle déforestation est déjà acquise depuis plusieurs années en ce qui concerne les arbres convenant aux constructions nautiques.

D'un autre côté, les pirogues en bois coûtent de plus en plus cher, par suite de la raréfaction des arbres convenables et de l'éloignement de plus en plus prononcé entre lieux de fabrication et d'emploi. En 1980, et pour mieux fixer les idées, une pirogue casamançaise ou Saint-Louisienne revenait à environ 4.000 UM le mètre courant hors-tout, c'est-à-dire à 24.000 UM, pour une embarcation de 6 mètres, 40.000 UM pour une de 10 mètres. L'amortissement annuel augmente dès lors en conséquence, provoquant une diminution inexorable du revenu net des pêcheurs.

Deux buts principaux doivent être fixés, en ce qui concerne les embarcations de pêche :

- contribuer à ralentir l'impact sur la déforestation du soudano-sahel;
- diminuer le niveau de l'amortissement annuel, et par là, améliorer le revenu net des pêcheurs.

Les considérations émises en ce qui concerne les pirogues en bois valent également pour les embarcations destinées aux fonctionnaires supérieurs d'encadrement. A l'exception néanmoins du Chef de Division qui peut employer une embarcation d'un tonnage plus élevé. Dans ce cas, la pinasse "Arcachon" se désigne tout naturellement. Rappelons que, pour des raisons de navigabilité, elle devra stationner à Boghé ou au plus à Bababé.

Les Chefs de secteurs par contre ont impérativement besoin d'un véhicule nautique semi-léger, offrent certaines possibilités de logement pour les hommes et le matériel et bénéficiant néanmoins d'un tirant d'eau minimal vu la nécessité de pouvoir franchir les seuils en étiage.

Ce problème, nous l'avons dit antérieurement, nous a préoccupé lorsque nous dirigions le service des recherches du Sénégal. Nous l'avons résolu en construisant un bateau à partir du modèle TPEI-AN2, primitivement mis au point par le Chantier Naval des Travaux Publics Exploitation Industrielle de Saint-Louis.

Ce bateau nous a donné satisfaction, son tirant est de + 18 cm en charge et il dispose d'une cabine avec couchette. Il est encore possible de l'améliorer en faisant choix, non de bois comme c'était le cas pour notre prototype, mais d'un matériau moderne plus léger, du type fibre de verre. Sa motorisation devra se faire idéalement par hors-bord ou par moteur du type "in board out board" ("z-drive").

En l'occurence, l'administration des pêches n'est pas la seule concernée par ce problème. En première approximation, il aparaît possible d'avancer le chiffre de 40 unités destinées à l'équipement des autres services ayant affaire sur le fleuve en étiage : gendarmerie, santé, douane, forêts, chasses, etc...

Nous conseillons par conséquent aux responsables sénégalais et mauritaniens de s'atteler sans retard à la résolution de ce problème.

Auparavant, nous avons vu que, bon an mal an la reproduction avait lieu en août, dans les "tchiali" joignant le lit mineur à la plaine d'inondation.

Or, n'est-ce pas justement en cette période et en ces lieux que la senne de rivage, un des engins de capture parmi les plus perfectionnés qui soient, travaille avec le plus d'intensité

Nous a appris aussi que, par suite des migrations, longitudinales d'abord, latérales fluantes ensuite, jointes à la présence des seuils affleurants, c'est au large de la région (Podor) - Boghé - Cascas - (Diouldé-Diabé), dans les "marais du Balérou" qu'a lieu la plus grande concentration de géniteurs mûrs de toute la région; nous savons également à la suite des autres études biologiques que le réapprovisionnement piscicole des régions aval en dépend en totalité ou en grande partie : Basse Vallée, Haut et Bas-Delta, Guiers, Rkiz potentiellement.

Il est apparu enfin que l'intensité de la pêche à la senne en août était d'autant plus élevée que l'hydrologie était plus défavorable, alors même que ces conditions écologiques sont néfastes pour la possibilité.

Il tombe dès lors, sous le sens, qu'une des premières mesures à prendre, puisqu'on conclut à la nécessité de protéger les frayères, vu la surexploitation générale des poissons d'eau douce de la région, c'est d'interdire l'usage de la senne en ces lieux privilégiés. En vertu de la règle de simplicité que doivent revêtir les directives, il convient donc de stipuler :

- *l'usage de la senne de rivage et de tous engins traînants, collectifs ou individuels, est rigoureusement interdit en dehors du lit mineur du fleuve Sénégal et de son défluent principal le Koundi.*

Pour renforcer l'impact de cette règle, parce que la senne n'est de toute façon utilisée qu'aux basses eaux, et pour permettre aux pêcheurs qui le désirent d'étaler (de 15 jours à 1 mois) leur saison fluviale de lit mineur, une seconde règle d'interdiction temporelle doit être prise.

- *l'usage de la senne de rivage et de tous engins traînants, collectifs ou individuels, est interdit en tous lieux, du 01.08 au 31.10 de chaque année.*

De cette façon on peut envisager aisément l'obligation de plombage des sennes, du 15.08 au 15.10, ce qui laisse toute latitude aux pêcheurs pour les réparations éventuelles.

Une autre mesure restrictive qui porte habituellement ses fruits, c'est la fixation d'une limite inférieure de mailles des filets dormants, dérivants, traînants et jetés.

Pour être efficace, cette réglementation doit s'appuyer sur des bases bio-techniques prédéterminées. En principe, dans une biocénose complexe, il est possible de s'arrêter au principe élémentaire suivant lequel un poisson peut être capturé dès qu'il a eu le loisir de se reproduire. En d'autres termes, il convient que les mailles laissent échapper un maximum sinon la totalité des immatures. Dans le Sénégal Moyen et Inférieur, ou cohabitent près de 150 espèces d'eau douce et d'eau saumâtre, il est nécessaire d'adopter un compromis entre laisser échapper les petites espèces quoique adultes et capturer des immatures de certaines grandes espèces (*Citharinus* notamment). Il convient en outre que le revenu des pêcheurs soit protégé.

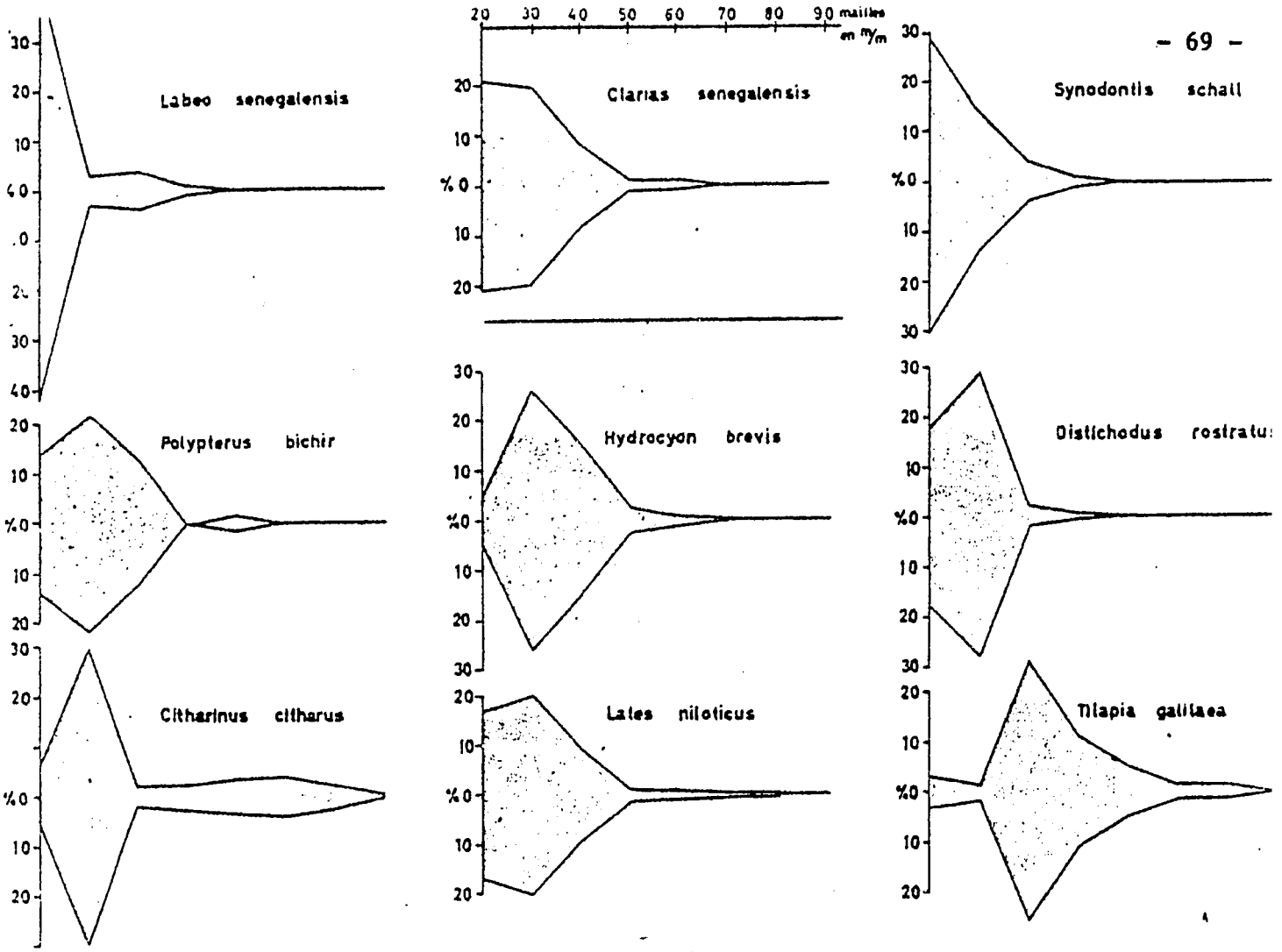
Des pêches expérimentales réalisées de 66 à 73 au Sénégal d'une part, des renseignements recueillis auparavant sur les tailles minimales de maturité sexuelle d'autre part, il ressort que la maille minimale acceptable est de 30 à 40 mm de noeud à noeud (mesure française).

