

Provision

RÉPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT RURAL

BILAN DIAGNOSTIC
DU BASSIN ARACHIDIER EN MATIERE DE
DEVELOPPEMENT RURAL

DOSSIERS SECTORIELS

TOME II

~~AS~~
AS
~~AS~~

DOCUMENT PROVISOIRE

NOVEMBRE 1989

T O M E I I
M I L I E U P H Y S I Q U E
E T
P R O D U C T I O N S

- Pédologie
- Ressources hydrauliques
- Foresterie
- Horticulture
- Ressources animales

F E D O L O G I E

Jean Pierre N'DIAYE



SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I. LE MILIEU NATUREL	3
1.1. LE CLIMAT	3
1.1.1. Les pluies : hauteur et répartition	3
1.1.2. La température	4
1.1.3. Les vents	4
1.2. LA VEGETATION	5
1.3. LES SOLS	8
1.3.1. Les sols de la région de Louga	8
a) Sols subarides bruns ou brun-rouge	8
b) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés du type Dior	10
c) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sables à modelé aplani ou à drainage moyen à médiocre	11
d) Sols ferrugineux tropicaux à action d'hydromorphie et sols hydromorphes	12
1.3.2 Les sols de la région de Diourbel	12
a) Sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés (Dior)	13
b) Sols hydromorphes d'engorgement temporaire partiel (Dek)	13
c) Les sols de transition entre les sols Dek et les sols Dior (Dek-Dior)	14
1.3.3. Les sols de la région de Thiés	14
a) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (Dior)	15

b) Sols complexes sur cuirasse ferrallitiques ou sur gravillons ferrugineux allogènes	16
c) sols d'apport	17
d) sols calcaires	17
e) Vertisols ou argiles noires tropicales . .	18
1.3.4. Les sols de la région de Fatick	19
a) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions	19
b) sols hydromorphes minéraux à pseudogley .	20
1.3.5. les sols de la région de Kaolack	20
a) Sols ferrugineux tropicaux lessivés . . .	21
b) sols rubéfiés	22
c) sols hydromorphes	23
d) Sols peu évolués	24
1.3.6. Les sols salés et sulfatés acides des régions de Fatick et Kaolack	24
a) Sols salés sulfatés	26
b) Sols sulfatés acides salés	27
c) Sols sulfatés acides hydromorphes salés .	28
1.3.6. Les Sols des Niayes des départements de Thiès, Tivaouane, Kébémér et Louga	28
a) Sols hydromorphes	30
b) Sols halomorphes.	33

II L'UTILISATION DES SOLS ET SES CONSEQUENCES AGRONOMIQUES 35

2.1 - Occupation de l'espace 35

2.2. Evolution des surfaces cultivées 36

2.3. Les jachères 41

2.4. Mécanismes de dégradation des sols cultivés de

Bassin arachidier

2.4.1. Processus physiques de dégradation des sols	44
A) Erosion éolienne	44
B) Erosion pluviale	45
2.4.2. Processus physico-chimiques de dégradation des sols	48
A) Destruction de la matière organique	48
B) Acidification des sols	50
C) Lixiviation	53
D) Salinité	54
2.4.3. Exportations des éléments minéraux par les récoltes	55
III MAINTIEN ET AMELIORATION DE LA FERTILITE DES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER	60
3.1 MESURES DU PREMIER DEGRE	61
3.1.1 Restauration et enrichissement du couvert végétal	61
3.1.2 Lutte contre l'érosion	61
A) Erosion éolienne	61
B) Erosion pluviale	62
3.1.3. Lutte contre la salinité	63
3.2. Mesures du deuxième degré	64
3.2.1. Amélioration de l'élevage	64
3.2.2. Amélioration de l'agriculture	64
A) Association agriculture-élevage	64
B)- Emploi des fumures organiques	65
C) - Agroforesterie	66
D) Emploi des engrais minéraux et des amendements chimiques	67
E) - Autres techniques culturales	68

IV - MISE EN APPLICATION DES MESURES	68
4.1 Rôle de la Recherche Agricole	68
4.2. Education et propagande	69
4.3. L'intervention de l'Etat	69
4.4. L'intervention des organisations privées	70

LES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER

INTRODUCTION

L'on s'accorde plus ou moins aujourd'hui pour reconnaître que depuis que des efforts plus grands sont demandés à la fertilité des sols de ce qu'il est convenu d'appeler le Bassin Arachidier du Sénégal, appelés à nourrir une population sans cesse croissante et à alimenter un courant d'exportation, cette fertilité décroît, allant jusqu'à disparaître complètement par endroits, en même temps que se dégrade la couverture végétale naturelle des terres. Quoique d'intensité variable, des phénomènes de ce genre peuvent être observés dans toute l'étendue du Bassin arachidier. Ainsi, l'homme, nouvelle force géologique a déclenché par ses activités une "érosion humaine" d'une rare puissance de destruction dans cette partie du Sénégal.

Que sont devenus les sols du Bassin Arachidier ?

Que s'est-il passé en l'espace de quelques dizaines d'années dans cette partie du Sénégal ?

Selon Lecointe (1937) cité par Harroy (1949) en 1890, Rufisque, ville située sur la côte du Sénégal à courte distance de Dakar, était encore le centre de la production de l'arachide. En 1919, ce centre avait dû pénétrer d'une centaine de kilomètres vers l'intérieur du pays et s'était fixé à Diourbel. En 1934, il avait passé à Kaolack. Selon Lecointe (1937), cette exploitation coûtait chaque année environ 25.000 ha de forêt-brousse.

Pourtant il y a quarante ans quelques chercheurs avisés (Anonyme, 1949), prédisaient qu'en admettant un rythme de défrichements de 20.000 ha le Sénégal avait seulement devant lui quelques dizaines d'années (50 ans) de vie normale puisqu'il n'y aura plus de terres neuves, les durées de jachère seront de plus en plus courtes et les rendements baisseront corrélativement. Ces

mêmes chercheurs ajoutaient que la protection des sols devait devenir une réalité afin d'éviter une ruine économique.

Cent cinquante ans après l'introduction de l'arachide au Sénégal dont la monoculture a été un facteur déterminant dans l'épuisement des sols. Le Bassin Arachidier suscite beaucoup d'interrogations quant à son développement agricole. C'est que la péjoration du milieu physique n'est pas toujours de nature à favoriser une utilisation rationnelle des ressources disponibles. Cependant, le Bassin Arachidier est loin d'être homogène et les différences régionales doivent être prises en compte dans toute étude du milieu physique et même socio-économique du Bassin Arachidier.

Le présent document est un rapport sectoriel qui s'inscrit dans le cadre d'une étude sur le bilan diagnostique du Bassin Arachidier en matière de développement rural, étude que la SO.DE.V.A. a effectuée pour le compte du Ministère du Développement Rural (M.D.R). La tâche confiée à l'auteur de ce rapport dans le cadre de cette étude était la suivante :

- Donner la répartition des différents types de sol dans le Bassin Arachidier ;
- Analyser l'utilisation actuelle des sols : superficies cultivables, superficies cultivées, forêts, pâturages, jachères, zones incultes ;
- Analyser l'évolution des superficies au cours des dix dernières années ;
- Faire des recommandations pour l'utilisation rationnelle des sols (problèmes du maintien et de l'amélioration de la fertilité des sols).

Le présent rapport comprend quatre parties .

- la première partie est consacrée au milieu naturel (climat, végétal, sols).
- la deuxième partie traite de l'utilisation des sols et de ses conséquences agronomiques.
- la troisième partie est consacrée aux problèmes de maintien et d'amélioration de la fertilité des sols du Bassin arachidier.
- la quatrième partie examine la mise en application des mesures proposées.

I. LE MILIEU NATUREL

1.1. LE CLIMAT

1.1.1. Les pluies : hauteur et répartition

La pluviométrie présente un fort gradient d'augmentation en allant du Nord vers le Sud du Bassin Arachidier. Selon Charreau et Nicou (1971), en parcourant 100 km le long d'un méridien, la pluviométrie augmente de 300 mm. La figure 1 montre l'évolution des pluviométries annuelles moyennes de Louga, Diourbel, Thiès, Fatick et Kaolack. Il y a une forte variabilité interannuelle de la pluviométrie et cette variabilité est d'autant plus forte que la hauteur moyenne de pluie est plus faible.

L'étalement de la saison des pluies varie en même temps que l'augmentation de la pluviométrie, mais dans des limites plus restreintes.

Il convient de noter également la forte variabilité de la pluviométrie à l'intérieur même de chaque région du Bassin Arachidier. Dans toute l'étendue du Bassin Arachidier la pluviométrie est répartie en une seule saison humide de 4 à 5 mois. Les pluies sont souvent assez violentes.

1.1.2. La température

Les températures moyennes annuelles de l'air à Louga, Diourbel, Thiès, Fatick et Kaolack sont respectivement de 30, 29, 28, 27 et 29 °C mais là aussi on note de fortes variations saisonnières.

- En saison humide la température du sol est à peu près celle de l'air et ses variations journalières sont alors de faible amplitude (10-15 °C en surface).
- En saison sèche sous sol nu, la température du sol est nettement plus élevée et l'amplitude de ses variations journalières peut atteindre 30 à 40 °C dans l'horizon de surface. Ces conditions sont très nuisibles à la microfaune et à la microflore du sol.

1.1.3. Les vents

Les vents sont faibles et variables en saison humide. Par contre ils sont assez violents en saison sèche surtout dans la partie Nord du Bassin arachidier, leur vitesse pouvant donc dépasser 6 m/sec, notamment à partir de midi. Leur force ascensionnelle est minimum, ce qui leur permet de mettre facilement en mouvement des particules de moins de 0,2 mm de diamètre lorsque le sol est nu. Dans la zone des Niayes du Bassin Arachidier l'alizé Atlantique Nord de l'anticyclone des Açores se superpose au courant froid des Canaries, avec une légère composante Est-Ouest. Ce vent frais et humide qui souffle en saison sèche provoque ainsi un abaissement de la température et atténue le déficit hygrométrique.

1.2. LA VEGETATION

Le couvert végétal a subi de profondes modifications depuis que l'arachide a été introduite au Sénégal au début du 19^e siècle.

Dans la région de Louga le groupement végétal dominant est le pseudoclimax à *Acacia raddiana*. Sur les sols sableux de la partie Ouest ce groupement a été très dégradé par les défrichements, cependant qu'à l'Est, il est plus ou moins mêlé au groupement à *Combretum glutinosum* et sur sol plus compact, au groupement à *Acacia stenocarpa*. Au Sud-Est subsistent quelques reliques telles que *Anogeissus leiocarpus*, *lannea acida*. Au Sud-Ouest apparaît le péniclimax à *Acacia albida*.

Dans les régions de Thiès, Diourbel, Kaolack et Fatick les péniclimax sont constitués par les friches et les jachères sous *Acacia Albida*, *Adansonia digitata*, *Borassus flabellifer* ou *Guiera sénégalensis*.

Les accompagnatrices les plus fréquentes d'*Acacia albida* sont dans la strate arborée ou arbustive :

- *Gymnosporia sénégalensis*
- *Bauhinia reticulata*
- *Guiera sénégalensis*
- *Adansonia digitata*
- *Anogeissus leiocarpus*

Dans la strate herbacée on distingue :

- *Borreria* sp
- *Ipomea* sp
- *Crotalaria perrotteti*
- *Crotalaria atrorubens*

- *Crotalaria sénégalensis*
- *Commelina benghalensis*
- *Eragrostis tremula*
- *Eragrostis tenella*
- *Cenchrus biflorus*
- *Pennisetum pedicellatum*
- *Setaria verticillata*

Le groupement végétal à *Acacia flava* var *Seyal* constitue le pseudoclimax stable des sols les plus argileux et les plus compacts. Les compagnes les plus fréquentes de cette formation sont dans la strate arborée.

- *Combretum micranthum*
- *Zizyphus jujuba*
- *Bauhinia rufescens*
- *Khaya sénégalensis*

Dans la strate suffrutescente et herbacée on distingue :

- *Eragrostis tremula*
- *Cenchrus biflorus*
- *Mitracarpus verticillatus*
- *Andropogon gayanus*
- *Sesbania bispinosa*

Le fourré à *Acacia ataxacantra* est habituellement considéré comme un faciès de la savane arborée à *Acacia Seyal*. Il constitue la couverture habituelle des sols à cuirasse ferrallitique peu profonde.

Quant à la zone des Niayes du Bassin Arachidier, elle est, au point de vue végétation, constituée par des enclaves de végétation hydrophile séparées par des dunes où la végétation est essentiellement déterminée par le substratum ; il s'agit de la

pseudosteppe à *Aristida longiflora* au stipoides avec des reliques forestières (Pereira-Barreto, 1962).

On peut distinguer deux milieux dans cete zone :

- le milieu aquatique limité aux dépressions plus ou moins inondées et leur environnement immédiat. La végétation des zones salées est principalement représentée par :

- groupement à *Ruppi* et à *Salicornia*
- groupement à *Paspalum vaginatum* seul ou associé à *Philoxeras vermicularis*
- groupement à *Sporobolus robustus*
- groupement à *Diplachne fusca*

La végétation des zones non salées est une végétation relique à affinité guinéenne dominée principalement dans certaines Niayes par *Elaeis guinéensis*.

- le milieu émergé des sables dunaires. La végétation est presque entièrement déterminée par le substratum et est caractérisée par :

- . un groupement à *Aristida longiflora* et *Hyparrhenia dissoluta* sur les dunes dunkerquiennes
- . un groupement à *Aristida Stipoides* sur les dunes rouges fixées.

Nous avons insisté sur la répartition de la végétation spontanée dans le Bassin Arachidier parce que cette répartition est souvent indicatrice de la nature du sol, parfois même de son degré d'épuisement. Cependant il faut noter que certaines espèces arrivent à s'adapter à des sols qui ne constituent pas pour elles des conditions stationnelles optima. Inversement dans des sols identiques, les plantes postculturales, par exemple, sont différentes suivant la pluviosité. Il semble que la répartition

des espèces est déterminée avant tout par le climat et secondairement par les conditions édaphiques.

1.3. LES SOLS

Les sols du Bassin arachidier du Sénégal ont fait l'objet d'un certain nombre d'études (Bonfils et Faure, 1955 etc...). Il faut noter cependant que le vocable "Bassin arachidier" qui fait référence à la culture de l'arachide sur une aire donnée peut induire en erreur en faisant penser à une certaine homogénéité des sols rencontrés dans les cinq régions (Diourbel, Fatick, Kaolack, Louga, Thiès) que comprend cette zone. La diversité des sols dans le Bassin arachidier est cependant assez importante. A cela s'ajoutent des différences de niveau de fertilité actuelle même pour un type de sol donné et qui est fonction de l'histoire culturelle.

Dans l'examen des différents types de sol rencontrés dans le Bassin arachidier la zone des Niayes des départements de Thiès, Tivaouane, Kébémér et Louga sera traitée à part compte tenu de ses particularités.

1.3.1. Les sols de la région de Louga

Dans cette région et selon la classification française des sols (ORSTOM), l'on distingue les principaux types de sols suivants (Faure, 1953 ; Audry, 1962) :

a) Sols subarides bruns ou brun-rouge

Ces sols sont développés sur un matériau sableux contenant moins de 5 % d'éléments fins (argile + limon). Sous végétation naturelle et en fonction des faibles teneurs en matière organique (0,4 - 0,6 %), les teneurs en azote sont également faibles comprises en 0,02 % et 0,035 % dans l'horizon superficiel. Cependant, les taux d'azote minéralisable sont moyens et surtout les coefficients de minéralisation de l'azote sont très élevés.

indiquant une dynamique favorable de cet élément, pour une rapide mise à la disposition des plantes dans la limite des réserves faibles (Audry, 1962).