Par ailleurs, de 1967 à 1972, les meilleurs rendements pondéraux ont été obtenus avec les mailles de

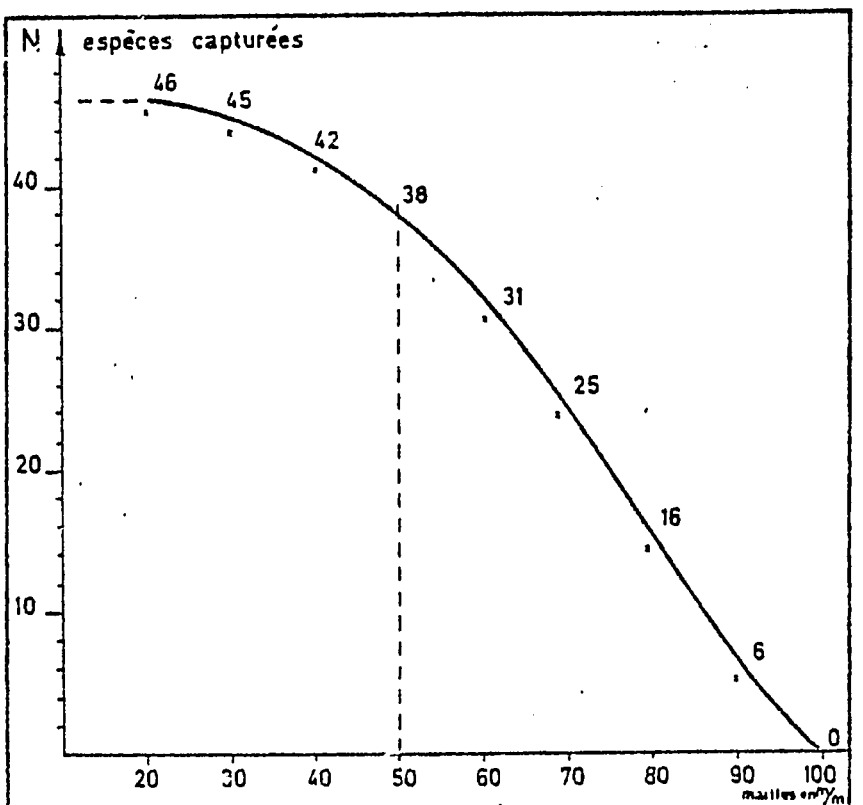
- 30 mm dans le Haut Delta;
- 40 mm dans le Bas Delta;
- 50 mm sur le Guiers.

De ce point de vue, les dimensions conseillées de mailles sont de 50 mm sur le Guiers, 40 mm en Bas-Delta et 30 mm dans les autres zones.

Les autorités sénégalaises ont fixé 2 types de limite inférieure de mailles : 30 mm sur le fleuve, 50 mm sur le Guiers. Baisser la limite inférieure légalement autorisée sur le Guiers présente plus d'avantages que d'inconvénients.



REPRESENTATION GRAPHIQUE DES POURCENTAGES SPECIFIQUES DE CAPTURE EN FONCTION DE LA DIMENSION DE LA MAILLE



Evolution du nombre d'espèces capturées en fonction de la dimension de la maille

- cela simplifie les règles;
- les mailles de 30 et 40 mm sont seules capables de capturer les petites espèces qui parfois pullulent dans le lac : *Gnathonemus* - *Trienomyrus* - *Alestes* - *Schilbe* - *Eutropius* - *Synodontis* divers;
- il est apparu que les pêcheurs lacustres adaptent leurs mailles au peuplement vu qu'ils recherchent préférentiellement les grands spécimens pour des raisons économiques .
- l'harmonisation de la législation laisse ainsi toute latitude aux pêcheurs fluviaux de s'installer sur les rives du Guiers et dans l'avenir du Rkiz et de l'Aftout sans avoir à modifier leur équipement.

En conséquence, nous somme d'avis de faire appliquer la mesure suivante :

- *l'usage de mailles de moins de 30 mm de noeud à noeud est interdit dans toutes les eaux du bassin du fleuve Sénégal pour tous les types de filets, dormants, dérivants, traînants et jetés et pour tous les types de nasses à poisson.*

L'aspect psychologique de ces interdictions et limitations ne doit pas être négligé. A cet égard, nous avons, à diverses reprises testé leur possibilité d'application en procédant à des sondages d'opinion auprès des pêcheurs. Dans la très grande majorité des cas, les pêcheurs professionnels se sont déclarés d'accord à la condition que chacun respecte l'édit en cause.

.3 APRES AMENAGEMENT

La possibilité de chacune des 4 zones d'intervention se modifiera

- Delta : augmentation grace aux retenues de Makka
  diminution à cause des UNE
- Basse Vallée : diminution à cause des UNE
- Moyenne Vallée : augmentation grace à la retenue du Gorgol
  diminution à cause des UNE
- Haute Vallée : peu de changement.

A ce propos, nous renvoyons donc aux Directives particulières

On notera cependant ici, que les règles restrictives (engins, lieux et périodes) devront demeurer d'application.

— Augmentation de la Possibilité

Un principe de base en développement, pour s'assurer d'un minimum d'efficacité, est de proposer des technologies appropriées non seulement à l'écologie, mais aussi aux hommes.

Deux axes ici se dessinent suivant à nouveau qu'on se situe avant ou après les aménagements.

AVANT AMENAGEMENT : Aménagement halieutique des "Beli" naturels.

En première partie de notre étude, nous avons précisé que la plaine inondée du Sénégal moyen couvrait près de 600.000 ha.

Le profil en travers, malgré sa complexité est beaucoup schématisable. Nous y avons reconnu, du fleuve aux terrains exondés en permanence : lit mineur-bourelet riverain - oualo - diéri.

Des mares de rétention, se rapprochant de deux grands types principaux, occupent le centre de certains oualos : le type "vindou", le type "tiangol".

Dans le cadre du projet PNUD, SF/AFR-REG 61-11/F1 (AGL), nous avons pu étudier le fonctionnement halieutique de ces mares. L'étude constitue le paragraphe 1 "La production piscicole dans les cuvettes de la Vallée" du fascicule II de l'ouvrage publié à cette occasion (C. REIZER *et al.*, 1972). Le lecteur intéressé par les détails pourra s'y référer.

A l'issue de ce travail particulier, il apparu, et c'est là une donnée importante, que certains de ces "Beli" étaient susceptibles, d'être aménagés en vue d'une intensification de la production halieutique, sous la condition de faire l'objet d'un minimum de travaux destinés à éliminer les facteurs limitants.

Il est apparu en effet que la possibilité et la production piscicoles des mares, en régime naturel, était largement dépendante de facteurs autres que la surface sous eau disponible et la capacité biogénique intrinsèque. Ces facteurs sont les suivants :

- <u>Déficit en eau en fin de saison sèche</u>

Ce déficit peut aller jusqu'à l'assec absolu, notamment en ce qui concerne les mares du type "vindou". Les conséquences en sont évidemment très importantes pour la possibilité piscicole. D'abord, il ne peut s'y maintenir une population permanente de poisson. Ensuite, il a été constaté que la diminution de surface noyée ainsi que la faiblesse de la profondeur, au moment où l'élévation de température provoque, en d'autres milieux, une reprise de la croissance, ne permettent pas au peuplement résiduel de profiter de l'influence bénéfique de la saison chaude.

Il se remarque également que ce sont justement les zones les plus productives qui sont exondées en premier : celle où la profondeur est faible et où croît la végétation immergée pérenne, notamment la gonakaie, qui supporte un périphyton non négligeable et dispense une biomasse intéressante de nourriture endogène.

La pérennité interannuelle des mares règle ainsi pour une bonne part, leur possibilité halieutique. Cette pérennité est essentiellement fonction de la profondeur au moment où la mare acquiert son indépendance hydrique dans le lit majeur.