Les teneurs en P_{205} total sont très variables (0,3 à 0,7 %). En comparant les taux de phosphore et d'azote on peut conclure que ces sols, même s'ils sont pauvres en valeur absolue, sont relativement bien pourvus en P_{205} . Par contre, ce sont des sols pauvres en potassium : les taux de K échangeable en surface varient entre 0,1 et 0,15 me/100 g et décroissent en profondeur. Ces sols sont en général saturés ou proches de la saturation. Ils sont donc faiblement acides (ph : 6 - 6,5). Leur capacité d'échange cationique varie entre 1,5 et 2,4 me/100 g en surface. Le calcium représente la plus grande partie des bases échangeables avec 1 à 1,5 me/100 g. Mais en définitive ce sont des sols très pauvres ce qui, compte tenu de leur texture sableuse n'est pas surprenant. Leur structure est peu développée et peu stable, la matière organique étant presque le seul facteur de structuration, au moins dans les sols brun-rouge les plus typiques.

Un facteur important pour faire de ces sols brun-rouge un milieu sec est le modelé et les possibilités d'écoulement latéral interne de l'eau toujours favorisé par les bonnes conditions de drainage interne. Dans ce sens les parties hautes sont déficitaires et sèches. Les risques d'érosion sont grands sur ces sols. Sur de tels sols il n'est pas très raisonnable d'attendre une couverture végétale très dense. La texture sableuse, la structure très peu développée et le modelé sont autant de facteurs qui rendent ces sols très sensibles à l'érosion éolienne.

b) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés du type Dior

Ces sols sont également développés sur un matériau sableux et contiennent entre 3 et 5 % d'éléments fins (argile + limon) dans l'horizon superficiel. Les teneurs en matière organique varient entre 0,3 et 0,6 %. Les teneurs en azote total sont faibles et comparables aux valeurs observées en sols brun-rouge 0,02 à 0,03 %, pouvant approcher 0,04 % en surface. Comme pour les sols brun-rouge les coefficients de minéralisation de l'azote sont élevés. Les teneurs en P₂O₅ total varient entre 0,2 et 0,8 % en surface. La pauvreté en potassium est encore nette mais moins accusée que pour les sols brun-rouge. En surface, les teneurs en K échangeable les plus fréquentes sont comprises entre 0,10 et 0,20 me/100 g.

Sous végétation naturelle ces sols sont proches de la saturation sinon saturés, du moins en surface. Ils ne sont que plus légèrement acides (pH : 6,0 - 6,5), sauf en profondeur où les pH atteignent 5,5. La capacité d'échange cationique varie en surface assez largement autour de 2 me/100 g. Le calcium est largement dominant parmi les bases échangeables présente des valeurs très dispersées (1 à 2 me/100 g) en surface. Dans ces sols, des phénomènes de cimentation apparaissent fréquemment dont les causes ne sont pas encore bien appréhendées. Enfin, les capacités de rétention pour l'eau sont légèrement plus fortes que celles des sols brun-rouge.

La fertilisation chimique des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (Dior) est très comparable à celle des sols brun-rouge. Les réserves sont faibles puisque ces sols sont essentiellement quartzeux. Ils restent donc sensibles à l'érosion éolienne mais beaucoup moins que les sols brun-rouge.

c) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés sur sables à modelé aplani ou à drainage moyen à médiocre

Les taux d'éléments fins (argile + limon) les plus fréquents en surface se situent entre 5 et 6 %. Ces taux augmentent avec la profondeur, pouvant atteindre 15 % à 50 cm. La teneur en matière organique se situe entre 0,4 et 0,7 % mais peut largement dépasser cet intervalle. Dans l'ensemble donc cette teneur est un peu plus forte que celle des sols Dior. Par contre les pH accusent un net décalage vers l'acidité puisqu'en surface ils sont compris entre 5,5 et 6. Les teneurs en azote total sont un peu plus élevées que dans les sols Dior. En surface, les valeurs les plus fréquentes sont comprises entre 0,03 et 0,40 % mais avec des valeurs parfois plus fortes. Les teneurs en P205 total sont légèrement plus faibles que pour les sols Dior avec des valeurs les plus fréquentes comprises entre 0,1 et 0,6 %. Le potassium échangeable varie entre 0,1 et 0,2 me/100 g en surface, ce qui est comparable aux valeurs trouvées pour les sols Dior.

La capacité d'échange cationique varie entre 1,5 et 2,5 me/100 g en surface et les valeurs de calcium échangeable se situent entre 0,5 et 1,2 me/100 g. Une de leur différence constante avec les sols Dior bien drainés est leur tassement, même dans le cas de meilleur drainage. Pour l'économie de l'eau ces propriétés correspondent à une pénétration lente de l'eau et des mouvements d'eau également lents dans le profil avec des risques d'asphyxie. Dans ces sols les risques d'érosion sont fonction du modelé. Dans les modelés un peu ondulés, les risques d'érosion éolienne sont analogues à ceux mentionnés pour les sols Dior. Pour les zones planes, ce risque est moindre. Par ailleurs, dans les zones mal drainées, des phénomènes de ruissellement peuvent se produire.

D) Sols ferrugineux tropicaux à action d'hydromorphie et sols hydromorphes

La texture de ces sols est extrêmement variable (argile + limon : 6,5 - 20,0 %). Ce fait semble cependant normal, certains sols correspondant à des interdunes, d'autres à des bas-fonds colmatés. Les caractères hydromorphes apparaissent bien dans les taux de matière organique superficiels qui varient entre 0,53 % et 2,14 % . L'acidité est nette mais reste moyenne : pH compris entre 5,5 et 6,0 en surface. Les valeurs de P205 total se situent entre 0,40 et 0,81 %, tandis que la capacité d'échange cationique varie entre 2,10 et 14,6 me/100 g.

Du point de vue fertilité, les propriétés chimiques de ces sols sont comparables à celles des sols ferrugineux tropicaux à drainage médiocre, les réserves étant plutôt plus fortes dans les sites les plus enrichis en argile. Les propriétés physiques sont défavorables. Ce sont des sols massifs et souvent durcis en saison sèche ; par contre en saison humide ils peuvent être bien approvisionnés en eau.

1.3.2 Les sols de la région de Diourbel

Les principaux types de sols rencontrés dans cette région sont les suivants :

- 1). Les sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés donnant des terres sableuses meubles appelés "Dior".
- 2). Les sols hydromorphes d'engorgement temporaire partiel donnant des terres un peu plus argileuses durcissant assez fortement en sec appelés "Dek".
- 3). Les sols hydromorphes d'engorgement temporaire total donnant des terres argilo-humifères appelés "Ban".
- 4). Les sols de transition entre les sols Dek et les sols Dior et appelés "Dek-Dior".

a) Sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés (Dior)

Les propriétés de ces sols ont été données précédemment dans l'étude des sols de la région de Louga. Il convient toutefois de rappeler que deux caractéristiques principales ont une incidence importante sur les propriétés physiques et physico-chimiques de ces sols ainsi que sur leur évolution. Il s'agit de la texture sableuse des horizons de surface et la nette prédominance de la kaolinite dans la fraction minéralogique des argiles du sol (55 à 60 % de kaolinite, 10 à 15 % de montmorillonite). Comme dans la région de Louga, ces sols sont relativement bien pourvus en matière organique lorsqu'ils se trouvent sous végétation arbustive ou forestière, mais après défrichage et mise en culture, le stock de matière organique du sol baisse rapidement jusqu'à des niveaux très faibles. Nous reviendrons sur l'évolution de ces sols sous culture.

b) Sols hydromorphes d'engorgement temporaire partiel (Dek)

Ces sols se rencontrent là où l'épaisseur des sables recouvrant les marno-calcaires est faible. Dans ces conditions l'hydromorphie et la calcimorphie dues aux marno-calcaires sont plus nettes.

La teneur en argile de ces sols varie entre 6 et 9 %. La kaolinite représente entre 45 et 50 % de cette argile tandis que la teneur en montmorillonite se situe aux environs de 40 %. Les sols Dek sont presque deux fois plus riches que les sols Dior en matière organique, les teneurs variant entre 0,4 et 0,6 %. Leur réaction (pH) est voisine de la neutralité, mais le pH peut descendre à 5,6 lorsque la couche de vase est profonde. Leur capacité d'échange cationique varie entre 6 et 10 me/100 g. Les teneurs en P205 total se situent entre 0,25 et 0,35 %. La teneur

en potassium échangeable est généralement plus faible que celle des sols Dior et varie entre 0,1 et 0,22 me/100 g. Ces sols sont difficiles à cultiver à la main en raison de leur dureté ; ils posent des questions délicates de mécanisation quant à la puissance nécessaire et aux possibilités de travail lors des fortes pluies.

c) Les sols de transition entre les sols Dek et les sols Dior (Dek-Dior)

En position interdunaire l'horizon de surface enrichi de colluvions fines a une couleur brune très marquée, la texture est un peu plus argileuse et la dureté un peu plus grande que pour les sols Diors. Dans ces conditions les sols sont appelés "Dek-Dior", terme qui caractérise les sols possédant un peu plus de cohésion et de structure. La teneur moyenne en argile de ces sols se situe aux environs de 6 % (valeurs extrêmes : 5 - 7 %). Le taux de matière organique varie entre 0,8 et 1,2 % . Les valeurs des autres propriétés de ces sols sont intermédiaires entre celles des sols Dior et celles des sols Dek.

Enfin les sols Ban hydromorphes à engorgement de surface se rencontrent dans les dépressions très marquées, entourées en général d'une auréole de sol Dek. Leur horizon de surface présente en général des fentes de retrait importantes et nombreuses. Des efflorescences blanches de carbonate de calcium peuvent se former à la surface du sol. Leur taux d'argile dépasse largement 10 % et leur taux de matière organique se situe généralement au-dessus de 2 %.

1.3.3. Les sols de la région de Thiès

Bien que les sols ferrugineux tropicaux soient les plus représentés dans cette région la diversité des sols y est

pourtant assez grande. En effet, en plus des sols dits "Dior" on y rencontre les principaux types de sols suivants (Bonfils et Faure, 1956) :

a)- Sols hydromorphes

- . Sols hydromorphes à engorgement temporaire partiel ("Dek")
- . Sols marécageux argilo-humifères ("Ban")
- . Sols bruns à lit de gravillons sur marno-calcaires

b)- Sols complexes sur cuirasse ferrallitiques ou sur gravillons ferrugineux allogènes

- . Sols ferrugineux tropicaux rouges sur cuirasse à un mètre environ de profondeur
- . Sols ferrugineux tropicaux rouges à gravillons allogènes en profondeur.

c)- Sols squelettiques d'érosion

- . Sols squelettiques sur cuirasse ferrugineuse ou ferro-phosphatée.
- . Affleurements de marnes et de marno-calcaires

d)- Sols calcaires

- . Sols bruns calcaires à tendance hydromorphe.

e)- Vertisols

f)- Sols d'apport

- . Sols colluviaux : éléments de cuirasse et matériaux calcaires

a) Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés (Dior)

Les principales caractéristiques de ces sols ont déjà été données dans l'examen des sols des régions de Louga et de Diourbel. Il faut noter, cependant, qu'un certain nombre de facteurs peuvent être à l'origine de certaines variations que l'on observe souvent dans ce que l'on appelle communément les

sols Dior. C'est ainsi que l'on peut identifier (Bonfils et Faure, 1956) :

a) - les variations dues à l'action de l'homme et à l'érosion.

- . Dior humifère (sous jachère)
- . Dior rouge (disparition partielle des éléments très fins organiques ; augmentation relative de la proportion de sables grossiers qui présentent habituellement une pellicule ferrugineuse rose)

b) - les variations dues à la position topographique

c) - les variations dues à la roche-mère (sables quartzeux d'origine complexe, marine, fluviatile, éolienne ; sables rouges, sables jaunes ou sables blancs).

Quant aux sols hydromorphes à engorgement temporaire partiel ("Dek") et aux sols marécageux argilo-humifères ("Ban") ils ne se différencient guère des mêmes sols rencontrés dans les régions de Louga et Diourbel.

B) Sols complexes sur cuirasse ferrallitiques ou sur gravillons ferrugineux alloènes

Ce sont des sols formés sur d'anciens sols ferrallitiques, ayant durci après un cycle extrêmement érosif, ou sur des matériaux issus de ces ferrallites et transportés par les agents d'érosion (Bonfils et Faure, 1956). Parmi ces sols l'on distingue les sols ferrugineux tropicaux sur gravillons en profondeur. Ces sols portent en général les mêmes cultures que les sols Dior environnants, sont de la même couleur gris beige et tout aussi sableux en surface. La rubéfaction des sables va de pair avec l'augmentation du taux de fer total et d'argile qui peut

atteindre 20 % à 50 cm. Autour de Thiés de tels sols ont bénéficié de l'épandage des phosphates lors du démantèlement de la cuirasse, des taux de 0,5 % de P205 sont alors fréquents (Bonfils et Faure, 1956). Mais ils ne sont guère plus riches que les sols Dior en cations et en matière organique.

On distingue aussi les sols ferrugineux tropicaux sur cuirasse en profondeur. Ils occupent la majeure partie du plateau de Thiés ainsi que la colline de Goundiane. Le taux d'argile est bien souvent celui d'un sol Dior en surface, mais il peut atteindre 30 % à 50 cm. Les teneurs en matière organique, en azote et en cations sont comparables à celles des sols Dior. Cependant, les taux de P205 total sont exceptionnels : 1 à 5 %. Sur ces sols les mils pénicillaires sont souvent semés sous les rôniers.

c) sols d'apport

Parmi ces sols on peut distinguer les sols colluviaux, constitués par les produits de démantèlement de la cuirasse, auxquels se joignent les éléments calcaires et marneux des couches géologiques qui affleurent dans la pente. En général ces sols sont peu profonds et leur couvert naturel est constitué principalement par le groupement à Acacia Seyal.

d) sols calcaires

Les sols bruns calcaires à tendance hydromorphe ont une faible extension. De texture argilo-calcaire ou sablo-calcaire, enrichis en éléments colluviaux et en phosphates dans la pente ouest du plateau de Thiés, bien pourvus en P205 dans d'autres localités, ils doivent leur couleur foncée à leur teneur en matière organique supérieure à 2 %. Leur complexe absorbant est largement saturé par les ions calcium. Lorsque ces sols accusent

une pente de 5 à 6 % ils sont l'objet d'érosion en ravines. Autour du village de Mont-Roland ces sols sont cultivés en sorgho.

e) Vertisols ou argiles noires tropicales

Ces sols se rencontrent exclusivement dans le département de Mbour. Ils appartiennent dans la classification française à la sous-classe des Vertisols lithomorphes, dont l'évolution est réglée par les roches-mères calcomagnésiennes dans des conditions de mauvais drainage qui engendrent l'hydromorphie. Le taux d'argile dans les horizons superficiels peut atteindre 40 % et la prédominance de la montmorillonite dans la fraction argileuse est nettement marquée. Cette prédominance de montmorillonite impose ses caractères à ces sols : forte capacité de gonflement, forte capacité d'échange des bases, induction de la formation de Mull (Chauvel, 1967). La porosité semble intervenir souvent comme facteur limitant. Les risques d'asphyxie sont donc généralement très importants. Les taux de matière organique varient en fonction de la couverture végétale : voisins de 4 % dans les sols qui portent une végétation naturelle, ils s'abaissent à des valeurs voisines de 2 % sur les sols cultivés. Les teneurs en azote varient entre 0,5 et 1,0 % et peuvent être considérées dans la plupart des cas comme satisfaisantes. Les teneurs en phosphore sont toujours faibles à moyenne en valeur absolue (inférieure à 0,3 % dans l'horizon de surface), très faibles en valeur relative compte tenu de la richesse globale de ces sols. La capacité d'échange se situe le plus souvent entre 10 et 30 me/100 g. La richesse en bases échangeables est un des éléments de la fertilité de ces sols. Le calcium et le magnésium sont toujours très largement dominants. Le potassium échangeable varie entre 0,1 et 0,2 me/100 g dans l'horizon de surfaces.