L'évaporation intense due aux caractéristiques du climat sahélien exige qu'à son indépendance, par assec des seuils du tiangol d'approvisionnement, la mare présente une profondeur minimale de 3 mètres desquels 2 mètres seront évaporés, de façon que, lors de la nouvelle inondation, la profondeur atteigne encore près de 1 mètre, ce qui est suffisant pour le maintien d'un peuplement résiduel en parfaite santé, comme l'ont prouvé les recherches menées sur le Baol qui répond à ces critères.

- Date d'inondation

La date d'inondation exerce une influence de deux façons : d'abord, une inondation précoce risque de retarder les effets à l'évaporation sur le plan d'eau résiduel de la crue précédente : ensuite, et surtout, il est apparu que les poissons marquaient une tendance à entrer dès que possible dans les tchiali d'approvisionnement. La biomasse piscicole présente dans une mare déterminée est donc fonction de ce facteur.

La reproduction a lieu en août. Si l'on veut que les géniteurs entrent dans la mare avant la fraie, il est impératif que celle-ci soit inondée le plus tôt possible. La biomasse faible du Vindou Heda fait qu'au moment où celle-ci a eu lieu (2° quinzaine d'août 1971), les géniteurs avaient quitté le lit mineur pour la plupart. De même, lors de la crue 1972 dont on connait les caractéristiques, les quelques géniteurs qui entraient dans le tiangol Dialol approvisionnant le Vindou Edi, présentaient des gonades vides.

- Date de l'indépendance hydrique

L'indépendance de la mare est acquise par assec des seuils du tiangol d'approvisionnement. Si la date de cet assec est tardive, elle retarde l'effet de l'évaporation de saison sèche; si elle est hâtive après les hautes eaux, elle diminue les chances qu'ont les poissons de pouvoir retourner au lit mineur puisque c'est, semble-t-il, la perception de l'inversion du flux qui détermine la migration de retour.

- Position géographique

Par suite des phénomènes de migration liés aux seuils, les mares les plus proches de l'aval de Bababé (Diouldé-Diabé) sont mieux approvisionnées en géniteurs. Celles qui se situent très en aval, Vindou Gani face à Gaé par exemple, risquent d'être surtout empoissonnées lors du charriage de crue descendante et par des alevins.

- Température des eaux

Trop basse durant 3 mois pour permettre une croissance continue.

- Concentration en matières dissoutes

L'eau des mares présente les même caractéristiques que celle du fleuve : minéralisation faible et carence en sulfates. Elle est tout aussi oligotrophe.

- Mauvaise organisation de la pêche

Nous l'avons dit antérieurement, l'intensité de pêche est telle dans les "tchiali" que, dans certains cas, elle limite l'entrée des poissons dans les mares, allant jusqu'à l'empêcher, au moins en ce qui concerne les géniteurs (Vindou Edi, 1972).

D'autre part, les pêches dans les mares sont faites à épuisement ou, à quasi-épuisement. La biomasse résiduelle en étiage même dans les plans d'eau permanents est très réduite.

Certains de ces facteurs limitants peuvent être éliminés, comme le démontre l'étude approfondie du Vindou Edi : déficit en eau - date d'inondation - date de l'indépendance hydrologique - faiblesse de la biomasse - oligotrophie des eaux - mauvaise organisation de l'exploitation

Par contre, nous n'avons aucune possibilité d'action sur la position de la mare, ni sur la température.

"... Les principes de l'aménagement auront comme objectifs :

a/- d'assurer la permanence du plan d'eau par
. création d'un barrage à la confluence tiangol-fleuve,
. rectification éventuelle du canal d'approvisionnement

b/- d'augmenter la valeur biogénique de l'eau par
. création d'un barrage (exondation plus lente),
. distribution de nourriture et d'engrais minéraux,
. élevage de canards (fertilisation organique);

c/- de favoriser l'existence d'une biomasse pisciaire élevée par
. création d'un barrage (fermeture aux plus hautes côtes),
. placement de chicanes dans les pertuis (inhibition migrations refluantes),
. interdiction de la pêche sur le tiangol;

d/- d'assurer une production journalière soutenue par organisation générale de la pêche.

Il est très important de noter que l'aménagement projeté ne peut a priori convenir à tous les types de mares. Les grands marigots, tels Guissel, Hallo ou Baol resteront toujours difficilement aménageables, et surtout les travaux risquent d'être moins rentables :

- parce que la production naturelle y est élevée :
- parce qu'une part importante de l'engrais distribué serait perdue lors de la crue, notamment à cause de l'habituelle inversion de courant, (alors que la totalité de l'engrais épandu demeure dans les "beli", vu l'absence intégrale de vidange après aménagement);
- parce qu'un maintien du plan d'eau au niveau des plus hautes côtes doublerait au maximum la surface alors que sur les beli, celle-ci peut quadrupler en moyenne...

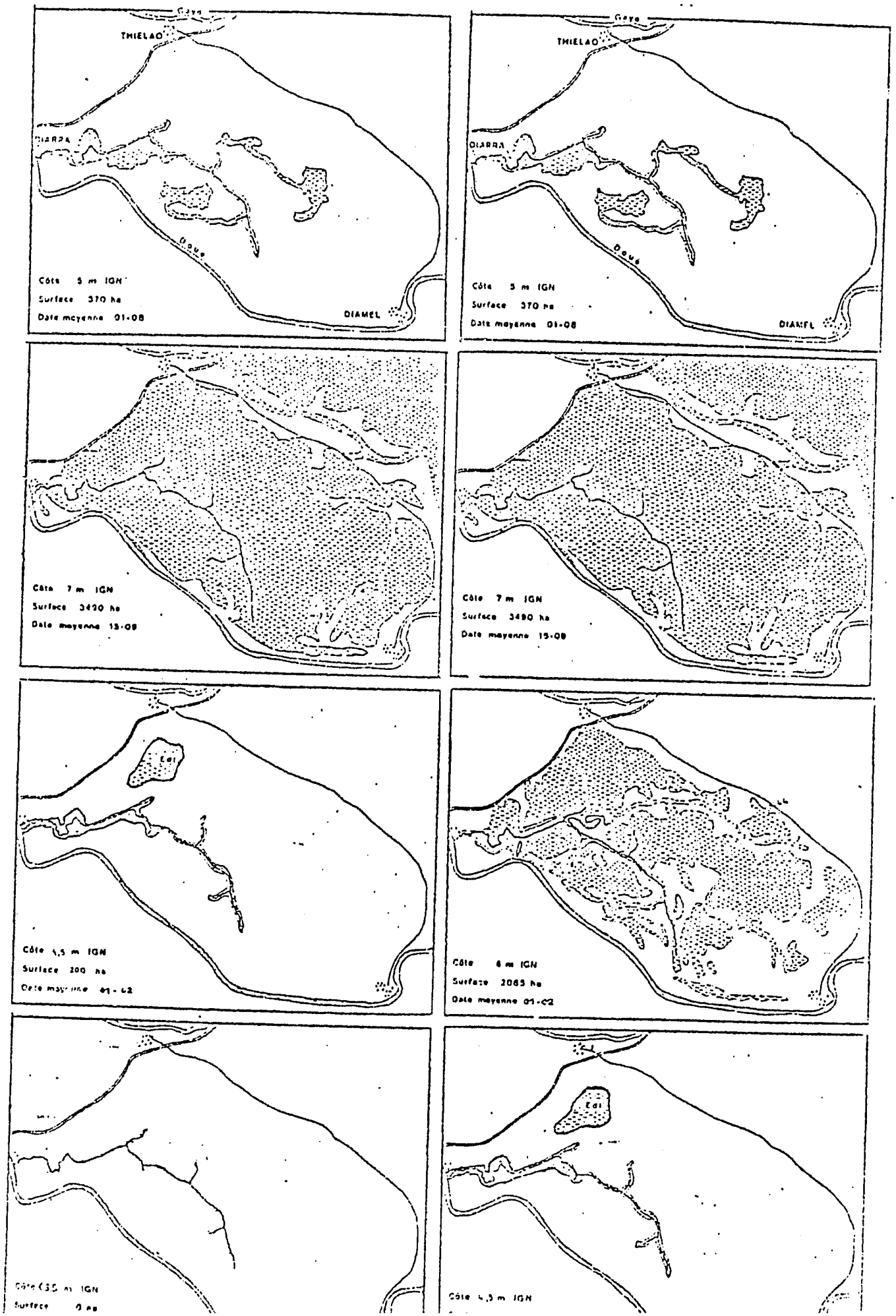
Le type "vindou", par contre, paraît presque idéal pour un aménagement tel que celui que nous proposons". (C. REIZER *et al.*, 1972)

En vue d'apprécier l'impact de tels aménagements localisés sur la possibilité halieutique globale des Basse et Moyenne Vallées, nous avons approfondi l'étude du Vindou Edi en rive sénégalaise à titre d'exemple, tout particulièrement en ce qui concerne son fonctionnement hydraulique.

Evolution temporelle de l'inondation

En conditions naturelles (sans barrage)

Après aménagement (avec barrage)



Les figures annexées résument graphiquement l'influence de la construction d'un barrage sur le tiangol d'approvisionnement en ce qui concerne l'évolution temporelle de la surface inondée, de la côte du plan d'eau et de sa profondeur.