Ces sols ont donc un potentiel de fertilité assez élevé, mais leur extension est limitée.

1.3.4. Les sols de la région de Fatick

Les principaux types de sols dans cette région sont les suivants :

- a) - sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés (Dior)
- b) - sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions
- c) - sols hydromorphes d'engorgement temporaire partiel (Dek)
- d) - sols de transition entre sols Dek et sols Dior (Dek-Dior)
- e) - sols hydromorphes à pseudogley

En outre il y a les sols salés mais ils seront examinés à part en même temps que les sols salés de la région de Kaolack.

Les sols Dior, Dek et Dek-Dior ayant déjà été examinés précédemment nous ne donnerons ici que les caractéristiques des sols ferrugineux tropicaux lessivés à tâches et concrétions et les sols hydromorphes à pseudogley.

a) Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions
Ce sont des sols sableux, le taux d'argile variant entre 10 % et 15 % dans l'horizon de surface. Les teneurs en matière organique sont en moyenne faibles mais varient dans de larges proportions (0.48 % - 1.44 %). Il s'agit cependant d'une matière organique bien évoluée. Les taux d'azote total se situent entre 0.4 % et 0.8 %. Ces sols sont pauvres en phosphore, les teneurs en P₂₀₅ total variant entre 0.09 % et 0.15 %. La capacité d'échange cationique de ces sols est également faible, elle varie entre 3.75 et 7.14 me/100 g. Ces caractéristiques sont

normales pour ces sols presque dépourvus de colloïdes minéraux et organiques et essentiellement sableux. Les sols sont acides. Le pH moyen est de l'ordre de 5.3 mais peut varier entre 5.0 et 7.0. Le complexe absorbant de ces sols est donc généralement désaturé (taux de saturation variant entre 22 % et 28 %). De plus ces sols semblent être carencés en potassium. La teneur moyenne en potassium échangeable de l'horizon de surface est le plus souvent inférieur à 0.04 me/100g.

b) sols hydromorphes minéraux à pseudogley

L'évolution de ces sols est dominée par un excès qui se manifeste par la redistribution des composés du fer dans le profil. Les oxydes ferriques apparaissent sous forme de traînées ocre qui donnent à l'horizon un aspect bizarre caractéristique. L'analyse granulométrique de ces sols indiquent des teneurs en argile variant entre 10 et 20 % dans l'horizon de surface. Ces teneurs deviennent plus fortes en profondeur. Les teneurs en matière organique sont faibles à moyennes (0.6 - 1.9 %). Il s'agit cependant de matière organique bien décomposée. La teneur en phosphore est généralement médiocre (0.2 % de P₂₀₅ total) sur l'ensemble du profil. Leur capacité d'échange cationique est relativement faible (4 - 8 me/100g) dans l'horizon de surface. Leur pH est légèrement acide en surface (pH 6), franchement acide en profondeur. Ces sols ont une fertilité chimique faible, mais leurs caractéristiques physiques ne sont pas très défavorables.

1.3.5. Les sols de la région de Kaolack

Le substrat géologique de cette région est assez homogène. Il correspond à une formation continentale détritique qui s'est installée à la fin du Tertiaire, appelée Continental Terminal (Piéri, 1976). La plupart des sols sont formés à partir de ces

sédiments continentaux sableux ou sablo-argileux. La classe des sols dominante dans la région est donc celle des sols à sesquioxides. Toutefois on observe une différenciation de degré d'évolution et de faciès assez grande, liée notamment à l'importance des phénomènes de remaniement, troncature et épandage, qui ont remodelé, parfois profondément ce matériau original. On peut distinguer les principaux types de sols suivants :

- a) - sols ferrugineux tropicaux lessivés
- b) - sols rubéfiés
- c) - sols minéraux bruts d'érosion
- d) - sols hydromorphes
- e) - sols peu évolués

a) Sols ferrugineux tropicaux lessivés

Nous avons précédemment donné certaines caractéristiques de ces sols. Il faut noter cependant que dans la région de Kaolack le groupe de sols ferrugineux tropicaux lessivés comporte au moins 6 sous-groupes et 8 familles (Bertrand, 1971). Dans la classification française les sous-groupes sont définis par la manifestation d'un processus secondaire exprimé par certains caractères nouveaux du profil ou par l'intensité du processus d'évolution caractéristique du groupe. Quant aux familles elles sont définies par la nature de la roche mère ou du matériau original. Pour l'instant nous ne donnerons que quelques caractéristiques physiques et chimiques du groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés de la région de Kaolack.

Ces sols sont très faiblement argileux. Les taux d'éléments fins (argile + limon) varient entre 6 et 16 %. Les teneurs en matière organique sont faibles à très faibles même dans l'horizon superficiel elles n'atteignent presque jamais 1 % (valeurs extrêmes : 0.4 - 0.9 %). En raison des faibles proportions d'argile et de matière organique ces sols sont caractérisés par

des capacités de stockage pour l'eau et les cations très faibles. En effet, leur capacité d'échange cationique varie entre 1.95 et 3.75 me/100g. Ces sols sont généralement carencés en phosphore. Les teneurs en P205 total se situent entre 0.12 %. Le taux de saturation du complexe absorbant est très variable : 40 - 70 %. Ces différences des caractéristiques physiques confèrent à ces sols des aptitudes culturales différentes.

b) sols rubéfiés

Ces sols sont considérés comme intergrades entre les sols ferrugineux tropicaux et les sols ferrallitiques.

Deux familles peuvent au moins être distinguées :

- . Famille sur matériaux argilo-sableux liés aux plateaux et buttes résiduelles

- . Famille sur matériaux d'épandage argilo-sableux des versants

Ces sols se distinguent des autres sols rouges par les caractères suivants :

- . teneur en argile supérieur à 25 % dans les horizons de profondeur où la texture est la plus fine.

- . sols généralement situés en dessous d'affleurement de cuirasse disséqués par l'érosion.

Dans l'horizon superficiel le taux d'éléments fins (argile + limon) varie entre 11 % et 18 %. Les teneurs en matière organique sont faibles et varient entre 0.42 % et 0.80 %. Ces teneurs diminuent progressivement en profondeur. Ce sont des sols pauvres en phosphore. Les teneurs en P205 total varient entre 0.156 % et 0.195 %. Ces sols sont donc pauvres en phosphore. Leur capacité d'échange cationique est faible en surface mais augmente en profondeur en raison de l'augmentation des teneurs en argile. Le pH est légèrement acide en surface mais en profondeur

le p^h est encore plus bas. Le taux de saturation diminue aussi en profondeur.

3- sols minéraux bruts d'érosion

Les affleurements de cuirasse constituent la principale caractéristique de ces sols qui du reste n'ont aucun intérêt agronomique.

c) sols hydromorphes

Le réseau des vallées mortes du Saloum est souvent marqué par la présence de cuvettes le plus souvent allongées suivant une direction Est-Ouest et séparées les unes des autres par des seuils sableux (Bertrand, 1971). Dans ces cuvettes on observe des sols à texture le plus souvent très fine, fortement marqués par l'hydromorphie. Les caractéristiques physiques et chimiques de ces sols sont fonction du degré d'évolution et de la nature des alluvions sur lesquelles ils sont formés. Leur taux d'argile est extrêmement variable 8.0 % - 39 % . Il en est de même du taux de matière organique : 0.7 % - 5.2 % . Quant aux teneurs en azote, elles varient entre 0.38 % . et 1.9 % . .

La capacité d'échange cationique semble être liée aux teneurs en argile et en matière organique et se situe entre 2.8 et 15 me/100g ce qui dénote une variation importante. Cette même variation est observée dans le taux de saturation : 31 % - 79 % , ainsi que dans le p^h : 4.9 - 7.4.

Il convient de noter une certaine manifestation de salure dans certains sols hydromorphes minéraux notamment ceux sur famille sur alluvions fluviomarines. En effet l'inondation de la plaine du Bao Bolon est liée aux fluctuations de la nappe phréatique et à l'accumulation d'eaux superficielles. La salinité de ces eaux varie dans le temps. Les mouvements verticaux de sels, se produisant *in situ* et conduisant à des échanges entre

les solutions du sol et la nappe phréatique d'une part et entre cette nappe et l'eau d'inondation, expliquent la dynamique de la salinité.

d) Sols peu évolués

Certains de ces sols appartiennent à la famille des sols sur gravillons et cuirasse ferrique ou sur épandage sableux reposent sur horizons gravillonnaires. Ces sols se rencontrent principalement dans les zones externes des plateaux mais souvent aussi sur le glacis d'épandage ou de démantèlement des cuirasses. D'autres sols appartiennent à la famille des sols sur alluvions récentes-berges. Ces sols se caractérisent par des pentes fortes et un relief ondulé. Sur ces pentes fortes l'érosion est importante et les ravines nombreuses.

La teneur en argile des sols peu évolués est très variable 6.8 - 18.0 % . Il en est de même pour les teneurs en matière organique (0.60-1.56. %) et en azote total (0,29 - 0,69 %.). Les teneurs en phosphore total sont très faibles à faibles (0,21-0,38 %.). Leur capacité d'échange cationique varie entre 2.6 et 9-4 me/100 g. Le pH est acide à légèrement acide.

1.3.6. Les sols salés et sulfatés acides des régions de Fatick et Kaolack

Ces sols ont fait l'objet d'un certain nombre d'études pédologiques (Daffé et Sadio, 1988 ; Daffé et Sadio, 1987 ; Sadio, 1987 ; Bonfils et Faure, 1955). Dans le bassin du fleuve Saloum les sols sont affectés à la fois par la salinité et l'acidité. Ils occupent les vallées alluviales et les vasières à mangroves. La superficie occupée par ces sols dans le bassin du Sine-Saloum s'élève à 230.000 ha dont :

140.000 ha de sols salés et sols sulfatés acides dans le domaine fluvio-continentale et 90.000 ha de sols sulfatés acides dans le domaine estuarien (Sadio, 1989).

Selon le même auteur la sursalure et l'acidification des sols dans le bassin du Sine-Saloum accentuées par les déficits pluviométriques et l'intense évaporation provoquée par des températures très élevées ont entraîné la disparition de plus de 70 % des forêts d'Acacia Seyal et environ 30 à 40 % des forêts de Combretum glustinosum. Il convient de noter également la régression, voire la disparition totale de certaines cultures traditionnelles pratiquées dans la zone de mangrove telle que la riziculture. Pour ce faire une idée sur l'extension des superficies occupées par les sols sulfatés acides salés nous reproduisons les données fournies par Daffé et Sadio (1988) pour trois zones du Sine-Saloum.

Dans la zone de Djilor-Vélor et Saloum dont la superficie totale est de 13.500 ha. on a identifié 2.082 ha sur les 4.900 ha cartographiés par les auteurs précédemment cités.

Dans la zone de Tattaguine - Djilass - Diofior - Faye (superficie totale de 15.000 ha) 7.324 ha de sols sulfatés acides salés ont été identifiés sur les 7.800 ha cartographiés.

Enfin, dans la zone de Sibassor - Gandiaye - Keur Alfa - Keur Bakary - Saloum dont la superficie totale a été estimée à 13.000 ha on a identifié 3.652 ha de sols sulfatés acides salés sur les 4.300 ha qui ont été cartographiés.

Les sols salés du domaine fluvio-continentale ont un ph qui varie entre 4.0 et 8.9 et une conductivité électrique (extrait 1/5) qui se situe entre 0.1 et 14.5 m^Ω/cm. Quant aux sols sulfatés acides du même domaine les variations de leur ph et conductivité électrique sont respectivement : 3.3-6.5 et 1.0-90

ms/cm. Dans le domaine estuarien les types de sols rencontrés sont les sols sulfatés acides. Les variations respectives de leur pH et conductivité électrique sont les suivantes :

pH : 3.0-7.6 ; conductivité électrique : 8.0 - 8.5 ms/cm. Ces variations de pH et de conductivité électrique sont importantes et devraient être prises en compte dans les actions visant à régénérer ces sols.

Dans ce qui suit nous donnons quelques caractéristiques des différents types des sols des tannes. On peut distinguer trois types de sols (Sadio, 1989) :

- a) - sols salés sulfatés
- b) - sols sulfatés acides salés
- c) - sols sulfatés acides hydromorphes salés.

a) Sols salés sulfatés

Ces sols se rencontrent dans les zones de terrasses hautes et moyennes engorgées d'eau de pluie pendant la saison des pluies. Malgré leurs teneurs élevées en sulfates, la présence de ces sulfates ne se traduit pas par une acidité, celle-ci étant totalement neutralisée par les bases échangeables (Ca^{++} , Mg^{++}) du complexe absorbant. Une de leurs principales caractéristiques est la présence de sels solubles qui se manifestent en surface soit par une accumulation sous forme de croûtes, pellicules fines efflorescences ou de poudres, soit par la présence d'une végétation halophile. En fonction du degré de salinité ces sols donnent lieu soit à des tannes nus, soit à des tannes localement ou totalement couverts par une végétation halophile herbacée ou arbustive.

Leur texture est très variable. En effet les teneurs en argile varient entre 9-8 % et 34.3 % . Les teneurs en matière organique sont fonction du type de végétation qui colonise ces sols et varient entre 0.52 % et 1.00 % . Les valeurs de conducti-

tivité électrique suggèrent différents degrés de salinité (CE : 0.21-15.6 m²/cm). Par ailleurs on note une dominance des anions par les chlorures (Cl⁻) avec plus de 60 % et des cations par le sodium (Na⁺) représentant 63 à 95 %. Les pH de ces sols sont neutres à légèrement alcalins (pH 6.0 à 8.0).

b) Sols sulfatés acides salés

Ils sont caractérisés par la présence de soufre et de salinité à des degrés variables. Les sols dans lesquels le soufre se trouve sous forme essentiellement de pyrite sont dits potentiellement sulfatés acides. Ils sont plus associés à la mangrove et se rencontrent généralement dans les tannes vasières des zones tidales et intertidales inondées chaque jour par les marées.

Les sols dont le profil est fortement marquée par l'oxydation du soufre qui se traduit par la présence de taches de jarosite sont dits sulfatés acides à jarosite.

Dans la plupart des sols la texture est sableuse (taux d'argile : 6-14 %). Par contre certains sols de cuvettes et de pressions plus ou moins ouvertes ont une texture plus fine avec environ 62 % des fractions des argiles. Cette texture fine confère à ces sols des propriétés physiques défavorables : mauvais drainage. La plupart des sols ont un taux de matière organique faible (0.54-1.14 %). Cependant certains sols limono-argileux à jarosite présentent des teneurs assez élevées surtout dans les horizons supérieurs de l'ordre de 2.58 % à 3.44 %. Par contre cette matière organique est peu minéralisée.

L'acidité des sols sulfatés acides salés est très variable. En effet si les sols potentiellement sulfatés acides ont un pH in situ neutre à peu acide (pH 6.0 - 7.6), les sols sulfatés acides

à jarosite révèlent une forte acidité (pH généralement inférieur à 4.5).

La salinité des sols est également très variable : 10 - 87 m³/cm dans les sols potentiellement sulfatés acides et à jarosite 6 - 58 m³/cm dans les sols à taches jaunâtres. Cette variabilité peut s'expliquer par le fait que certains sols (sols sursalés) sont accessibles aux eaux hypersalées des cours d'eau pendant les marées exceptionnelles, tandis que d'autres sols (sols moyennement salés) ne sont inondés que pendant l'hivernage par de l'eau salée diluée par les pluies. Cette salinité est principalement du type chloruro-sodique.

c) Sols sulfatés acides hydromorphes salés

La pédogénèse de ces sols est dominée par des processus d'oxydo-réduction en milieu sulfaté acide et salé, dus à un engorgement temporaire occasionné par la présence d'une nappe phréatique temporaire et par l'accumulation des eaux de pluies.