Il en ressort que la construction d'un petit barrage permet d'assurer :

- la pérennité du plan d'eau créé, 9 années sur 10 : aux plus basses eaux, il demeure 200 ha inondés sur une profondeur de 1,0 m. Sont de ce fait assurés non seulement la survie du peuplement résiduel mais aussi la possibilité de maturation des gonades pour les géniteurs enfermés.

- de doubler (très approximativement) la surface productive annuelle moyenne : dans le cas précis du Vindou Edi, cette surface annuelle moyenne atteint 1.600 ha à la suite de l'aménagement. Ce qui multiplie par 8 la surface "cartographiée" annoncée de 200 ha.

Il a en outre pour effet, par inhibition des migrations refluantes, de doter le Vindou *sensu stricto* d'une possibilité halieutique égale au minimum à la possibilité de toute la zone enclose dans les digues naturelles, dont les seuils ont été éventuellement colmatés. Dans le cas précis du Vindou Edi, cette possibilité piscicole globale minimale est de 60 kg/ha X 3.900 ha = 210 T.

Enfin, il importe de remarquer que l'opération supprime la baisse brutale du niveau d'eau due à la crue descendante naturelle, dont nous avons établi les effets sur la biologie, notamment sur la reproduction et surtout sur la croissance.

En basse et Moyenne Vallée, le nombre de beli aménageables directement par cette technique est de 10 au minimum, soit 3 en RIM; leur surface inondée :

- cartographiée est de 2.000 ha au total,
- après aménagement sera de 2.000 ha X 8 = ± 16.000 ha (soit ± 5.000 ha en RIM).

Dans de telles conditions, on peut dès le départ espérer une productivité de 500 Kg/ha/an.

Ce qui, même en semi-extensif, est du domaine des possibilités immédiates si l'on recourt aux engrais minéraux et organiques.

L'opération a pour effets négatifs de soustraire 1.750 T par an (50 Kg /ha X 35.000 ha) au lit mineur, en inhibant les migrations latérales refluantes, mais il n'est pas certain que les réactions biologiques complexes qui ont cours dans le lit mineur, ne permettent pas une certaine récupération, sous la forme par exemple d'une diminution du taux de mortalité.

L'aménagement progressif des "beli" permettrait donc de compenser graduellement le déficit chronique des apports qui caractérise la Vallée, particulièrement dans sa partie moyenne.

Ce programme aurait surtout pour effet de permettre une certaine régularisation interannuelle de la production. Et qui sait, les premiers résultats chiffrés d'expérience démontreront peut-être la rentabilité d'un certain maintien du niveau d'eau, par pompage mécanique (par éolienne notamment).

Un Vindou bien choisi, érifée en mare expérimentale devrait apporter réponse à ces questions.

A priori, et sous réserve d'une étude prospective qui demeure à faire, 3 beli conviendraient pour un aménagement du genre en RIM. Ce qui porterait la surface totale productive à près de 5.000 ha, assurant une production de près de 2.500 T/an.

Le plan doit prévoir
. 1 mare à aménager de 1981 à 1990
. 2 mares supplémentaires entre 1990 et 2000

L'aménagement d'abord, la surveillance ensuite de ces mares devrait être confiés à une "Brigade d'Intervention" placée au début sous la responsabilité du service des recherches, puis ensuite de l'administration.

Cette "brigade d'intervention" comptera le personnel suivant
. 1 technicien spécialisé
. 6 ouvriers : maçons, manoeuvres, etc...

Les mares seront choisies en fonction de leur capacité d'aménagement d'une part, de leur intégration tardive en UNE d'autre part, des nécessités du marché ensuite.

L'appréciation des coûts d'aménagement est difficile car, bien sûr, chaque vindou est un cas d'espèce. En outre, on choisira évidemment ceux qui seront aménageables au moindre coût.

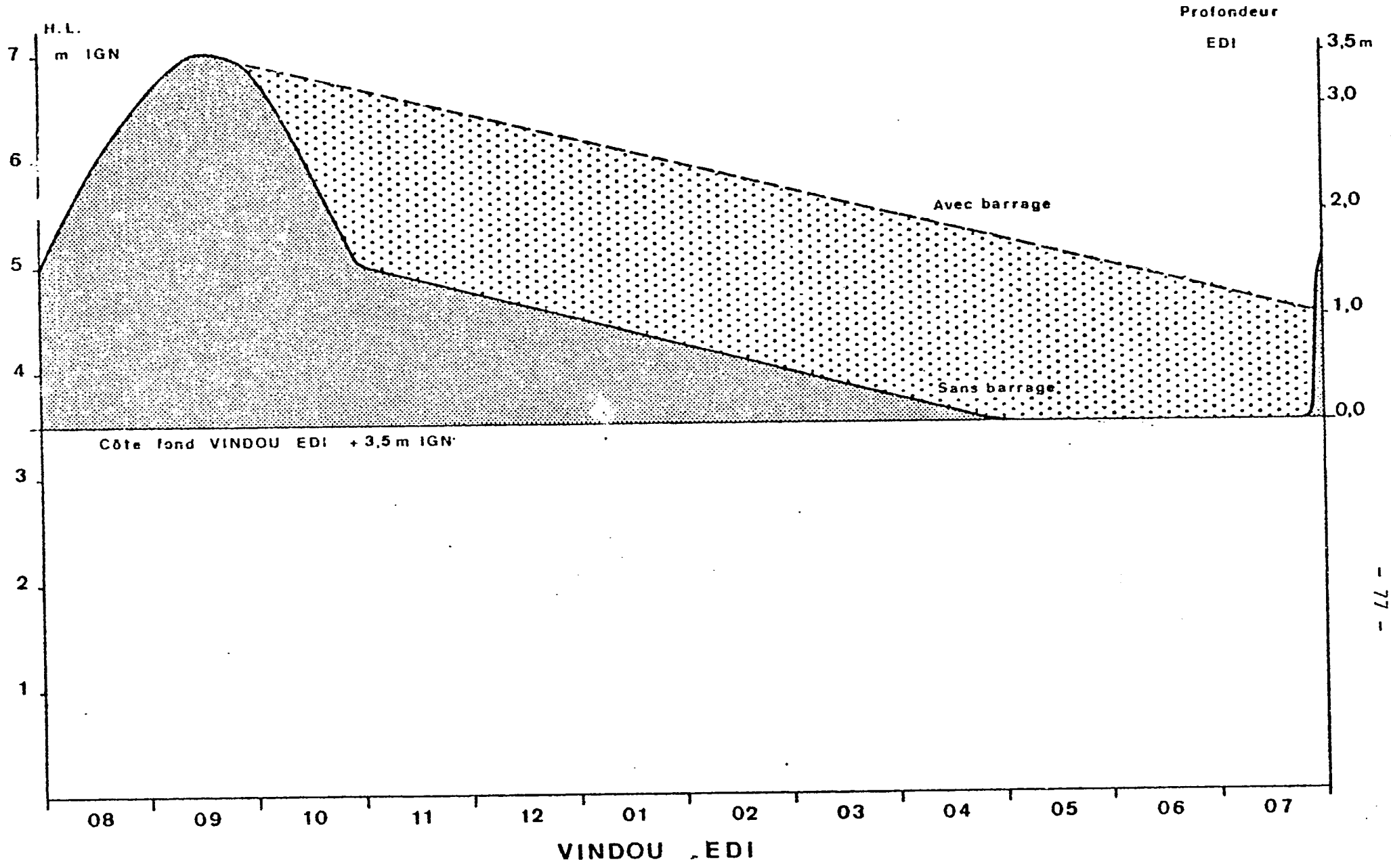
Nous ne disposons pas d'exemple de recherche préalable en lit majeur mauritanien. Référons-nous donc à nouveau au Vindou Edi en rive sénégalaise.

Les travaux à entreprendre consistent essentiellement en un réhaussement de la digue naturelle et un équipement de génie civil : buses, vannes, grillages - nasses.

Actualisé - 1980, le coût d'aménagement - base de ce vindou pris en exemple atteint 10 millions d'UM pour 1.600 ha soit très approximativement 6.250 UM/ha.

Toujours de façon très approchée, le coût d'aménagement
. de 1 vindou de 2.000 ha entre 1980 et 1990 atteindra :
  $12,500 \times 10^6$ UM
. de 2 beli supplémentaires de 3.000 ha entre 1990 et 2000
  $18,750 \times 10^6$ UM

Les charges récurrentes sont relatives à la distribution des engrais (SO4 et P_2O_5) et à l'entretien général des digues de l'équipement hydraulique, ainsi que, si la chose est applicable à la distribution de nourriture artificielle. Elles se montent approximativement à 2.500 UM/ha/an.



Variations de la côte et de la profondeur du plan d'eau
-en conditions naturelles
-après aménagement

Les calculs-bases seraient dès lors les suivants :

. rendement pondéral/ha/an	0,5 T	
. rendement financier brut/ha/an	500Kg X 20 UM/Kg =	10.000 UM
. charges récurrentes/ha/an		2.500 UM
. rendement financier net/ha/an		7.500 UM
. nombre emplois-pêcheurs/ha	0,2 (=5 ha/pêcheur)	

APRES AMENAGEMENT : Aménagement halieutique des UNE

Nous avons analysé précédemment l'impact de l'aménagement du bassin, et particulièrement du lit majeur par les UNE sur les pêcheries régionales au triple plan du ~~passage~~ tonn , de l'emploi et du revenu.

Encore que ce problème n'est pas préoccupant dans l'immédiat, parce que ces aménagements hydro-agricoles s'installent lentement, il n'est pas moins inadmissible de le passer sous silence. D'autant que cette capacité de production diminuera de façon insidieuse et donc peu perceptible.

En tout état de cause, il convient que les experts consultés par ces projets soient informés d'une part de cette atteinte à la possibilité halieutique, d'autre part, des possibilités réelles qui s'offrent à eux d'intensifier la production piscicole dans le cadre des aménagements. Chaque UNE est un cas d'espèce qui exige d'être étudié spécialement.

Contentons-nous ici de poser le principe qui doit nous guider en l'occurence :

Sur la base de 60 Kg/ha/an de productivité naturelle et de 2.400 Kg/ha/an de productivité semi-intensive, il convient de substituer systématiquement 1 ha d'étang à vocation piscicole exclusive, à chaque tranche de 40 ha soustraits aux conditions naturelles.

La spéculation conseillée, dictée par l'environnement, est celle de la pêche - pisciculture dans de grands étangs non vidangeables.

L'idée de base est de profiter ici d'abord de la maîtrise de l'eau acquise dans l'UNE actuellement au profit exclusif de l'agriculture et de récupérer tous les bas-fonds déclarés non utilisables pour les transformer en grands étangs non vidangeables. La chose est eminemment possible.

En effet, lorsqu'on examine un plan de finalisation de l'espace dans une des UNE du Sénégal Moyen, on est frappé par l'existence de zones classées "non aménageables"situées :

- d'une part, en position haute : les sols légers et le niveau empêchent leur irrigation,
- d'autre part, en position basse : les sols lourds et le niveau empêchent leur drainage.

Il apparaît que ces deux types de zones pourraient convenir à deux au moins, sinon à trois des spéculations traditionnelles.

ZONES HAUTES

Les sols y sont sableaux et donc non irrigables par excès de capacité de filtration. Néanmoins, la nappe phréatique permanente n'est pas tellement éloignée de la surface du fait des plans d'eau des rizières situés en zones d'altitude moyenne.

Il s'imagine aisément une enforestation de ces zones hautes, peut-être à partir d'essences plus exigeantes en eau, mais aussi, de meilleure venue et de meilleure croissance que les sahéliennes; par exemple, originaires du Sud-Soudan; l'eau tellurique de la nappe compensant les déficits pluviométriques. N'est-ce pas la nappe "suspendue" de la Tawey qui explique la luxuriance du Parc Faidherbe à Richard-Toll où, pour ne citer que lui parmi d'autres, le cailcédrat pousse admirablement.

La forêt retrouverait ce faisant son compte et son utilité.

Il n'est, en outre, pas interdit de penser que ces forêts puissent, au moins durant les quatre mois les plus secs de l'année, supporter un certain pacage de la part des troupeaux transhumants à l'exception des chèvres et, dans une mesure moindre des moutons. Sous réserve d'un minimum de discipline, la forêt ne devrait guère en souffrir. Ceci implique, on s'en rend compte, un intéressement, une participation des pasteurs peuhls.

Si ce type de forêt apparaît trop exposé à la dent du bétail, des essais de "mixed game ranching" devraient être menés. Les grandes espèces sauvages auxquelles on pense à priori seraient d'abord l'élan, l'hyppotrague, le bubale, l'oryx, l'autruche, etc...

L'élevage retrouverait au moins une partie de ce que l'aménagement lui a fait perdre. D'autant que rien n'interdit que certaines zones, actuellement dévolues à la culture céréalière demeurent libres d'aménagements lourds (tertiaires) et soient réservées à une deuxième culture annuelle fourragère où pourrait se pratiquer une embouche de pré-vente coïncidant avec le séjour des troupeaux transhumants dans la Vallée.

ZONES BASSES

Les sols sont lourds, la topographie tourmentée; ces zones sont impossibles à drainer. Elles occupent souvent l'emplacement d'anciennes mares naturelles.

Il est proposé de les transformer en grands étangs non vidangeables à plan d'eau permanent, pourvu d'un peuplement d'espèces piscicoles choisies où se pratiquerait une pêche-pisciculture de production, mais aussi de délassement, car ce dernier point de vue ne peut être négligé ici, d'autant que les "colons" sont souvent déracinés, en rupture avec leur milieu. Il s'ajoute à cela l'avantage supplémentaire de soustraire à chaque fois, une certaine surface à l'érosion éolienne.

Ce type de "medium technology" offre l'avantage d'exiger une compétence très proche voire identique à celle que possèdent les pêcheurs fluviaux actuels : quelle différence y-a-t-il entre la pêche en milieu fluvial non modifié et en étangs hydrauliquement semi-maîtrisés ?

Le passage de l'extensif (± 200 Kg/ha/an) au semi-intensif (1.000 à 2.000 Kg/ha/an avec distribution de nourriture, adjonction d'engrais rééquilibrant, élevage associé de canards) se fer it progressivement au gré de la demande régionale et de la capacité de changement des pêcheurs devenant pisciculteurs.

L'emploi et le revenu de 10.000 pêcheurs fluviaux sénégalais et mauritaniens seraient ainsi sauvegardés. Et le traumatisme culturel ramené à un niveau plus acceptable. Par ailleurs, ceci serait une excellente façon de passer progressivement à des modes de pisciculture plus sophistiqués tel l'élevage en cages dans les canaux d'irrigation.

L'application de ces directives au cas concret complémentaire de l'UNE de Nianga (rive Sénégalaise) prise comme exemple, démontre que, sur les 1.000 ha du "périmètre expérimental", on peut isoler près de 200 ha de zones hautes (20 %) et 80 ha de zones basses (8 %). Il n'est donc pas utopique, dans ce cas précis d'espérer retrouver la production précédant l'aménagement hydro-agricole en ce qui concerne la Forêt, l'Elevage et le Poisson, limitant ainsi l'impact négatif sur la ration alimentaire régionale et le comportement culturel des groupes humains concernés.

- *De même que l'agriculture irriguée est proposée pour remplacer l'agriculture de décrue.*
- *De même la pisciculture doit être proposée pour remplacer la pêche.*
- *De même la forêt semi-intensive de production doit être proposée pour remplacer la forêt extensive naturelle.*
- *De même l'élevage d'embouche transhumant ou sédentaire doit être proposé pour remplacer l'élevage transhumant extensif.*

Ici, comme pour le beli à aménager, l'appréciation du coût est difficile : chacune des UNE étant, aussi un cas d'espèce.

Les travaux ne comprennent pratiquement que de l'endiguement. Et les coûts de ceux-ci sont très variables. Témoins les estimatio OMVS - 1976

. Dagana	15.000 fr CFA/ha
. Boghé	44.000
. Nianga	60.000
. Matam	136.000
. Sa.dé-Waldé	222.500

En 1974, dans le cadre de l'UNE de Nianga, partim périmètre expérimental, nous avions estimé le coût à 171.428 fr CFA/ha, la situation existante étant tout particulièrement favorable.

Nous proposons de choisir un coût unitaire- 1980 de 50.000 UM/ha. Ce qui conduit aux calculs suivants.

U N E	1990			2000		
	Surf. UNE	Surf. étgs	Coût étgs.	Surf. UNE	Surf. étgs	Coût étgs.
Boghé	2.300 ha	110 ha	9 X 10^6 UM	4.000 ha	320 ha	16 X 10^6 UM
Koundi VIII	2.000 ha	160	8	7.000	560	28
M'Bagne	1.500	120	6	14.000	1.120	56
Koundi III	1.500	120	6	8.500	680	34
Maghama				10.000	800	40
T O T A U X	7.300	500	29	43.500	3.480	174

Il arrive couramment que l'on produise 4 T et plus en pisciculture africaine. Il nous semble néanmoins plus prudent et plus réaliste de baser les calculs sur une productivité de 1,5 T/ha/an. Ce qui est du domaine des possibilités immédiates.

L'intensification sera obtenue progressivement par des procédés classiques à savoir :

- distribution de nourriture artificielle, notamment déchets de rizeries;
- distribution d'engrais rééquilibrants : SO4 et P_2O_5
- élevage associé de canards

L'important n'est pas de viser dès le départ à une productivité élevée, c'est de se doter des moyens techniques de l'améliorer progressivement.

Les charges récurrentes sont relatives, à l'eau pour compenser l'évaporation, aux engrais (SO4 et P_2O_5), à l'entretien de l'équipement, éventuellement à la distribution de nourriture artificielle. Elles sont estimées à 22.500 UM/ha/an, dont 20.000 UM pour l'eau sur la base de 1 UM/m^3.