La texture de ces sols est souvent grossière, avec des proportions de sables variant entre 84 et 95 %. Leur pH est généralement inférieur à 5.0. Les taux de matières organiques sont faibles et généralement inférieurs à 0.85 %. Leur salinité est principalement du type chloruro-sodique.

1.3.6. Les Sols des Niayes des départements de Thiès, Tivaouane, Kébémér et Louga

Les Niayes sont des dépressions interdunaires plus ou moins inondées par les pluies et surtout par la nappe phréatique des sables quaternaires, et qui s'étendent derrière le cordon de dunes littorales depuis Dakar jusqu'à l'embouchure du Sénégal. Le vocable "Niaye" qui est originellement le nom du palmier à huile en langue Ouolof, est maintenant couramment employé pour désigner

l'ensemble de la dépression et de sa végétation qui est ainsi différencié des autres dépressions occupées par l'eau salée. Il faut noter enfin que la pédologie de sols des Niayes a été étudiée par l'ORSTOM (Pereira-Barreto, 1962).

Au point de vue pédologique, la genèse des sols des Niayes est très étroitement liée à la nappe phréatique affleurante ou subaffleurante des sables quaternaires. Cette nappe détermine dans les sols une hydromorphie plus ou moins marquée se traduisant par une importante accumulation de matière organique en surface.

Les Niayes se trouvent donc avant tout caractérisés par des sols hydromorphes très organiques (semi-tourbeux à très humifères). Mais des relations plus ou moins évidentes avec le milieu marin (existence d'une nappe salée sous-jacente à la nappe d'eau douce, communication ancienne ou actuelle temporaire avec la mer), provoquent dans ces sols des phénomènes de salure conduisant à la genèse de sols halomorphes assez généralement répandus et associés aux sols organiques des Niayes. Ainsi la presque totalité des sols de cette zone appartient aux classes suivantes :

- 1) - classe des sols halomorphes
- 2) - classe des sols hydromorphes.

Les autres classes représentent les sols formant l'environnement. Ce sont les sols de sommet de dunes séparant entre elles les dépressions et bas-fonds humides des Niayes. Ce sont, d'une part les sols minéraux bruts ou sols jeunes peu évolués du cordon littoral, et d'autre part, les sols ferrugineux tropicaux peu ou pas lessivés (Dior), qui ont été examinés précédemment.

a) Sols hydromorphes

Ces sols sont formés dans un milieu inondé par une eau pratiquement immobile. Il résulte de cette pédogénèse un certain nombre de caractères :

- . finesse de la sédimentation donc de la texture ;
- . richesse en matière organique ;
- . anéorobie du milieu d'où vie microbienne et micro-faune spéciale, entraînant une porosité généralement réduite et une mauvaise décomposition de la matière organique ;
- . richesse en fer et en manganèse, ces deux éléments contribuent, l'un et l'autre, en milieu anaérobie à foncer la couleur ou à former un gley par leur concentration à un certain niveau.

Il convient de noter que les sols hydromorphes des Niayes ont en général ces caractères sauf le premier. En effet, l'hydromorphie s'est développée le plus souvent sur un matériel d'origine dunaire plus ou moins remanié et non calcaire, où les éléments grossiers dominant.

La matière organique accumulée dans ces sols varie en quantité moins en qualité, suivant les conditions d'hydromorphie. On peut distinguer :

- . les sols organiques plus ou moins tourbeux à semi-tourbeux correspondant à des sols subissant une hydromorphie totale permanente à semi-permanente.

- . les sols humifères correspondant aux sols à hydromorphie totale mais temporaire.

- . les sols peu humifères correspondant à des sols ne subissant généralement qu'une hydromorphie partielle de profondeur.

1. Sols à hydromorphie totale permanente à semi-permanente (sols organiques)

Ils sont localisés dans les points les plus bas et correspondent à des sols submergés en permanence, ou au moins inondés une grande partie de l'année par une nappe qui se stabilise à très faible profondeur.

Ces sols sont en grande majorité très sableux. Mais leur texture a tendance à devenir moins grossière en surface (les horizons de profondeur restant très sableux). Les teneurs en argile varient entre 7.0 % et 20 %. Quant aux teneurs en limon, elles sont presque toujours inférieures à 15 %.

La teneur très élevée en matière organique (8-17 %) est le caractère le plus distinctif de ces sols. Le rapport C/N presque toujours supérieur à 10 et même pour la plupart supérieur à 12 indique une matière organique grossière, peu élevée du type tourbeux. Compte tenu de leur texture très grossière la capacité d'échange de ces sols se trouve presque entièrement déterminée par la matière organique. Cette capacité d'échange varie entre 19.0 et 37 me/100 g. La somme des bases (2.9 - 15.0 me/100 g) est faible. Dans les types de sols salés le sodium peut parfois se présenter à des taux très élevés, la dominance se situant entre 0 et 0.75 me/100g.

Dans l'ensemble et en valeurs absolues les teneurs en phosphore total sont assez bonnes : 0.4 - 1%.

Ces sols sont caractérisés dans l'ensemble par une très forte acidité. Les valeurs de pH varient entre 3.5 et 6.5. Dans certains cas on observe des valeurs de pH supérieures à 7, mais dans ces conditions cela est dû à des effets de sels parfois combinés à des effets de carbonatation. Enfin, il faut noter que la grande majorité de ces sols sont très perméables.

2. Sols à hydromorphie d'ensemble temporaire (sols humifères)

Ces sols succèdent en direction du sommet de la dune aux sols plus ou moins submergés en permanence. Ils correspondent aux sols dont l'évolution est étroitement liée aux fluctuations de la nappe phréatique. On peut distinguer deux types de sols :

a) - les sols à hydromorphie totale temporaire par remontée de la nappe phréatique.

b) - les sols à hydromorphie d'ensemble par interférence des nappes de surface et de profondeur.

La texture de ses sols humifères est assez variable. Les teneurs en argile se situent entre 3.5 et 24 %. Quant aux teneurs en limon elles dépassent rarement 10 %. Les teneurs en matière organique sont assez fortes, mais restent assez dispersées. Les teneurs les plus fréquentes sont entre 0.62 et 2.5 % compte tenu du fait que l'hydromorphie est moins persistante l'évolution de la matière organique est légèrement plus poussée. Cependant cette matière organique reste toujours riche en carbone et pauvre en azote. Les valeurs les plus fréquentes du rapport C/N sont comprises entre 10 et 16.

La capacité d'échange cationique peut atteindre 24 me/100g mais les valeurs les plus fréquentes sont comprises entre 4 et 16 me/100g. La saturation du complexe est variable (20 -60 %). Sauf dans les sols salés, les teneurs en sodium sont faibles à moyennes (dominante : 0 - 0.50 me/100g. Le calcium et le magnésium restent les cations dominants. Les teneurs en phosphore total restent bonnes dans l'ensemble, mais sont assez dispersées 0.4 - 3.7 ‰. La perméabilité des sols humifères est assez variable. Généralement élevée dans les sols sableux, elle devient faible dans les sols plus ou moins argileux.

3. Sols à hydromorphie partielle de profondeur (sols peu humifères)

Ils correspondent à deux types de sols :

b) - les sols de sommet de pente faisant suite en direction des dépressions interdunaires humides aux sables rouges des sols Dior.

b) - les sols exondés des axes alluviaux qui évoluent sous l'influence d'une nappe située à des profondeurs variables.

Ces sols peu humifères sont très sableux ; plus de 90 % de sables totaux. Les teneurs en limon et le taux d'argile sont très faibles inférieurs à 5 %. Les teneurs en matière organique faibles les différencient à peine au point de vue quantité des sols Dior voisins. Dans les sols plus ou moins argileux des axes alluviaux ces teneurs peuvent atteindre des valeurs appréciables. Les teneurs les plus fréquentes pour ces sols peu humifères sont comprises entre 0.4 et 1.0 %. Cette matière organique est relativement bien évoluée. En raison de leur faible teneur en matière organique et de leur texture sableuse la capacité d'échange de ces sols est faible. Pour la plupart de sols les valeurs sont comprises entre 4 et 8 me/100g. La somme des bases est également faible (généralement inférieure à 3 me/100g). Les teneurs en phosphore total varient entre 0.2 et 0.7 %. Le pH tout en restant acide se rapproche sensiblement de la neutralité. Les valeurs moyennes sont comprises entre 4.5 et 6.5.

La perméabilité de ces sols est généralement très élevée, mais baisse dans les sols situés dans les axes alluviaux où les sols sont plus ou moins tassés ou légèrement enrichis en éléments fins.

b) Sols halomorphes.

Leur genèse est étroitement liée à la présence de sels

sodiques et magnésiens. On distingue trois ensembles de sols salés :

- Sols salins ou Solontchak

Ils sont caractérisés en surface par efflorescences salines blanches, une conductivité de l'extrait saturé inférieure à 4 mmhos/cm à 25 °C, un pH variant de 7 à 8,5 et une saturation du complexe absorbant inférieure à 15 % .

- Sols à alcalis (Saline Alkali Soils des Américains)

La saturation du complexe absorbant de ces sols par le sodium est supérieure à 15 % et leur pH est généralement supérieur à 8,5. Quant à la conductivité de l'extrait saturé, elle est supérieure à 4 mmhos/cm à 25 °C.

- Les Solonetz ou sols à alcalis lessivés.

Ce sont des sols à colloïdes dispersés dont l'argile s'accumule en profondeur en un horizon B très compact. La conductivité de l'extrait saturé de ces sols est inférieure à 4 mmhos/cm à 25 °C mais leur pH est très élevé, de 8,5 à 10.

Le problème de mise en valeur des sols des Niayes par irrigation et drainage nécessite beaucoup de soins. De nombreuses études en des régions très variées ont été faites sur ce problème. Elles permettent avec des adaptations qu'exigent les particularités locales :

- d'estimer la qualité de l'eau d'irrigation
- d'apprécier les quantités d'eau nécessaires pour l'irrigation
- de suivre l'évolution réciproque de la salure du sol et des solutions du sol.

II L'UTILISATION DES SOLS ET SES CONSEQUENCES AGRONOMIQUES

2.1 - Occupation de l'espace

La superficie du Bassin Arachidier, (sauf le département de Linguère), qui est de 42.442 km² se répartit de la manière suivante :

- Département de Louga (sauf Niayes)	5.334 km ²
- Département de Kébémér (sauf Niayes)	3.238 km ²
- Région de Diourbel	4.359 km ²
- Départements de Thiès et Tivaouane (sauf Niayes)	3.959 km ²
- Département de MBour	1.607 km ²
- Régions de Kaolack et Fatick	23.945 km ²

Le département de Linguère compris dans la zone sylvo-pastorale occupe une superficie de l'ordre de 19.716 km². Quant à la zone des Niayes elle intéresse les départements de Thiès, Tivaouane, Louga et Kébémér. La superficie de cette zone des Niayes se répartit approximativement de la manière suivante :

. Niayes du département de Louga :	315 km ²
. Niayes du département de Kébémér :	585 km ²
. Niayes des départements de Thiès et Tivaouane :	1.035 km ²

L'occupation des terres dans le Bassin arachidier est approximativement la suivante :

- Terres cultivables	21.607 km ²
- Bois, forêts, parcs	7.310 km ²
- Terres cultivées	17.495 km ²

Dans le département de Linguère la superficie des terres cultivées est de l'ordre de 94.000 ha. Quant à l'étendue des superficies cultivées dans la zone des Niayes, elle se présente comme suit :

Surface cultivée des Niayes du département de Louga :	1.000 ha
Surface cultivée des Niayes du département de Kébémér :	1.400 ha
Surface cultivée des Niayes des départements de Thiès et Tivaouane :	12.000 ha

2.2. Evolution des surfaces cultivées

Il faut noter cependant que les superficies cultivées ne sont pas statiques mais subissent une évolution dans le temps et dans l'espace. L'évolution des superficies des différentes cultures est présentée dans les tableaux 1,2,3,4,5,6,7.

Les données consignées dans le Tableau 1 montrent une diminution importante des surfaces cultivées en arachide entre 1978 et 1988 dans toute l'étendue du Bassin arachidier. Cette réduction semble être plus importante dans les régions de Diourbel et de Louga que, par exemple, dans la région de Thiès.

Par contre pour les mils et sorghos (Tableau 2), bien que l'évolution des surfaces cultivées soit en :

EVOLUTION DES SUPERFICIES D'ARACHIDE (en hectares)

(Source : Direction de l'Agriculture)

ANNEES	REGIONS			
	Diourbel	Louga	Sine-Saloum	Thiès
1978	178.500	175.600	522.300	135.000
1979	174.900	180.400	483.000	105.900
1980	135.400	200.200	380.100	161.100
1981	136.000	177.200	462.300	150.300
1982	123.800	187.900	428.700	117.300
1983	167.100	185.200	475.100	165.300
1984	151.000	142.500	483.300	148.000
1985	104.000	120.000	400.000	86.800
1986	57.700	45.700	287.800	50.000
1987	67.700	59.500	394.800	97.700
1988	92.600	61.800	400.800	88.400
1989	97.000	98.200	410.000	90.800

EVOLUTION DES SUPERFICIES DES MILS ET SORGHOS (en hectares)

(Source direction de L'Agriculture)

ANNEES	REGIONS			
	Diourbel	Louga	Sine-Saloum	Thiès
1978	149.200	135.700	333.000	102.000
1979	161.200	161.000	366.800	110.000
1980	172.400	142.500	328.900	113.900
1981	145.600	155.000	410.800	156.900
1982	168.700	185.800	428.500	150.400
1983	130.700	176.300	338.700	152.000
1984	108.200	65.100	349.800	134.100
1985	154.700	145.100	402.200	165.700
1986	204.800	201.300	506.300	177.200
1987	123.500	124.800	378.100	143.200
1988	141.200	157.600	437.600	120.000
1989	125.400	130.400	428.100	100.200

EVOLUTION DES SUPERFICIES DE NIEBE (en hectares)

(Source : SO.DE.V.A.)

ANNEES	REGIONS				
	Diourbel	Louga	Sine - Saloum	Thiès	
1978	1.335	28.750	321	16.000	
1979	9.126	21.425	470	15.600	
1980	5.126	28.516	-	9.090	
1981	12.655	30.287	3.418	10.672	
1982	-	28.627	-	8.959	
1983	5.500	19.910	2.340	15.291	
1984	10.943	21.000	-	15.291	
			Fatick	Kaolack	
1985	18.630	63.557	7.726	2.446	26.872
1986	23.023	53.273	6.430	230	22.619
1987	15.027	35.114	2.425	1.029	11.969
1988	8.707	36.537	403	1.169	13.653
1989	12.766	23.506	430	2.532	22.830

EVOLUTION DES SUPERFICIES DE MAIS (en hectare)

Source : SO.DE.V.A.

ANNEES	REGIONS				
	Diourbel	Louga	Sine - Saloum	Thiès	
1978			10.123		
1979			15.220		
1980			24.952		
1981			14.256		
1982			27.000		
1983			13.921		
			Fatick	Kaolack	
1984					
1985			7.726	2.446	
1986			6.430	230	881
1987			2.425	1.029	
1988			403	1.169	4.773
1989			430	2.532	4.730

EVOLUTION DES SUPERFICIES DE RIZ (en hectares)

Source : SO.DE.V.A.

ANNEES	REGIONS			
	Diourbel	Louga	Sine-Saloum	Thiès
1978			1.205	
1979			973	
1980			-	
1981			1.723	
1982			-	
1983			-	
1984			-	
1985			-	
1986			462	
1987			623	
1988				
1989				

EVOLUTION DES SUPERFICIES DE MANIOC (en hectares)

Source : SO.DE.V.A.