Les calculs-bases seraient dès lors les suivants :

. rendement pondéral/ha/an	1,5 T	
. rendement financier brut/ha/an	1000 Kg X 20 UM/Kg =	30.000 UM
. charges récurrentes/ha/an		22.500 UM
. rendement financier net/ha/an		7.500 UM
. nombre emplois-pêcheurs/ha	0,2 (= 5 ha/pêcheur)	

— DIRECTIVES PARTICULIERES

Comme l'indique leur nom, celles-ci diffèrent suivant les entités administratives de gestion.

En Brakna :

L'attention portera dans l'immédiat sur 2 points importants

- l'utilisation actuelle du lac Rkiz qui apparaît incohérente
- les possibilités de valorisation des effluents saumâtres de rive droite du Sénégal

Dans le futur, il conviendra de se préoccuper essentiellement des retenues consécutives à la construction du barrage de Maka-Diama, à savoir

- lac Rkiz
- retenue du Sénégal
- Aftout es Sahel

En Trarza

Dans l'immédiat, l'accent portera sur la récupération des zones basses dans les UNE de Boghé et de M'Bagne.

Un vindou sera recherché pour aménagement

En Gorgol

Dans l'immédiat, une étude préalable doit être menée sur les possibilités du lac de Foum Gleita sur le Gorgol.

Dans l'avenir, on se préoccupera des UNE de Maghama.

En Guidimaka

2 Bali à aménager devraient être isolés.

8. Annexe A

Etude Economique sur le Coût d'Exploitation de la Pêche Continentale

Hypothèse de Travail

Capital = pirogue, filets de rivage (grand, moyen et petit) si emprunté aux taux de 10% ou 20%

Salaire en nature = (cas avec 2 kg/jour et /personne

(cas avec 5 kg/jour et /personne

Estimation de la Production : sur la base de bonne année, moyenne et mauvaise année de production en utilisant chaque engin 2 fois par jour, pendant la campagne, ou l'année.

Résultats : Voir Tableaux :

Tableau I

Production par engin de pêche et par campagne

R A M S

Désignation	Production moyenne par année ou campa.	Autoconnsommation 60%	Part commercialisé 40%	Prix vente 20 UM/kg	Durée d'exploitation par an
Goubol	28 t.	16,80 t.	11,200 t.	224.000 UM	5 mois
Goubol	44,800 t.	26,880 t.	17,920 t.	358.400 UM	44 "
Goubol	50,400 t.	30,240 t.	20,160 t.	604.800 UM	3 "
Filet maillant trainant	15 t.	9 t.	6 t.	120.000 UM	5 "
Filet maillant fixe	10,500 t. x 5	6,3 t.	4,2 t.	84.000 UM	7 "
Filet épervier	5,11 t.	3,06 t.	2,04 t.	40.800 UM	12 "
Diolinké, ligne	33 t x 3	17,8 t.	13,2 t.	264.000 UM	12 "
Total	171,81 t.	101,08 t.	74,720 t.	1696.000 UM	

Estimation de l'auteur, compte tenu des données recueillies sur le terrain et sur la production brute par engin de pêche, par année ou par campagne %.

Ces engins sont communément utilisés partout dans le fleuve et ses afluents. Un pêcheur peut posséder deux à cinq ou plus de certains engins comme le Goubol de 50m de long, le filet maillant fixe et le Diolinké.

Tableau 2

Prix d'achat moyen des engins de pêche : estimation RMS

Nom	Type	Longueur	Largeur	Prix d'achat en UM
Filet de plage (Goubol)	Encerclant	50m	5m	20.000 UM
Filet de plage (")	Encerclant	150m	10m	40.000 UM
Filet de plage (")	Encerclant	300m	15m	60.000 UM
Filet Félé-Félé	Maillant trainant	60m	5m	15.000 UM
Filet	Maillant fixe	8m	2,50m	6.000 UM
Filet	Epervier	2m	2m dia	5.000 UM
Diolinké	Ligne de 1.000 hameçons	150m		3.200 UM

A partir des discussions avec les pêcheurs de Rosso à Kaédi sur le prix d'achat ou de revient des engins depuis 1966 jusqu'en 1980. Nous avons fait une moyenne des prix qui dépendent des périodes de l'offre et de la demande. Nous avons tenu compte de la dévaluation de l'ouguiya en faveur de CFA. Elle est de l'ordre de 10 à 20% taux de trafic. Tous les engins sont achetés à Saint-Louis ou à Dakar depuis le retrait de la Mauritanie de la zone franc.

Tableau 3.

Eléments du coût de production des engins de pêche dans le fleuve et ses affluents

R A M S

Matériel [illegible]	Type	Prix d'ach. moyen	Durée de vie	Coût d'entret.	Main-d'oeuvre	Rendement	Période d'exploit.
Pirogue	Casamançais	33.000 UM	15 ans	après 5 ans	1	900 kg	C.D 12 mois
Filet goubol	de plage	20.000 UM	3 "	10%	10 - 18	100kgx4/J	C.D 5 "
Filet goubol	de plage	40.000 UM	3 "	10%	20 - 25	200kgx4/J	C.D 4 "
Filet goubol	de plage	60.000 UM	3 "	10%	30 - 40	300kgx4/J	C.D 3 "
Filet	maillant train.	15.000 UM	2 "	10%	1	100kg/J	C.D 5 "
Filet	maillant fixe	6.000 UM	2 "	20%	1	50kg/J	D. 7 "
Filet	épervier	5.000 UM	4 "	5%	1	7kgx2/J	C.D 12 "
Ligne d'hameçon	Diolinké	3.200 UM	2 "	20%	1	45kgx2/J	C.D 12 "

A partir des informations recueillies auprès des pêcheurs et responsables techniques le longu du fleuve, ses affluents et les plans d'eau. La comparaison des prix du matériel à Nouakchott et à Dakar. Compte de la durée de vie du matériel, du coût d'entretien, nous avons estimé, le rendement, et la période d'exploitation.

Il faut noter que dans la famille, il y a une ou deux pirogues pour cinq à sept pêcheurs, mais qui n'appartiennent en général qu'au chef de famille. Elles sont utilisées par les membres sans contre partie soit : pour la pêche ou le transport des marchandises.

C. [illegible] : crue

La crue et l'hivernage commencent en juin et finissent en septembre dans la région

- 86 -

Nature des Matériels	Capital			Coût Annuel du Capital		Main d'Oeuvre			
	Durée d'Existence	Prix d'Achat UM	Entretien Annuel	à 10 %	à 20 %	Nombre d'Empl.	Durée de l'Exploit. en Jour	Salaire Main d'Oeuvre à 2kg/j.	à 5kg/j.
Pirogue	15	33 000	2 200	4 328	7 058	-	-	-	-
Filet grand	3	60 000	6 000	24 127	28 483	50	90	180 000	450 000
moyen	3	40 000	4 000	16 085	18 989	20	120	96 000	240 000
petit	3	20 000	2 000	8 042	9 494	10	150	60 000	150 000
			14 200	52 582	64 024			336 000	840 000

- Etude sur le Coût d'Exploitation des Engins dans le Secteur de la Pêche Continentale

Filet grand à raison	2kgs/jour	: 90 x 50 x 2 x 20	=	180 000 UM
	5kgs/ "	: 90 x 50 x10 x 20	=	450 000 UM
Filet moyen à raison	2kgs/jour	: 120 x 20 x 2 x 20	=	96 000 UM
	5kgs/ "	: 120 x 20 x35 x 20	=	240 000 UM
Filet petit à raison	2kgs/jour	: 150 x 10 x 2 x 20	=	60 000 UM
	5kgs/ "	: 150 x 10 x35 x 20	=	150 000 UM
Total	2kgs/jour		=	336 000 UM
	5kgs/ "		=	840 000 UM

Calcul du revenu :

Si l'on considère la production avant la sécheresse en bonne année, année moyenne et mauvaise année de pluie. Un exploitant qui utilise le goubol ou senne de rivage de grande taille, taille moyenne ou petite taille, avec une production maximum, moyenne et basse obtient les résultats suivants :

Tableau 5 Calcul de Production

Désignation	Bonne année en T.	Année moyenne en T.	Mauvaise année en T.
Filet grand	50,4 T	20 T.	5 T.
Filet moyen	44,8 T	20 T.	7 T.
Filet petit	28 T	15 T.	8 T.
TOTAL.	123,2 T	55 T.	20 T.

Tableau 6 - Calcul du revenu

Prix de vente/kg = 20 UM ou 20.000 UM/t vendu en frais	2.464.000 UM	1.100.000 UM	400.000 UM
Coût total avec 2kg/jour de salaire si le capital emprunté est de 10%	402.762 UM	402.762 UM	402.762 UM
Revenu net si le salaire journalier = 2 kg/personne et capital emprunté au taux de 10%	2.061.218 UM	697.218 UM	2.762 UM
Coût total avec 2kg/jour de salaire si le coût du capital est aux taux de 20%	414.224 UM	414.224 UM	414.224 UM
Revenu net si salaire journalier 2 kg/personne et capital emprunté au taux de 20%.	2.049.776 UM	685.776 UM	14.224 UM

.../...

ableau 7 - Calcul du revenu (Suite)

Coût total avec 5kg/ jour de salaire si le capital emprunté au taux de 10%	906.782 UM	906.782 UM	906.782 UM
Revenu net si salaire journalier = 5 kg/ per sonne et capital em- prunté au taux de 10%	1.557.218 UM	193.218 UM	506.782 UM
Coût total avec 5kg/ jour de salaire si le capital emprunté au taux de 20%	918.224 UM	918.224 UM	918.224 UM
Revenu net si salaire journalier 5kg/person- ne et capital emprunté au taux de 20%	1.545.776 UM	181.776 UM	518.224 UM

Dans les deux cas, en payant respectivement des salaires de kg et 5 kg/jour et/personne, il obtient un revenu très confortable, bonne année et en année moyenne, mais enregistre des pertes à us les niveaux avec le petit filet.

Actuellement aucun de ces filets n'est utilisable à cause du veau d'eau, sauf si on réduit les mailles pour décimer la faune lieutique.

Il apparaît clairement que, grâce à la maîtrise de l'eau, seu- la pisciculture intensive permettra de résorber en partie les pertes casionnées par les grands aménagements prévus dans le fleuve Sénégal, les recommandations sont observées pour réaliser les travaux. Avec apport du poisson de mer, le niveau de vie des populations s'en trou- ra amélioré.

.../...

Tableau 8

Production Moyenne par An, en Bonne Année en Kg et en Valeur

Nature	Quantité			Valeur en UM
Production	Grand filet	:	50.400 kg	604.800
	Filet moyen	:	44.800 kg	358.400
	Petit filet	:	28.000 kg	224.000
			113.200 kg	1.187.200
Nombre Moyen des Pêcheurs			4.000	

Source: Calcul de l'auteur (RAMS), 1980.

Tableau 9

Structure des Coûts Moyens de Production par Engin de Pêche de UM

Coût d'Entretien Moyen			
Pirogue	2.200		
Grand filet	6.000		
Filet moyen	4.000		
Petit filet	2.000		
Autres	1.400		16%
		(15.600)	
Coût d'Investissement Moyen			
Coût de la pirogue	7.100		
Coût du grand filet	28.500		
Coût du filet moyen	19.000		
Coût du petit filet	9.500		
Autres	6.400		74%
		(70.500)	
Autres Frais			
Frais divers	10%		
du coût total		(8.600)	10%
Total		(94.700)	

Source: Calcul de l auteur (RAMS).

ANNEXE B

Rizi-Pisciculture

La rizipisciculture est-elle applicable dans les aménagements hydro-agricoles de la plaine d'inondation du Sénégal ?

Si la pisciculture apparaît d'évidence comme l'ensemble des techniques d'élevage du poisson, la rizipisciculture est tout aussi évidemment l'ensemble des techniques d'élevage du poisson en association avec la culture du riz irrigué.

Quand on sait qu'une grande partie des 600.000 ha irrigables de la plaine d'inondation du Sénégal est destinée à la riziculture, il était inévitable que certains pensent à y adjoindre le poisson au riz en imitation notamment des techniques culturales de l'extrême-Orient. D'autant qu'il était en outre perceptible que la production "naturelle" de poisson souffrirait grandement de l'aménagement du lit majeur, se répercutant sur l'emploi et le revenu des pêcheurs régionaux.

Un peu trop allègrement, certains franchirent le pas et proposèrent la rizipisciculture comme remède au déséquilibre croissant du rapport Offre-Demande en poisson.

A la réflexion approfondie, il apparaît malheureusement que ces techniques seront difficiles sinon impossibles à appliquer au Sénégal.

Nous avons parlé amplement de l'écoichthyologie du Sénégal Moyen : rappelons ici que ces caractéristiques fondamentales sont :

. une saison de reproduction unique dans l'année, régulée par
  - l'hydrologie (maîtrisable)
  - la température (non maîtrisable)

  En conséquence nous ne pouvons espérer disposer d'alevins qu durant une période limitée de l'année, facteur particulièrem contraignant si on veut se les procurer dans la nature.
  D'autre part, toutes les espèces ne sont pas convenables, vo acceptables en rizipisciculture : comment opérer un tri parm les 80 poissons différents du Sénégal Moyen. Enfin, à l'épo que de la reproduction, la biomasse ichthyenne est dispersé sur une surface gigantesque.

Produire artificiellement des alevins ne paraît guère meilleur parce que cela nécessite la construction de pièces d'eau spéciales à rentabilité douteuse vu la durée de leur utilisation annuelle.

e croissance annuellement interrompue par

l'hydrologie (maîtrisable)

la température (non maîtrisable)

Face au poisson et à la pisciculture, il y a le riz, la iculture et leurs exigences.

Sur le Sénégal Moyen, il apparaît ceci :

e riz est destiné à être cultivé mécaniquement. Sa récolte doit se faire à sec et sur champ rigoureusement plané : il est donc à priori impossible de stocker les poissons non commercialisables de par leur taille, dans des bassins intégrés à la rizière où ils pourraient attendre une 2° culture leur permettant d'atteindre une taille autorisant leur vente. Avec le problème supplémentaire que dans la région, le poisson n'est commercialisé qu'à des tailles assez élevée : pas question ici comme en Indonésie de vendre, sauf en période de crise, du tilapia de 80 gr. De toute façon si même le stress subi par le poisson lors de la vidange - donc du fait du rabattement de la nappe d'eau - se résorbait à la nouvelle inondation, la température trop basse bloquerait toute reprise de la croissance.

le riz n'est pas repiqué mais semé directement en place. La rizière apparaît dès lors comme une "prairie" monophytique tellement dense que le poisson n'y a pas place : dans le Delta, il ne trouvait refuge que dans les canaux périphériques. La surface productive est donc infiniment plus faible que la surface sous rizières.

Pour diverses raisons culturales, le riz sera semé assez tôt en juin. Or, en condition naturelle, la reproduction survient en août. La date d'apparition des alevins ne correspond donc même pas idéalement à la culture d'"hivernage", puisque survenant 2 mois après la submersion et 1 mois avant la vidange des rizières.

Enfin, sur le plan humain, la rizipisciculture est évidemmen plus complexe encore que la simple riziculture. Et il n'est pas certain que cette technologie soit présentement adaptée.

La comparaison des 2 types d'exigences, poisson d'une par riz d'autre part, conduit à conclure que la rizipisciculture *sensu stricto* restera pendant longtemps encore difficilement a plicable sur le Sénégal Moyen.

A titre d'exemple, rappelons que la "production naturelle des rizières du Delta

. n'atteignait que 15 à 30 Kg / ha irrigué
. constitué de 20 % seulement de poissons de taille commercial soit 3 à 6 Kg / ha irrigué

Traduit à la dimension de la plaine inondée, ceci nous donne : 500.000 ha à 80 % de riz = 400.000 ha

. X 3 Kg = 1.200 T /an pour le minimum
. X 6 Kg = 2.400 T /an pour le maximum

Ce qui compte tenu des efforts et investissements démontre la non rentabilité de l'opération.

Il apparaît en conséquence infiniment plus réaliste - dan un premier temps à tout le moins - de redistribuer l'espace de façon spécialisée - permanente :

. forêt-élevage en zones hautes d'UNE
. agriculture, en zones moyennes
. pisciculture - ansériculture, en zones basses.

ANNEXE C

Le Projet Integré de Paliba

Est un don de Caritas Mauritanie (Organisme Catholique). Ce projet a pour objet, l'aménagement des périmètres irrigués, autour de la mare de Paliba, dans le département de Maghama (région administrative de Kaédi). Avec une superficie de 65 ha, cette mare est pérenne à cause de la proximité du fleuve Sénégal, auquel elle est reliée par un chenal de 250 m de long. La liaison est coupée avec ce dernier généralement vers le 15 avril. Pour contrôler le plan d'eau, il est possible de creuser ce chenal afin d'établir une liaison définitive, et placer une vanne.

Ce projet qui est déjà opérationnel depuis 1980, se penche sur l'organisation des agriculteurs, de la production des périmètres, de la diversification des légumes et de la pisciculture.

Parallèlement le projet s'occupe des problèmes liés aux périmètres, à la culture attelée, à l'amélioration des cultures traditionnel de l'élevage, des actions diverses et de la promotion humaine.

D'après son responsable, le projet touchera tout le départemen de Maghama avec une population de 10.000 habitants répartis ainsi :

Maghama	8.000 h.	situé	à 9 km	de la	mare
Gourel Diéri	700 h.	"	à 5 km	"	"
Dao	1.000 h.	"	à12 km	"	"
Tilioudé	300 h.	"	à 2 km	"	"

Dans un premier temps, le projet va aménager 90 ha de périmètr villageois pour trois villages ci-dessous indiqués Paliba, Dao, Taga.