ANNEES	REGIONS			
	Diourbel	Louga	Sine-Saloum	Thiès
1978	183	2.090		12.500
1979	234	302		5.250
1980	179			4.061
1981				4.685
1982				5.576
1983				-
1984				-
1985				5.885
1986			920	17.334
1987	239		1.576	10.091
1988				
1989				

EVOLUTION DES SUPERFICIES DE COTON (en hectares)
C.O.D.E.V.A.

ANNEES	REGIONS			
	Diourbel	Louga	Sine - Saloum	Thiès
1978			7.995	
1979			6.209	
1980			4.957	
1981			4.996	
1982			5.948	
1983			2.890	
1984			5.566	
			Fatick	Kaolack
1985			446	5.477
1986			123	1.334
1987				1.207
1988				
1989				

dents de sorte qu'on peut noter une tendance générale vers l'augmentation de ces superficies.

C'est dans les régions de Diourbel et de Louga que la culture du niébé est la plus importante et l'accroissement des surfaces cultivées pendant la période 1978 - 1988 a été dans un premier temps très rapide (Tableau 3). Cependant à partir de 1986 on assiste à une réduction des surfaces. Quant à la culture du maïs dans la Bassin arachidier, elle est principalement localisée dans les régions de Fatick et Kaolack, où on registre une progression plus ou moins constante des surfaces cultivées en maïs.

Les informations concernant les autres spéculations (manioc, autres cultures maraîchères) sont si fragmentaires que sur le plan statistique il est assez difficile d'en tirer un quelconque enseignement. L'évolution de l'étendue des terres cultivées dans le Bassin arachidier telle que dépeinte dans les tableaux précédents en fonction des différentes cultures résulte probablement de l'interaction d'un certain nombre de facteurs parmi lesquels on peut citer le manque de semences (arachide), les fluctuations des prix aux producteurs, le caractère très aléatoire de la pluviométrie, la trésorerie des agriculteurs etc...

2.3. Les jachères

Le rôle de la jachère dans le maintien et l'amélioration de la fertilité des sols (fertilité physique, chimique et biologique) est bien connue et il n'est pas de notre intention de le développer ici. Les jachères dont il est question dans le Bassin arachidier sont des jachères de courte durée (1 à 2 ans). En effet leur durée est fonction, entre autres facteurs, de la

pression démographique. Si celle-ci est faible, les terres sont abandonnées pendant une période pouvant atteindre trois ans avant la nouvelle mise en culture. Tel semble être le cas dans certaines localités du département de Louga, où la proportion des jachères est assez notable. Cela semble aussi s'appliquer à certaines localités du département de Kaffrine et du département de Foundiougne.

Il faut cependant noter que la faiblesse de la pression démographique n'explique pas à elle seule l'importance relative des jachères dans ces localités. Le manque de semences et, notamment des semences d'arachide, a été souvent cité comme facteur contribuant à la mise en jachère de certaines terres. Ce phénomène peut avoir un effet défavorable sur la production mais du point strictement agronomique il est hautement appréciable eu égard au niveau de dégradation assez avancée des sols sur lesquels l'arachide est généralement cultivée. Il y a lieu donc d'établir une distinction entre :

a) - jachères planifiées, c'est-à-dire celles entrant dans une rotation bien définie,

b) - jachères non planifiées c'est-à-dire les terres laissées en friches en raison d'une conjoncture économique assez défavorable.

A cela il faut ajouter une autre forme d'occupation de l'espace pratiquée par certains agriculteurs et qui consiste à emblaver des terres sans souci d'un quelconque entretien, mais dans le seul but d'empêcher d'autres agriculteurs de les cultiver. Il semble que cette attitude soit motivée par un souci

de contourner certaines dispositions de la Loi sur le Domaine National.

Ces différentes méthodes de jachère rendent mal-aisée une estimation de l'importance relative des jachères dans le Bassin arachidier.

Dans les zones où la pression démographique est forte la proportion des jachères est extrêmement faible, parfois même presque inexistante. C'est le cas de la région de Diourbel, des départements de Nioro du Rip, Kaolack, Fatick, Gossas et Thiès. Grossièrement l'on peut estimer entre 0,5 et 3 % des superficies cultivées la proportion des jachères planifiées dans les départements précédemment cités. La faible proportion, voire l'absence de jachères dans les assolements pratiqués dans certaines zones du Bassin arachidier a de sérieuses implications sur le maintien et l'amélioration de la fertilité des terres. Mais d'autres facteurs ont contribué et contribuent encore à l'amenuisement de la fertilité des terres du Bassin arachidier. C'est ainsi que l'on parle souvent de la dégradation des sols du Bassin arachidier. Quelles en sont les causes et comment se manifeste-t-elle ?

2.4 Mécanismes de dégradation des sols cultivés du Bassin arachidier

Mis à part la zone des Niayes, le Bassin arachidier se trouve dans deux zones climatiques (Trochain, 1940) :

- une zone sahélo-soudanienne
- une zone soudano-sahélienne

Les mécanismes et l'intensité des phénomènes d'épuisement des terres cultivées du Bassin arachidier sont différents selon que l'on se situe dans l'une ou l'autre zone climatique. Trois processus concourent à l'épuisement des sols :

- a) - processus physiques
- b) - processus physico-chimiques
- c) - exportations des éléments minéraux par les cultures.

Les processus physiques de dégradation des sols sont bien connus et amplement décrits par différents auteurs. Il y a lieu de distinguer entre une dégradation des causées par l'érosion éolienne et celle causée par l'érosion pluviale.

2.4.1. Processus physiques de dégradation des sols

A) Erosion éolienne

Ce phénomène a été étudiée pour la première fois au Sénégal par la Mission Pédologique du Sénégal en 1946 (Hubert et al., 1946). Ce phénomène d'érosion éolienne est plus important dans le Nord que dans le centre et le sud du Bassin arachidier. L'érosion éolienne se traduit par les mêmes phénomènes : attaque sur les sols les plus sableux, parfois formation de rides, transport du sable fin dans les lieux plus bas, plus à l'abri du vent ou aux endroits où la végétation en réduit la vitesse ou arrête le sable. Le résultat est la perte de la structure, la destruction de l'humus (matière organique), l'accumulation de sables grossiers dans les horizons superficiels.

La destruction de la structure à la surface du sol est extrêmement importante et les conséquence défavorables de cet état ne sont pas toujours évalués à leur juste valeur. Quand la surface de l'horizon superficiel est complètement ou partiellement oblitérée, il devient le facteur limitant pour l'eau et pour l'air de toute la zone racinaire, quelque soit le degré de structure que les horizons sous-jacents puissent avoir, tout au moins pour les sols profonds dont la nappe phréatique est éloignée de la surface.

L'action de l'érosion éolienne dans le Nord et le Centre du Bassin arachidier est favorisée par les facteurs tels que le régime des vents (harmatan), la texture grossière des sols, la végétation clair semée. Le déficit pluviométrique et les techniques agro-pastorales archaïques (Bèye, 1977). La zone sylvo-pastorale est particulièrement sensible à l'érosion éolienne eu égard à l'agriculture plus ou moins extensives, sans restitutions organiques avec vaine pâture en saison sèche, surpâturage des maigres jachères pendant l'hivernage. Cependant, comme l'a fait remarquer Bèye (1977) aucune étude systématique du phénomène d'érosion éolienne n'a été effectuée dans le Bassin arachidier. Il y a un manque notoire de données quantitatives sur l'importance de ce phénomène. Si une description qualitative de ce phénomène semble intéressante du point de vue théorique, des études pour quantifier le phénomène semblent indispensables pour la mise au point de techniques efficaces pour lutter contre l'érosion éolienne, qui sévit d'une manière alarmante dans les départements de Linguère, Louga, Kébémér, Tivaouane, Bambey, Diourbel, MBacké, Gossas.

B) Erosion pluviale

Ce type d'érosion est beaucoup plus important dans le Sud que le Nord et le Centre du Bassin arachidier.

Il est bien connu que la pluie qui tombe sur un sol produit un certain effet mécanique qui se traduit par le tassement du sol, le délitage des mottes, l'arrachement et la dislocation des parties terreuses et par ou le rejaillissement de ces particules. Un certain nombre d'études effectuées au Sénégal ont permis de mieux appréhender les mécanismes d'érosion pluviale des sols cultivés (Fauck, 1955 ; Charreau et Nicou, 1971 ; Rose, 1965 ; Sidri, 1967). Dans ces études les facteurs d'appréciation

de l'érosivité des pluies au Sénégal et de leurs effets sur les sols ont été les suivants : intensité des pluies, énergie cinétique et index - pluie de Wischmeier. L'intensité des pluies détermine les modalités d'infiltration de l'eau dans les sols et ce paramètre intervient dans le calcul de l'énergie cinétique et des indices d'agressivité. Les résultats de certaines études (Charreau et Nicou, 1971) réalisées dans le Centre du Bassin arachidier (Bambey) ont montré que la moitié des pluies annuelles tombe avec une intensité supérieure à 27 mm/h et le quart avec une intensité supérieure à 52 mm/h.

Quant à l'énergie cinétique des pluies, elle conditionne le travail mécanique réalisé par la pluie. En utilisant la formule proposée par Wischmeier et Smith (1958), l'énergie cinétique développée par les pluies au centre du Bassin arachidier a été estimée à 1.420 kg/m² (Charreau et Nicou, 1971). Il faut noter cependant que l'énergie cinétique d'une pluie ne suffit pas à rendre compte, à elle seule, de l'érosivité d'une pluie. Pour caractériser l'érosivité d'une pluie Wischmeier (1959) a proposé un nouvel indice appelé "index-pluie", qui est le produit de l'énergie cinétique de la pluie par son intensité maximum en 30 minutes, divisé par 100. L'utilisation de cet paramètre a permis de montrer que le rapport index-pluie /pluie est relativement de 1,11 à Bambey, valeur qui est relativement élevée. L'index-pluie intervient dans l'équation universelle de perte de terre de Wischmeier (1960) qui a d'ailleurs été utilisée dans le Sud du pays pour estimer les pertes de terre en l'absence de couvert végétal, pertes comprises entre 18 et 50 t/ha. Les pertes de terre enregistrées dans le Sud du Sénégal ne sont pas nécessairement extrapolables au Centre et au Sud du Bassin arachidier. Cependant, compte tenu du fait que l'agressivité des pluies est presque aussi forte à Bambey qu'à Gdfo où la pluviométrie est

deux fois plus élevée l'on peut s'attendre à des pertes de terre par érosion pluviale relativement élevées aussi bien au centre qu'au Sud du Bassin arachidier. C'est ainsi d'ailleurs que les études réalisées dans les Unités Expérimentales (Niang, 1976) ont mis en évidence la gravité du phénomène d'érosion pluviale au niveau du terroir. Niang (1976).

On distingue 5 types de processus :

- 1) le ruissellement diffus avec érosion en filets
- 2) le ruissellement avec épandage de sable
- 3) le ruissellement avec décapage de l'horizon de surface
- 4) le ruissellement concentré avec creusement de ravineaux (moins de 25 cm de profondeur)
- 5) le ruissellement concentré avec creusement de ravins.

La mise au point de techniques efficaces de conservation des sols exige par conséquent la prise en compte de ces différents processus et de leur association possible dans l'espace tant au niveau de la parcelle que de l'unité de paysage.

Les chercheurs de l'ISRA à Kaolack ont mené dans ce sens d'importants travaux qui ont produit des résultats intéressants pour lutter contre l'érosion pluviale à différents niveaux :

- au niveau de la toposéquence
- au niveau du bassin versant
- au niveau de la parcelle.

Il convient de noter à cet effet qu'un certain nombre de fiches techniques ont déjà été élaborées et devraient être disponibles pour la vulgarisation dans un proche avenir (Ruelle et al., 1989). L'information contenue dans ces fiches techniques a trait aux différents aspects suivants :

- Ruissellement et érosion

- Cordons de pierres
- Haies vives et bandes d'arrêt
- Pépinières villageoises
- Défense et Restauration des sols (DRS) et foresterie des zones non cultivées
- Défenses et Restauration des sols et techniques culturales.

Il est vrai que des améliorations devront être apportées à certaines de ces fiches techniques. Mais il semble que dans l'ancienne zone d'emprise des Unités Expérimentales un nombre de plus en plus important de paysans mettent déjà en pratique les résultats de la Recherche en matière de Défense et de Restauration des sols. Cependant tel semble ne pas être le cas dans la zone de Niore du Rip où l'expérience acquise en matière de lutte contre l'érosion pluviale dans les Unités Expérimentales n'a pas encore fait "tâche d'huile". Pourtant l'érosion pluviale dans cette zone a atteint des proportions inquiétantes. Cela s'applique aussi au département de Foundiougne où la dégradation des sols par érosion pluviale est assez alarmante.

2.4.2. Processus physico-chimiques de dégradation des sols

Ces sols se traduisent par une modification des propriétés chimiques des sols sous l'effet de leur évolution naturelle (lessivage, induration, cuirassement), soit suite à l'action de l'homme (défrichement, culture intensive).

A) Destruction de la matière organique

Lorsqu'ils se trouvent sous végétation arbustive ou forestière la plupart des sols du Bassin arachidier sont relativement bien pourvus en matière organique. Nous l'avons vu précédemment dans l'examen des différents types de sols du Bassin arachidier

sous végétation naturelle. C'est que sous ce type de végétation le sol se maintient en équilibre ou très proche de l'équilibre. Chaque année les pluies entraînent vers la profondeur des éléments minéraux ; mais grâce aux racines, d'autant plus profondément étagées et d'autant mieux réparties que la végétation comporte des herbes, des arbustes, des arbres, les éléments minéraux entraînés retournent, au moins pour une bonne part à la surface du sol, inclus dans les éléments organiques qui s'y déposent et s'y décomposent. Lors de la mise en culture des sols, la destruction de la végétation naturelle vient rompre l'équilibre précédent. Le sol n'étant plus protégé la matière organique évolue rapidement, et dans certaines conditions, peut atteindre des niveaux d'équilibres très médiocres. C'est ainsi qu'en sols Dior, sols les plus répandus dans le Bassin arachidier, sous couvert d'Acacia albida le taux de carbone atteint parfois 0.8 % pour descendre à 0.4 % sous jachère de longue durée et devenir inférieur à 0.2 % sous culture traditionnelle (Nicou, 1975). L'intérêt de l'Acacia albida pour l'amélioration des sols et des cultures céréalières est connu depuis longtemps par les paysans du Bassin arachidier. Portères (1952) estimait le nombre moyen d'Acacia albida à 10 arbres par hectare dans le Baol. Cette densité diminuait dans les régions voisines du Cayor et du Sine. Cependant, dans les zones que Portères caractérisait de zones à agriculture du type sérére, la densité variant entre 25 et 40 arbres à l'hectare. Cette densité importante d'Acacia Albida permettait le maintien d'un bétail pendant la saison sèche, son parcage sur les parcours cultureux. Cependant un constat amer s'impose aujourd'hui, celui de la disparition, pour diverses raisons, d'une proportion importante d'Acacia albida dans le Bassin arachidier. Ce phénomène est si important que dans certaines localités il n'est pas rare de rencontrer des

densités de 3 à 4 arbres à l'hectare. Compte tenu du fait que l'Acacia albida est un auxiliaire précieux dans l'instauration d'un paysannat pratiquant à la fois la culture et l'élevage il est nécessaire d'accroître les efforts pour complanter d'Acacia albida les parcours actuels de culture.

Dans les conditions pédoclimatiques du Bassin arachidier et notamment dans les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés ou lessivés à texture sableuse la dynamique de l'azote est liée au statut organique de ces sols. Les études effectuées ont mis en évidence l'existence d'un pic de minéralisation de l'azote en début de saison des pluies se traduisant par une forte production de nitrates. Par ailleurs, il semble que cette activité nitrificatrice de surface se traduisant par des pH très bas de la solution du sol soit la cause essentielle de la libération des cations, et notamment du calcium qui est le plus abondant (Piéris, 1979). L'inhibition de cette activité biologique pourrait donc avoir une incidence non seulement sur le maintien du statut humique des sols mais aussi sur le processus d'acidification des sols sableux exondés du Bassin arachidier.

B) Acidification des sols

L'acidification des terres de culture est un processus qui traduit généralement une dégradation du potentiel de fertilité initiale des sols. Cette dégradation est due notamment à :

1) - une désaturation et à une pauvreté chimique des sols. Comme indiqué précédemment la nitrification intense en début de saison des pluies qui se traduit par une libération intense de calcium suit à l'abaissement du pH de la solution du sol entraîne une désaturation du complexe absorbant. D'autres phénomènes tels que le lessivage, les exportations générales des

cultures non compensées par les apports de principes fertilisants favorisent la désaturation du complexe absorbant des sols.

2) - un accroissement de solubilité de certains éléments minéraux, dont certains sont toxiques pour les plantes : Al^{2+} , Mn^{2+}

3) - une diminution de l'assimilabilité d'autres éléments tels que le molybdène, le phosphore etc...

4) - une perturbation de l'activité microbiologique tellurique.

Piéri (1976) a fait l'évolution suivante de l'extension des surfaces nécessitant un chaulage immédiat :

- 25 % de la surface cultivée dans les régions de Thiès et de Diourbel,

- 15 % de la surface cultivée dans le Sine-Saloum (régions de Fatick et Kaolack).

Ces pourcentages doivent cependant être considérés avec beaucoup de précaution car l'intensité réelle des facteurs d'acidification des sols sableux exondés du Bassin arachidier est très variable même à l'intérieur d'une zone donnée (effet de la pluviométrie, effet des cultures répétées).

Ce qui manque cruellement à l'heure actuelle c'est une carte à grande échelle des sols exondés du Bassin arachidier nécessitant réellement une correction de leur acidité.

Comme nous l'avons vu précédemment, si les sols dits ferrugineux tropicaux légèrement lessivés ou lessivés sont dominants dans le Bassin arachidier, d'autres types de sols occupent des étendues non négligeables. Dans certains de ces sols le problème de l'acidification est aussi préoccupante sinon plus préoccupante que dans les sols ferrugineux tropicaux faiblement

lessivés ou lessivés. Nous avons précédemment fait allusion au problème de l'acidité des terres dans la zone des Niayes des départements de Thiés, Tivaouane, Kébémér et Louga. En effet, certains de ces sols hydromorphes ont un pH nettement acide, le manganèse est un constituant pratiquement constant de ces sols et les accidents de végétation sur diverses cultures (tomate, pomme de terre, choux) ne sont pas rares. Ceci ne veut nullement pas dire que ces accidents de végétation sont dûs au manganèse.

L'intervention de l'aluminium soluble et du titane n'est pas à exclure a priori. En effet, les sables des dunes sont riches en ilmenite (titane de fer) et il en est vraisemblablement de même de ceux des Niayes, mais la littérature spécialisée n'est pas prolixe sur la toxicité de cet élément. La sensibilité des cultures pratiquées dans les Niayes semble être, par ordre décroissant, la suivante (Gaucher, 1962)

- chou
- haricot
- tomate ordinaire
- carotte
- pomme de terre
- courge
- maïs
- manioc, tomate cerise
- patate douce

Selon Gaucher (1962), il est infiniment probable qu'une partie importante de la tradition agricole dans les Niayes a été établie en tenant compte inconsciemment de cet obstacle qui a été fréquemment confondu avec le sel. Il faut noter, cependant, que

l'emploi du fumier réduit sensiblement les accidents de végétation. L'emploi de la chaux agricole semble aussi efficace dans la lutte contre ce phénomène. Comme nous l'avons vu précédemment le problème d'acidité se pose également avec beaucoup d'acuité dans les sols sulfatés acides salés et sols sulfatés acides hydromorphes salés dans le Bassin du Sine-Saloum. En effet, ces sols sont affectés par la présence de soufre principalement d'origine marine. Mais de toutes les formes ferreuses de soufre, la pyrite paraît la plus commune dans la plupart de ces sols. Cette pyrite, en s'oxydant, engendre une très forte acidité formée par les ions Al^{3+} , Fe^{3+} et H_2SO_4 . La formation de cette acidité dépend de la nature du milieu réactionnel. C'est ainsi que dans tous les sols où le pouvoir neutralisant est faible, les pH sont très bas (Sadio, 1989).

C) Lixiviation

Au cours de la saison des pluies dans les conditions agroclimatiques du Bassin arachidier le bilan hydrique des sols peut devenir excédentaire durant une période donnée en fonction de la hauteur des précipitations et de la topographie. Il s'en suit un mouvement gravitaire, vers les couches profondes, de l'eau de saturation des sols, avec une lixiviation concomitante des éléments minéraux dissous. Ce drainage peut entraîner une perte importante en éléments minéraux et tout particulièrement en calcium, magnésium et soufre. Cependant, dans les zones Nord et Centre du Bassin arachidier le phénomène de lixiviation paraît avoir une faible importance compte tenu de la dégradation de la situation pluviométrique enregistrée ces dix dernières années. Par contre dans le Sud du Bassin arachidier le phénomène de lixiviation a une incidence certaine sur le processus d'acidification des sols. Les zones les plus intéressées par le phénomène

sont les départements de Nioro du Rip, de Foundiougne et de Kaffrine.

D) Salinité

Le problème de salinité dans le Bassin arachidier se pose surtout dans la zone des Niayes des départements de Thiès, Tivaouane, Kébémér et Louga et dans le Bassin du Sine-Saloum.

En effet, pour ce qui est des Niayes, la conjugaison de sécheresse et de la surexploitation de la nappe provoque par endroits une salinisation des sols. Cette salinité intéresse une bonne partie des superficies cultivées. La composition de la salure accuse très souvent une très forte proportion des sulfates par rapport aux chlorures, ce qui peut être le signe soit d'une salure d'origine continentale, soit d'une salure marine ancienne, ayant subi une évolution aboutissant à une élimination des chlorures plus solubles et une augmentation relative du taux des sulfates. L'eau de mer contient en effet sensiblement 35 grammes de sel par litre, parmi lesquels il y a 10 fois plus de chlorures que de sulfates. Cependant, il faut noter que l'appréciation de la toxicité du milieu se heurte à deux difficultés principales (Gaucher, 1962) :

- le caractère essentiellement variable, dynamique, de la salure qui est soumise aux modifications de la composition chimique des eaux phréatiques,

- le caractère complexe de cette salure à laquelle plusieurs composés chimiques, chlorures et sulfates, participent, les uns atténuant, les autres augmentant, la toxicité.

Dans ces sols salés des Niayes la première précaution à prendre consiste à pratiquer des cultures compatibles avec le degré de salinité. En ce qui concerne le gypse ou le phosphogypse pourrait donner des résultats intéressants,

malgré l'abondance des sulfates dans le sols des Niayes salés. Il faudrait surtout tester ces produits en milieu parfaitement bien réduit. On pourrait également avoir recours au dessalement des terres grâce à des irrigations rationnellement conduites (selon les besoins en eau des cultures) et associées au drainage. Cependant l'installation de systèmes de drainage requiert de moyens financiers assez importants qui peuvent être sans commune mesure avec la trésorerie des petits exploitants à moins qu'ils ne bénéficient d'une subvention de l'Etat.

Dans les régions de Fatick et de Kaolack on est également confronté à des problèmes de salinité des sols. Nous avons examinés dans les pages précédentes certaines caractéristiques physico-chimiques de ces sols. La maîtrise de la salinité de ces sols dépend d'une part de la maîtrise des eaux de pluies au niveau de l'ensemble du Bassin pour l'irrigation et d'un choix judicieux des plantes (espèces) à utiliser. Pour ce qui concerne les terres susceptibles d'être utilisés pour la riziculture la construction d'ouvrages de rétention tels que barrages en terre et digues paraît être la solution la plus appropriée. Il ne semble pas indiqué d'envisager la construction d'ouvrages très coûteux et difficiles à rentabiliser.

Quant aux sols de tannes vifs ou localement couverts leur récupération passe par le choix d'espèces forestières en fonction de leurs exigences et de la qualité de la nappe phréatique.

2.4.3. Exportations des éléments minéraux par les récoltes

La vieille loi de la restitution est trop connue pour qu'il soit nécessaire de la rappeler. A-t-elle toujours été observée dans le Bassin arachidier ? Rien n'est moins certain. En effet pendant longtemps l'on a pratiqué dans cette partie du Sénégal la culture extensive de l'arachide qui a exposé le sol à une perte

plus ou moins accusée de sa fertilité en raison des exportations minérales non composées par les rapports. Pour employer une métaphore l'on pourrait dire qu'on a tiré des chèques sur compte en banque dont la provision n'a pas été renouvelée. L'illusion de cette facilité a duré des années et des années. Aujourd'hui, elle s'est dissipée.

En 1955 Portères écrivait : "Si paradoxal que cela puisse paraître le Sénégal a trop produit par rapport à ses moyens de production agricole. Dans le bilan qui peut être établi avec une certaine hauteur de vues, il faut nécessairement faire ressortir à qui ou à quoi l'on doit cet excès de production, c'est-à-dire quels sont les postes comptables qui ont payé. L'inscription est double : d'une part, amenuisement général de la fertilité des sols (surcharges culturales, dilapidation des terres neuves), d'autre part, établissement absolu ou relatif d'une misère rurale se traduisant par un exode général vers les villes, une forte répulsion des jeunes pour la vie terrienne une migration rurale sur des zones plus fertiles". On avait donc délibérément pris une hypothèque sur le foncier du Bassin arachidier et c'est maintenant qu'il va falloir payer. Or, il se trouve que la consommation d'engrais dans le Bassin arachidier a fortement régressé des dernières années et les restitutions organiques sont dérisoires. Tout au long des entretiens que nous avons eu avec les agriculteurs, ces derniers ont posé le problème de l'engrais comme étant au centre de leurs préoccupations. Sa cherté et l'inefficience des circuits de distribution ont été maintes fois soulignées par les agriculteurs. Et pourtant l'utilité de l'engrais n'est plus à démontrer aux agriculteurs, non seulement pour son effet hautement spectaculaire sur les cultures, mais aussi pour le maintien, voire l'amélioration de la fertilité des sols. "L'engrais tue le striga", avons-nous maintes fois entendu

dire les paysans. Il convient de souligner que ce que les agriculteurs veulent réellement dire par là est que en général le striga se rencontre le plus souvent sur les terres épuisées. L'emploi des engrais, c'est-à-dire la fertilisation minérale, contribuant au relèvement de la fertilité des sols, crée donc des conditions défavorables au développement et à la propagation du striga. L'infestation des terres cultivées du Bassin arachidier semble avoir atteint des proportions alarmantes. A l'exception de la zone Ouest du département de MBour son action dévastatrice sur les cultures a été soulignée par les agriculteurs dans les autres zones du Bassin arachidier, notamment dans la zone de Sandiara.

Des études sont en cours (Moctar WADE, communication personnelle) pour dresser la carte d'infestation des terres du Bassin arachidier par le Striga. En attendant l'établissement de cette carte il convient de noter que les résultats des recherches effectuées ont mis en évidence l'efficacité de l'urée dans la lutte contre le parasitisme du Striga (Moctar WADE, communication personnelle). Notons enfin qu'il existe plusieurs espèces de Striga :

- *Striga hermontica*, espèce la plus commune et la plus nuisible dans les terres exondées du Bassin arachidier et qui parasite diverses espèces tant cultivées (mil, sorgho, maïs) que spontanées (*Cenchrus biflorus*, *Pennisetum Pedicellatum*)

- *Striga gesnerioides*, espèces qui se rencontre essentiellement au Sénégal dans les zones côtières mais qui, semble-t-il, est devenue une menace pour la culture du niébé.

Pour se faire une idée du niveau actuel de fertilité des sols dits ferrugineux tropicaux peu lessivés ou lessivés qui sont les plus répandus dans le Bassin arachidier nous reproduisons dans le Tableau 8 les effets du mode d'exploitation des terres

sur leurs caractéristiques physico-chimiques. Dans ce tableau les traitements sont les suivants :

- F0 : sans engrais
 - F1 : engrais NPK à la dose semi-intensive (x 200 kg/ha par culture)
 - F2 : engrais NPK à dose élevée (x 400 kg/ha par culture) et phosphatage de fond (phosphate de Taïba)
 - T0 : travail manuel à la houe (1962-1975), puis en culture attelée légère (houe Sine)
 - T1 : culture attelée légère (1962-1975), puis lourde avec labour à la charrue et enfouissement de paille (8-12 cm)
 - T2 : culture attelée lourde avec pratique du labour "fin de cycle" (15-18 cm) et enfouissement de paille
- A partir de 1976, l'apport de fumier avant céréale tend à se généraliser

EVOLUTION DES CARACTERISTIQUES D'UN SOL CULTIVE DU SENEGAL APRES ANNEES DE CULTURE (source : SARR, 1981)

Horizon 0-15 cm	Profil en bordure de l'essai	F0T0	F1T1	F2T2
Carbone total (%)	7.5	3.2	3.01	2.7
Azote total (%)	0.6	0.31	0.32	0.24
Ca (me/100g)	2.78	1.82	1.0	1.06
Mg (me/100g)	0.63	0.30	0.11	0.14
K (me/100g)	0.08	0.06	0.07	0.06
S (me/100g)	3.83	1.91	1.64	1.55
P ₂ O ₅ total (ppm)	30	75	100	137
P ₂ O ₅ ass.Olsen (ppm)	8	10	25	35
Horizon 15-30				
Carbone total (%)	4.7	2.4	2.6	2.3
Azote total (%)	0.52	0.26	0.30	0.18
Ca (me/100g)	1.71	1.82	1.35	1.02
Mg (me/100g)	0.46	0.22	0.17	0.13
K (me/100g)	0.03	0.04	0.08	0.12
S (me/100g)	2.21	1.98	1.91	1.72
P ₂ O ₅ total (ppm)	71	83	93	113
P ₂ O ₅ ass.Olsen (ppm)	7	9	13	26

En considérant les traitements FOTO et F1T1 qui représentent sans nul doute les pratiques paysannes les plus répandues dans le Bassin arachidier on se rend compte du degré d'épuisement des terres par rapport à leur état initial symbolisé par le profil de bordure de l'essai. En admettant donc que telle est la situation actuelle il ne semble pas exagéré de dire que nous sommes parvenus à un stade où il ne nous est plus permis de perdre la moindre parcelle de terre cultivable.

III MAINTIEN ET AMELIORATION DE LA FERTILITE DES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER

Dans les paragraphes précédents nous avons essayé de montrer comment se dégradent les sols du Bassin arachidier et les problèmes agronomiques de leur mise en valeur. Il reste maintenant à rechercher les remèdes à l'état inquiétant actuel. Il convient de dire tout de suite qu'il n'y a pas de remède passe-partout, valable pour tout le Bassin arachidier. Des différences inter-zones et même intra-zones existent il est nécessaire de les prendre en considération.

A la lumière de l'analyse précédente deux catégories de mesures s'offrent naturellement à l'esprit. Le premier groupe de mesures que l'on peut qualifier de mesures du premier degré comprend un ensemble de mesures qui s'attaquent directement aux principales causes de dégradation des sols du Bassin arachidier. Le deuxième groupe de mesures que l'on peut qualifier de mesures du deuxième degré comprend un ensemble de mesures susceptibles d'améliorer les méthodes générales d'agriculture et d'élevage.