Ces 90 km, sont répartis de la façon suivante :

Dao et Taga : 50 ha, respectivement pour 80 et 50 chefs de ménage.

Le volet pisciculture sera réalisé en seconde phase. Pour une exploitation rationnelle de la mare il serait souhaitable de mettre en application ce volet de la façon suivante :

(a) assurer une liaison permanente entre le fleuve et la mare, en crusant le chenal d'alimentation qui sera fermé par une vanne en période de décrue.

(b) empoissonner la mare et règlementer la pratique de la pêc

(c) construire des bassins de pisciculture tout autour de la mare, dans ses parties appropriées pour faciliter leur remplissage et leur vidange. Il est possible de les placer également non loin des périmètres irrigués.

(d) construire un ou deux bassins d'alevinage pour l'empoissonnement de la mare, du fleuve et des bassins de pisciculture. Il sera facile de nourrir les espèces choisies avec les résidus agricoles. Pour une exploitation harmonieuse de la mare en combinaison avec l'agriculture, il serait souhaitable de planifier le chargement des bassins de pisciculture et diversifier les espèces qui appartiennent à la même zone écologique. Ceci pour une disponibilité de poisson toute l'année. Par ailleurs la création d'un organisme de commercialisation, ou d'une coopérative faciliterait l'écoulement des produits agricoles et de pêche après prélèvement de la part réservée à l'autoconsommation.

Enfin autour de la mare et des bassins de pisciculture, il serait ssible d'élever le canard de barbarie, sur lequel nous donnerons de plus ples information dans la seconde phase de cette étude.

La gestion de ces bassins pourra être confiée soit :

A la coopérative qui regrouperait les agriculteurs et pêcheurs i, en fait sont les mêmes, ou aux chefs de famille suffisamment motivés cadrés et pouvant bénéficier d'un crédit.

L'ensemble des exploitants sera organisé et encadré par les torités techniques et administratives présentes sur le terrain, ou les ganismes de crédit.

9. Bibliographies

C. REIZER

Contribution à l'étude hydrobiologique du Bas-Sénégal-Prémières recommandations d'Aménagement halieutique
CTFT, 142 pages, 106 tableaux, 19 graphiques, 4 cartes, annexe
Nogent-Sur-Marne.
1971

C. REIZER et P. LESSENT

Les pêches continentales du Bas-Sénégal
Bois et Forêts des Tropiques n° 143, 19 pages (3-21), 3 cartes, 3 photos Nogent-sur-Marne
1972

C. REIZER, JL CHEVALIER et P. LESSENT.

Incidences sur la Pêche de l'Aménagement hydro-agricole du Bassin du Sénégal
Fascicule 1 : Organisation générale de la Pêche sur le fleuve Sénégal
89 pages, 68 tableaux, 4 cartes
Fascicule 2 : Influence des Travaux d'Aménagements sur les Ressources piscicoles
Recommandations
112 pages, 36 tableaux, 2 cartes
FAO - PNUD - OMVS - CTFT
Saint-Louis du Sénégal et Nogent-sur-Marne
1973

C. REIZER

Définition d'une Politique d'Aménagement des Ressources halieutiques d'un Ecosystème aquatique complexe par l'Etude de son Environnement abiotique, biotique et anthropique
Le Fleuve Sénégal Moyen et Inférieur
Tome 1 Environnement Abiotique
Tome 2 Environnement Biotique
Tome 3 Environnement Anthropique
Tome 4 Conclusions Générales et Aménagement
Tome 5 Annexes
527 pages, 160 tableaux, 77 figures
Centre Interuniversitaire des Sciences de l'Environnement FUL ARLON
1974

C. REIZER

Etude des incidences sur l'Environnement de l'Aménagement du Lac de Barrage de Marantali sur le Bafing - Sénégal
OMVS - Saint Louis du Sénégal et groupement manatali
FUL, 103 pages
ARLON Belgique
1977

C. REIZER

Assessment of Effects of Alternative uses of Floodplains on their Fisheries
1. Sénégal
FAO - FUL, 62 pages, 9 tableaux, 24 figures
ARLON Belgique
1980

C. REIZER

La place du Poisson dans les Systèmes de Production agricole de la Plaine inondée du Sénégal
FUL, 24 pages, 12 figures
ARLON, Belgique
1981.

ANON

Consultation to promote the fishery development in the Sahel
CILSS/FAO, Rome
1978.

ANON

Report of the fishery task force, model of development program, Fishery Sector CILSS
1979.

ANON

The fishery of the Lake Chad Basin, with special reference to the fishery of the Republic of Chad. CILSS/Pêche/77/inf.5.
1977

ANON

The fisheries of the Sahelian countries prepared by Roger Aubray for the fisheries sub- group of the working party of the Club of the Sahel. CILSS/Pêche/77/inf.5.
mars 1977.

ANON

La pêche au Mali. Rapport d'ensemble CILSS/Pêche/77/inf.5 Fascicule Mal
1977.

ANON

The Fishery of Gambia, a comprehensive report CILSS/Pêche/77 inf.5 Gambia
1977.

ANON

La pêche en République de la Haute Volta, Etude Economique d'Ensemble. CILSS/Pêche/77/inf.5 Haute Volta
1977.

ANON

Deuxième réunion du Club des Amis du Sahel, Rapport de l'équipe pêche de programme sectoriel pour la pêche CILSS.
25 mai au 1 juin 1977.

ANON

Programme par pays. Assistance demandée au PNUD par le gouvernement de Mauritanie pour la période janvier 1977, décembre 1981, PNUD.
1977.

Matthew amine et al, University of Rhode Island, 1979.
Artisan Fishery Technology : Ghana a case Study of a West African Fishery Food Research Institute Accra, Ghana.

ANON

Assessment of environmental effects of Proposed Development in the Sénégal Basin
Progress Report n°1, mai 1977, n°2 25 mai 77, n°3 july 77, n°4 august 77, n°5 sept. 77, n°7-8 nov./Dec. 77 n°9-10 jan./Feb. 78
OMVS/AID Nouakchott.
1977/1978.

ANON

Proceedings of the Fisheries research Planning Workshop C, the Title XII Program.
AID Contract N. AID/ah-o- 1135-12.

SGET INTERNATIONAL p. 125

Ministère de l'Industrie, des Pêches et de la Marine marchande 1978, le marché des Produits de la pêche à Nouakchott dans le sud et l'est mauritanien.
septembre 1978.

ANON

Plan National pour le Développement des Pêches Continentales du Sahel, Mauritanie CILSS : cas/Pêche/78/5.4 FAO Rome, Italie 20-21-4-1978.
1978.

ANON

Rapport sur les Assistances Extérieures en Matière de Développement République Islamique de Mauritanie 1977 PNUD Nouakchott,
1977.

ANON

Evaluation des effets sur l'environnement d'aménagement prévus dans le bassin du fleuve Sénégal (Pêche) OMVS.

ANON

Approvisionnement en viandes de l'Afrique de l'Ouest Tome I, Analyse de la situation actuelle et projection 1975-1985 pour six pays de la région OMVS.
1975.

J. CASTIAUX et J. PHILIPPE

Projet pour le Développement de la Recherche Agronomique et de ses applications dans le bassin du fleuve Sénégal. Rapport de synthèse d'enquête d'évaluation.
août 1971.

ANON

Fisheries and agriculture collaborative Research in the developping countries: A priority Planning Approach AID.
août 1978.

Ministère du Plan et des Mines

3ème Plan de Développement Economique et Social
Ministère du Plan
1976-1980.

ANON

Afrique Agriculture n°47 juillet 1979
La pêche sur la Côte Ouest.

ASSANE SYLLA

La Philosophie morale des Wolofs
SANKORE, BP 7040 Dakar, Sénégal
1978.

YAYA WANE, Ifan Dakar

Les Toucouleurs du Fouta Torro (Sénégal) Ifan Dakar.
1969.

J. BARD. J. LEMASSON, P. LESSENT

Manuel de pisciculture pour l'Afrique Tropicale Centre Technique
Forestier Tropical, 45, bis Avenue de la belle Gabrielle 94-Nogent-sur-Marne
1971.

ANON

Développement des Pêche Maritimes Mauritanie Rapport Technique
N°1 Les Pêches Artisanales en Mauritanie Situation Actuelle et
Perspectives du développement PNUD, Rome.
1979 FI : DP/MAU/73/007.

ANDRE PHAM

La Bilharziose et les Techniques d'Irrigation et d'Agriculture en
Afrique et à Madagascar
Ecole Supérieure d'Agronome Tropicale.

Dr. SIDATT et FAN

Enquête épidémiologique effectuée dans la région de l'Assaba
Centre National d'Hygiène Mauritanie.
1979 du 5 mai au 15 avril.

J.H. SAINT PERE

Les Sarakollés du Guidimaka
Emile Larose, Librairie-Editeur, 11 Rue Victor-Cousin
110 CNRS 1979
Introduction à la Mauritanie
CNRS 15 Quai Anatole-France 75.700 Paris.
1925.

ENDA

Environnement Africain
Idep, UNEP. Sida cts BP 3.370, Dakar.
1978.