3.1 MESURES DU PREMIER DEGRE

3.1.1 Restauration et enrichissement du couvert végétal

S'il est nécessaire de conserver le couvert végétal encore existant, il est aussi urgent de restaurer ce dernier par endroits et même de l'enrichir artificiellement partout où les formations naturelles sont devenues incapables d'assurer la protection du sol. Le lecteur est prié de se reporter au rapport sectoriel consacré aux problèmes des eaux et forêts. La réintroduction et la préservation de certaines espèces de plus grande valeur (par exemple *Acacia albida*) pourrait être l'amorce d'une véritable politique de l'humus dans certaines localités du Bassin arachidier, telles que les départements de Linguère, Louga, Kébémér, Tivaouane, Thiès, Diourbel, Bambey, MBacké, Gossas et une partie du département de Fatick (zones de Niakhar et Diakhao).

Le niveau de dégradation des sols du Bassin arachidier étant différent il convient d'en faire le plus tôt possible deux parts :
 1) ceux qui doivent être mis en réserves forestières (en défens) intangibles où ni hommes ni troupeaux ne doivent avoir accès, par conséquent où agriculture et pacages doivent être interdits. Evidemment, l'on ne peut songer à reboiser tous les sols dégradés du Bassin arachidier. Cependant, l'on peut inciter les paysans à planter des brise-vent et des haies vives. Ce travail est d'ailleurs en cours dans certaines localités du Bassin arachidier. Il s'agit de le systématiser

2) les terrains utilisables pour l'agriculture et pour le pâturage.

3.1.2 Lutte contre l'érosion

A) Erosion éolienne

Comme indiqué précédemment deux zones du bassin arachidier connaissent plus particulièrement les morsures de l'érosion

éolienne : zone Nord et zone Centre. Puisque l'effet destructeur du vent se manifeste dans ces deux zones partout où la végétation a été détruite par l'homme, le salut ne peut venir que d'une régénération de la couverture naturelle. Cependant cette solution du problème reste subordonnée à la réglementation du pâturage et au développement du "mixed farming". En effet la protection des terrains de parcours consiste essentiellement en la conservation du tapis herbacé, ce qui implique la limitation du pâturage. Là aussi le lecteur est prié de se reporter au rapport sectoriel consacré aux problèmes de l'élevage dans le Bassin arachidier.

Le Nord du Bassin arachidier présente une certaine particularité en raison de l'existence des dunes de sable. La fixation de ces dunes pourrait s'inspirer de l'expérience acquise dans la presqu'île du Cap-Vert où des efforts importants ont été réalisés pour fixer les dunes maritimes.

B) Erosion pluviale

Les formes que peut revêtir l'érosion pluviale sont si variées qu'il est malaisé de caractériser en formules générales les différents moyens de la combattre. Indépendamment des opérations tendant à faire renaître la fertilité par un processus naturel (restauration du couvert végétal), il s'indique souvent de soigner aussi directement les maladies et les blessures infligées aux terrains superficiels par le déclenchement du cycle érosif. Dans le cas particulier de l'érosion pluviale qui est devenue inquiétante dans certaines localités du Sud du Bassin arachidier, le but à atteindre se ramène à ralentir par tous les moyens la vitesse avec laquelle, après leur chute, les eaux de pluie se déplacent par gravité à la surface du sol. Comme indiqué plus haut la recherche agronomique a élaboré des fiches techniques consacrées à la lutte contre l'érosion des sols dans

le Sud du Bassin arachidier. Il s'agit de mettre ces fiches à la disposition de la vulgarisation. L'application des mesures de lutte préconiser dans ces fiches par les paysans va exiger cependant la participation d'encadreurs de qualité mais aussi en nombre important.

3.1.3. Lutte contre la salinité

Les problèmes de salinité se rencontre dans les Niayes des départements de Thiès, Tivaouane, Kébémér et Louga et dans le Bassin du Sine-Saloum.

Dans les Niayes le dessalement des sols salés grâce à des irrigations rationnellement conduites c'est-à-dire des doses d'irrigation qui tiennent compte des besoins des cultures, devrait être possibles dans certains cas de salinité. Ces irrigations doivent évidemment être associées au drainage. Les petits exploitants dont la trésorerie ne permet pas l'installation de systèmes de drainage élaborés devraient pouvoir bénéficier d'une subvention de l'Etat. Il convient cependant de noter que l'objectif ne saurait être de construire des ouvrages sophistiqués qui nécessiteraient de gros investissements.

Par ailleurs, compte tenu du fait que le phosphogypse est largement disponible au Sénégal parce que produit sur place il pourrait être très avantageusement utilisés dans les sols salés des Niayes.

Quant aux sols de tannes du Bassin du Sine-Saloum leur récupération passe par le choix d'espèces forestières tolérantes ou résistantes à la salinité. Il est également nécessaire d'assurer un suivi de la salinité et de l'acidité de la nappe de ces sols. Quant à la lutte contre la salinité dans les terres rizicultivables de la zone des estuaires (arrondissement de Djilor, Niodior et Toubacouta dans le département de Foundiougne,

et l'arrondissement de Fimela dans le département de Fatick), elle passe par la construction d'ouvrages simples de rétention tels que barrages en terre et digue. C'est dans cette voie d'ailleurs que Caritas-Sénégal s'est lancée dans ces zones. Des études pédologiques sont cependant nécessaires pour mieux appréhender les problèmes de mise en valeur de ces sols.

3.2. Mesures du deuxième degré

3.2.1. Amélioration de l'élevage

Il semble urgent de mettre en oeuvre une politique tendant simultanément à proscrire les concentrations ou les déplacements inutiles de troupeaux, et à mieux choisir les périodes pendant lesquelles ces derniers ont accès à leurs pâturages (cf. rapport sectoriel sur les problèmes de l'élevage dans le Bassin arachidier).

Par ailleurs, les terres qui ont atteint un niveau de dégradation assez avancée devraient être mises en défens pendant une période de 4 à 6 ans ou plus avec interdiction aussi bien des cultures que de la pâture et contrôle des feux. Des actions de ce genre sont en cours dans la zone sylvo-pastorale. Elles devraient être étendues à d'autres zones du Bassin arachidier, notamment des zones Nord et Centre. En effet certains pâturages ont atteint un niveau de dégradation tel qu'il est indispensable d'envisager leur reconstitution artificielle. Cette reconstitution peut exiger l'introduction de plantes fourragères (graminées, légumineuses ou mélange des deux).

3.2.2. Amélioration de l'agriculture

A) Association agriculture-élevage

Le paysan du Bassin arachidier devrait se trouver dans l'obligation de garantir la fécondité des terres de manière

permanente en compensant par des apports extérieurs les pertes de fertilité qui correspondent à chaque récolte. Pour cela il doit encore mieux se pénétrer des méthodes culturales de conservation du sol et de l'eau. L'association agriculture-élevage qui a déjà été amorcée par l'introduction de paires de boeufs doit être soutenue davantage. Il s'agit de transformer l'exploitation paysanne dans le Bassin arachidier en une unité biologique dans laquelle le bétail intervient comme force de travail et source de produits de consommation et de fumure organique grâce au recyclage des sous-produits de l'exploitation.

B)- Emploi des fumures organiques

La régénération de la fertilité de la plupart des sols du Bassin arachidier passe par une amélioration de leur statut organique, ce qui peut se réaliser par des apports de fumier, de compost ou d'engrais verts. Cependant, le problème de l'amélioration du statut organique des sols sableux du Bassin arachidier n'est pas aussi simple qu'on se l'imagine. C'est que la fumure organique, comme la fumure minérale comporte un optimum économique ; l'entretien d'un stock accru de matière organique du sol exige un train de dépenses lui-même accru (comme simple conséquence par exemple d'une aggravation des pertes d'azote par drainage). Le "Birch effet", c'est-à-dire l'explosion de l'activité biologique du sol en début de saison des pluies et l'oxydation de la matière organique du sol pendant la saison sèche sous l'effet des hautes températures rend malaisé l'entretien d'un stock accru de matière dans les sols sableux du Bassin arachidier.

Par ailleurs si le problème de matière organique se pose dans certaines localités force est de reconnaître que dans d'autres localités on assiste à une mauvaise gestion de cette

matière organique tant précieuse pour le maintien, voire l'amélioration, de la fertilité des sols. Certaines initiatives sont pourtant à soutenir et généraliser si possible. Parmi celles-ci il convient de citer le projet environnement urbain de Louga pour la fabrication de compost à partir des ordures ménagères. Il faut regretter cependant le fait que la Recherche agronomique ne soit pas associée à l'aspect expérimentation agronomique de ce projet, ne serait-ce que pour assurer un certain suivi.

Le problème de la matière organique des sols du Bassin arachidier doit devenir une préoccupation nationale. A cet titre la création d'un programme national Matière Organique nous semble être indispensable pour que des spécialistes de différentes disciplines intéressées puissent y apporter leur concours.

C) - Agroforesterie

La régénération des sols du Bassin arachidier passe nécessairement par la combinaison d'un certain nombre de remèdes parmi lesquels doit figurer l'agroforesterie. C'est que cette régénération tourne autour du problème de l'accroissement et de l'entretien de la matière organique des sols, ce qui relève d'une stratégie de maintien de fertilité à long terme mais difficile à réaliser avec le seul recyclage des résidus culturaux actuellement disponible dans les exploitations paysannes. L'agroforesterie pourrait donc jouer un rôle de premier plans dans la régénération de la fertilité des sols en assurant le recyclage des éléments nutritifs et la conservation des sols tout en constituant une source d'alimentation et de bois de chauffe pour les exploitants. A cet égard les systèmes de culture en couloir semble particulièrement intéressant. Des études sont actuellement en cours à l'ISRA (zones de Thiénaba et Ndiémane) et

devraient être étendues et au besoin améliorées sur le plan méthodologique. Certaines ONG déploient aussi des efforts importants pour promouvoir l'agroforesterie. Une coordination des activités dans ce domaine semble cependant nécessaire.

D) Emploi des engrais minéraux et des amendements chimiques

Même dans le cas d'un recyclage efficient des résidus culturaux il semble difficile de concevoir un accroissement durable de la productivité agricoles des terres du Bassin arachidier sans avoir recours aux engrais minéraux. Cependant, s'il faut se soucier d'apporter des engrais minéraux pour corriger les carences minérales qui limitent la fertilité potentielle des sols et satisfaire les besoins des cultures (exportations), l'on doit aussi avoir pour objectif de limiter, et pour le moins ne pas accroître les risques encourus le moins ne par les agriculteurs qui emploient ces engrais, notamment les risques climatiques (péjoration des effets de stress hydrique en cas de pluviosité aléatoire), et économiques (non rentabilité). Les entretiens que nous avons eu avec les agriculteurs ont montré la faible utilisation des engrais minéraux dans le Bassin arachidier. La raison principale évoquée par les paysans de la faible utilisation, voir l'absence d'utilisation des engrais est leur cherté. Il est clair que sans subvention et aux prix actuels des formules de fumure la consommation des engrais dans le Bassin arachidier restera faible pendant encore longtemps ce qui ne manquera pas de se refléter sur le niveau de fertilité des terres cultivées.

Nous avons vu précédemment que l'acidification des terres de culture dans le Bassin arachidier traduit généralement une dégradation du potentiel de fertilité des sols. Il est vrai que

les effets nocifs de cette acidité sont heureusement faciles à combattre par l'emploi d'amendements calcaiques.

Cependant une cartographie à grande échelle des terres acides et nécessitant un chaulage est indispensable pour mieux appréhender l'étendue du phénomène d'acidification des terres cultivées. Par ailleurs les amendements nécessaires pour corriger l'acidité des sols devraient pouvoir être produits au Sénégal, le pays disposant de gisements de calcaires.

E) - Autres techniques culturales

Ces techniques comprennent les rotations culturales, les cultures associées, les cultures dérobées etc. Leur application judicieuse est un moyen efficace pour maintenir la fertilité des terres de culture.

IV - MISE EN APPLICATION DES MESURES

4.1 Rôle de la Recherche Agricole

A la lumière de ce qui a été dit précédemment il est nécessaire de poursuivre mais surtout d'identifier les recherches sur le problème général de l'amélioration et du maintien de la fertilité (physique, chimique et biologique) des sols du Bassin arachidier en adoptant une démarche de type écologique. Si comme le souligne Greenland (1970) aucun système agricole ne peut être considéré comme satisfaisant et stable s'il n'assure en même temps le maintien et l'amélioration de la fertilité des sols cultivés, alors il convient de se montrer circonspect et prudent pour éviter de promouvoir des systèmes de culture productifs et économes en facteur de production dans le court terme en raison des déséquilibres minéraux qu'ils sont susceptibles d'induire dans un agrosystème modifié (Piérol 1985).

La multiplicité des éléments destructeurs (facteurs de dégradation des sols) implique nécessairement une approche intégrée et pluridisciplinaire des problèmes de régénération des sols dans chaque zone écologique du Bassin arachidier. Maintenir un taux limite de matières organiques est un objectif sage et prudent si l'on veut ménager l'avenir. Mais quel taux maintenir ?

4.2. Education et propagande

Il est difficile de changer quoi que ce soit dans les habitudes traditionnelles de l'agriculteur. De même il est difficile d'envisager pratiquement un procédé pour imposer à l'agriculteur une nouvelle méthode de culture, même pour un motif d'intérêt général comme la régénération des terres épuisées et la conservation des sols. Seul l'exemple peut vaincre la routine. Le rôle de l'encadrement dans ce cas est éminemment important. C'est un rôle d'éducation et de propagande, une propagande qui vise à obtenir l'adhésion spontanée des paysans à la campagne en faveur du maintien et de l'amélioration de la fertilité physique, chimique et biologique du sols considéré comme patrimoine commun.

Ce rôle d'éducation et d'encadrement assumé pendant des années par la SODEVA doit être poursuivi et soutenu compte tenu des difficultés particulières de la conjoncture actuelle.

4.3. L'intervention de l'Etat

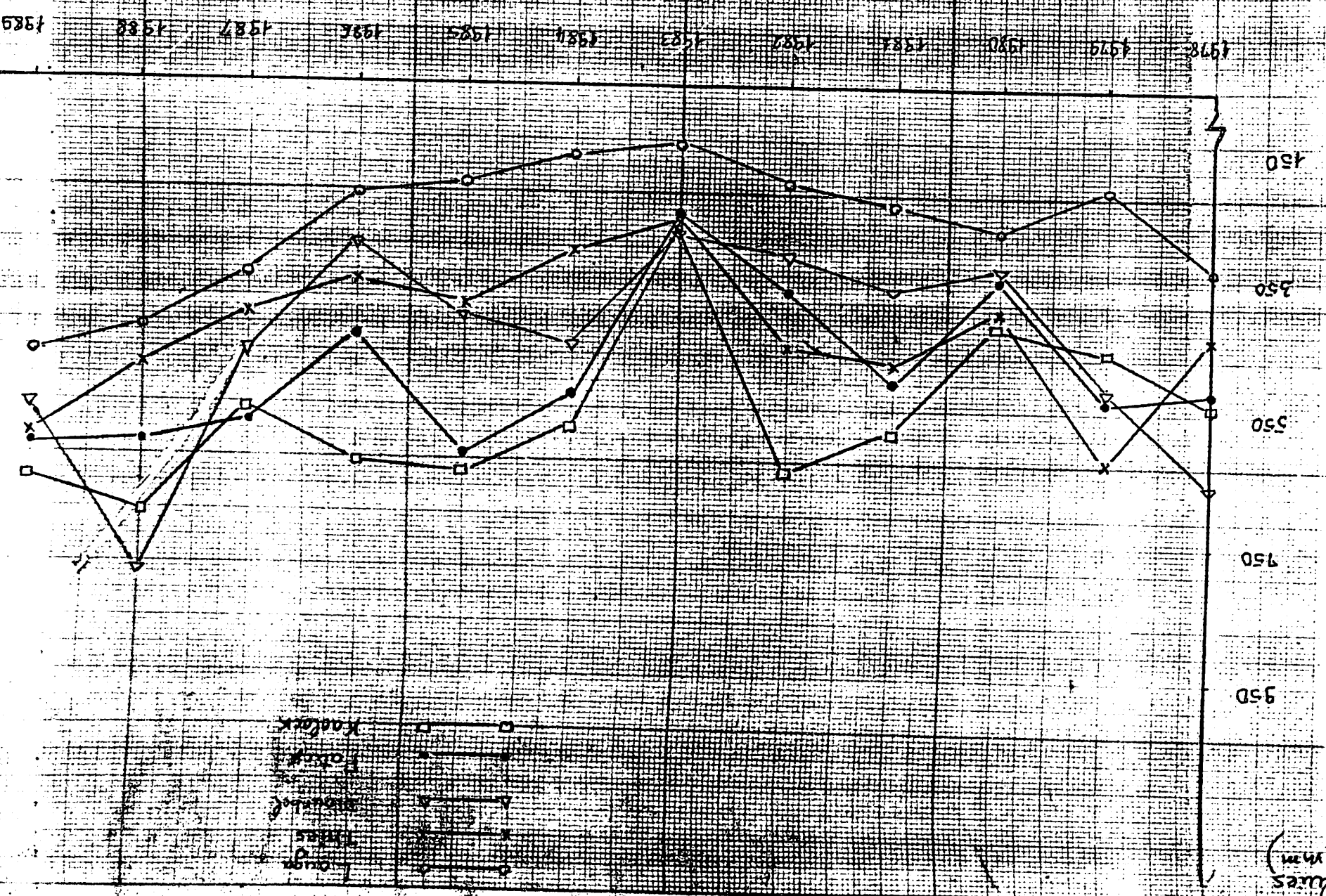
Les remèdes proposés ci-dessus pour être efficaces doivent nécessairement être accompagnés de moyens législatifs et réglementaires. Il est nécessaire d'élaborer une législation en matière de conservation des sols du Sénégal et notamment du Bassin arachidier. Cette législation devrait préciser les modalités de l'aide que l'Etat peut apporter aux agriculteurs, par voie conventionnelle, soit sous forme d'exécution de travaux

pour le compte de l'exploitant, soit sous forme de prêts ou de subvention en espèces ou en nature. Cette législation devrait prévoir également la création de zones de Défenses et Restauration des sols (DRS) à l'intérieur desquels certains travaux peuvent être rendus obligatoires.

4.4. L'intervention des organisations privées

Un certain nombre d'organisations privées interviennent dans le Bassin arachidier et sentent la nécessité de restaurer la fertilité des sols. Leurs activités doivent cependant être coordonnées pour plus d'efficacité.

Figure 1. Evolution de la pluviosité dans le Bassin arachidier de 1978 à 1989



RESSOURCES HYDRAULIQUES

Antoine Diocel THIAW

SOMMAIRE

<u>OBJECTIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE</u>	1
<u>PREMIERE PARTIE : GENERALITES</u>	3
<u>1. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE</u>	3
1.1 Limite et aperçu géographique de la zone d'étude	3
1.2. HYDROGRAPHIE	8
1.3. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL	9
<u>Deuxième partie :SYNTHESE DES ETUDES HYDRAULIQUES INTERES-</u> <u>SANT LA ZONE</u>	10
2.1 Le contexte hydrogéologique	10
2.2. Identification des systèmes aquifères	11
2.3. Répartition spatiale des aquifères	12
2.3.1. Les nappes phréatiques du quaternaire, du continental et de l'Oligo-miocène	12
2.3.2. La nappe libre du lutétien	12
2.3.3. La nappe de l'Yprésien (Eocène inférieur)	12
2.3.4. La nappe des calcaires paléocènes	12
2.3.5. La nappe du Maestrichtien	13
2.4. Description des aquifères	13
2.4.1. Formations du Quaternaire	13
2.4.2. Le continental terminal et les séries de dépôts de sable marin ou Oligo-miocène	15
2.4.3. La nappe des calcaires et dolomies du Lutétien	17
2.4.4. La nappe de l'Yprésien (Eocène)	18
2.4.5. La nappe des calcaires du paleocene	18
2.4.6. La nappe des sables et grés du Maestrichtien	20

	68
2.5. La qualité des eaux	22
2.5.1. Les nappes phréatiques	22
2.5.2. La nappe profonde du Maestrichien.	29
2.6 Synthèse des ressources en eau du Bassin Arachidier	32
2.6.1 Notice explicative des documents carto- graphiques	32
2.6.2 Exploitableté des aquifères dans le Bassin Arachidier	34
<u>3. ANALYSE PROSPECTIVE DE LA SITUATION DES RESSOURCES EN EAU</u>	
<u>DU BASSIN ARACHIDIER</u>	35
3.1. Politiques et stratégies dans le domaine de l'hydraulique rurale	35
3.2. Bilan des réalisations	36
3.3. Répartition spatiale des ouvrages	39
3.4 Niveau de satisfaction des besoins et valorisation de l'eau.	40
<u>SYNTHESES ZONALES ET CONCLUSIONS</u>	46
<u>Zone des Niayes</u>	46
<u>Zone arachidière Nord</u>	47
<u>Zone agro-sylvopastorale</u>	49
<u>Zone arachidière Centre</u>	52
<u>Zone archidière Est</u>	56
<u>CONCLUSIONS</u>	
<u>1. Les contraintes</u>	59
<u>2. Esquisse d'une orientation de l'exploitation des</u> <u>ressources en eau du Bassin</u>	62

OBJECTIFS ET DEROULEMENT DE L'ETUDE

Dans le cadre de l'élaboration de ce bilan diagnostic des termes de référence spécifiques aux volet hydraulique rurale prévoaient la réalisation d'une étude consacré aux ressources en eau du Bassin arachidier. Ces termes de référence sectoriels définissaient deux objectifs majeurs à cette étude :

-Eveluer le potentiel des ressources hydriques de la zone couverte par le bassin arachidier et fournir des éléments de base précis permettant l'orientation et l'élaboration de programmes d'hydraulique rurale à envisager pour satisfaire les besoins ruraux,

-Déterminer le niveau d'utilisation et les usages des ressources en eau du bassin résultant de l'application des politiques antérieures et actuelles dans le domaine de l'hydraulique rurale, ainsi que les contraintes majeures limitant leur exploitation.

Dans ce but, l'étude devait aboutir à :

- L'élaboration d'une carte des ressouces en eau du sous-sol du bassin (profondeur des nappes, qualités, coûts d'exploitation etc..,

La réactualisation de la carte des forages.

- L'analyse prospective de la situation des ressources en eau du bassin résultant de l'application des politiques antérieures et actuelles dans le secteur.

Une telle étude se devait de recueillir le maximum de données aussi bien sur le terrain que dans les études antérieures et chez les organismes intervenant dans le développement rural de

la zone de l'étude, développement pour lequel, compte tenu des conditions naturelles, l'eau est l'un des facteurs limitant.

Divers investigation ont donc été menées afin de :

- Recenser les besoins en eau actuels et à venir des régions rurales concernées
- Evaluer les ressources actuellement disponibles pour chaque département administratif de la zone
- Synthétiser les données sur les ressources en eau de la zone.

Ces investigations ont nécessité des recherches bibliographiques (hydro-géologiques notamment) et des contacts avec les structures de l'administration et les organismes travaillant sur le développement rural dans la zone du bassin arachidier.

La liste des principaux documents consultés est annexée au présent rapport ainsi que celle des structures contactées.

Le présent rapport qui traite du volet hydraulique rurale constitue un annexe au rapport de synthèses zonale consacré au bilan diagnostique du bassin arachidier en matière développement rural.

Il comporte les parties suivantes :

Première partie : Description générale de la zone d'étude

Deuxième partie : Synthèse des étude hydrauliques intéressant la zone du bassin arachidier

Troisième partie: Analyse prospective de la situation des ressources en eau du bassin

Quatrième partie : Travaux de synthèse cartographiée des ressources en eau du bassin arachidier (localisation et caractérisation des nappes et des ouvrages d'exploitation).

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

1. DESCRIPTION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE

1.1 Limite et aperçu géographique de la zone d'étude

La zone d'étude communément appelé Bassin arachidier se situe au Centre-Ouest du Sénégal, elle recouvre les cinq régions administratives de THIES, DIOURBEL, FATICK, KAOLACK et LOUGA. Elle inclut également dans sa partie Nord-Est une portion de la zone agro-sylvopastorale semi-aride dont l'activité prédominante est l'élevage. (fig.1)

Sa superficie totale est d'environ 69.000 km² soit 35,2 % du territoire national, elle abrite plus de la moitié de la population dont 65 % de la population rurale.

Du point de vue des ressources naturelles et du niveau d'intégration des activités productives, le Bassin arachidier peut se différencier en cinq zones de "potentialités homogènes" :

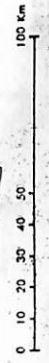
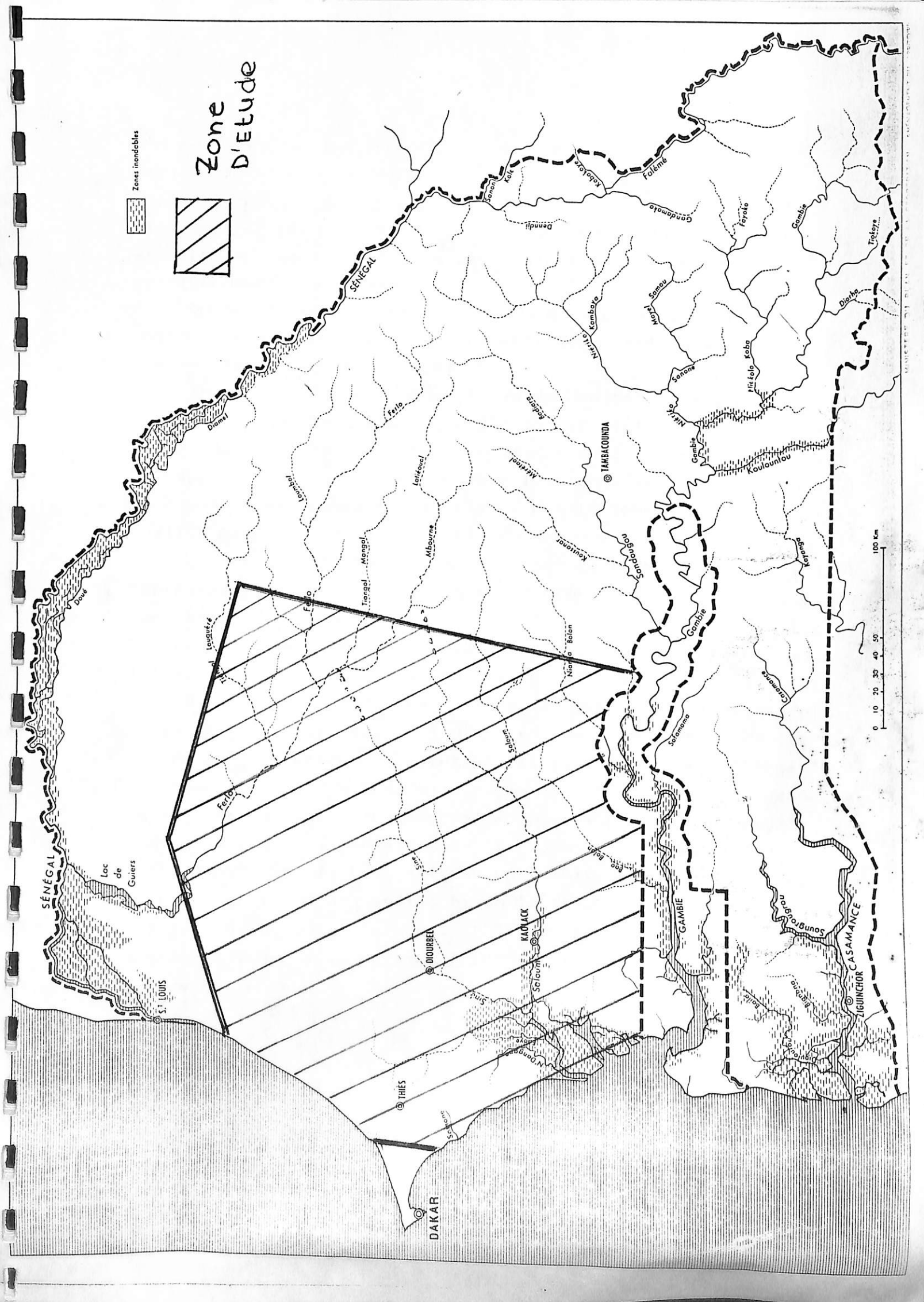
- La zone des Niayes : couvre le frange maritime, le long de la côte atlantique entre Kayar et Rao à l'Est de la route nationale THIES-LOUGA.

Elle renferme des sols relativement fertiles et aptes aux cultures maraîchères et fruitières.

L'alimentation en eau des agglomérations et des exploitations maraîchères s'effectue en totalité à partir des eaux souterraines de l'aquifère sableux (sables quaternaires), dont la ressource varie surtout avec la morphologie du substratum creusé de paléo-vallées bien qu'alimentée par les pluies. Les résultats des études menées jusqu'à ce jour montrent qu'il pèse une réelle

Zone D'Etude

Zones inondables



menace sur la disponibilité en eau (épuiement des réserves, avancée du biseau salé etc..),

- la zone arachidière Nord : au climat rude et à la pluviométrie réduite elle couvre les départements de Louga et KEBEMER dans la région de LOUGA ainsi que le département de TIVAOUANE dans la région de THIES.

Du point de vue des ressources en eau, la zone reste confrontée dans moitié Nord à de sérieuses difficultés d'alimentation en eau de qualité.

En effet, la qualité de l'eau du Maestrichtien, particulièrement profond (toit à plus de 250 m) est plutôt mauvaise : (2,5 à plus de 3 g/l avec une forte dégradation ces dernières années). La nappe phréatique contenue dans les formations du continental terminal et des calcaires lutétiens est fortement sollicité et sa qualité chimique varie dans des proportions extrêmes.

La forte contamination à partir de la zone du delta se fait fortement sentir jusqu'au Sud de Coki et à la limite du département de Linguère.

Des eaux à plus de 8g/l de résidu sec ne sont pas rares malgré l'influence bénéfique mais limitée du Lac de Guiers.

Dans la moitié Sud de la zone la nappe phréatique est plus profonde (toit entre 25 et 45 m et parfois plus). Sa partie située dans calcaires du lutétien est beaucoup plus intéressante quoique profonde puisqu'elle permet des débits beaucoup importants (forage de Kébémér 60 m³/h), de plus, la proximité des Niayes assure l'alimentation de la nappe et la qualité de l'eau reste dans les limites tolérables (résidu sec 1,5 g/l). Quand à la nappe profonde du Maestrichtien le résidu sec est supérieur à 1,5 g/l dans toute la zone. A l'Ouest d'une ligne M'Bédiène-Sagatta-Ndindy, elle devient franchement mauvaise, avec plus de 3 g/l de résidu sec,

- La zone agro sylvopastorale : inclut le département de Linguère l'arrondissement de Keur Momar Sarr et les réserves sylvopastorales de Mbégué et de Ndolli au Nord des régions de Fatick et Kaolack. C'est une zone à vocation pastorale avec peu de cultures.

Les ressources en eau de la zone sont constitués par :

- le Lac de Guiers au Nord-Ouest de la zone, et les nombreuses mares temporaires formant chapelet dans le lit de la vallée du ferlo et ses affluents.

- la nappe phréatique, à l'Ouest de la zone qui se trouve essentiellement dans les calcaires marneux de l'éocène qui se développent jusque dans la zone de LINGUERE. Elle est captée à des profondeurs de 50 à 70 m pouvant atteindre même 90 m.

Dans le reste de la zone (Sud-Est) la nappe phréatique est localisée dans le continental terminal uniquement. Les niveaux statiques y sont assez profonds (50 à 70m). La plupart des puits se concentre dans la vallée du ferlo avec de l'eau d'excellente qualité (moins de 0,5 g/l de résidu sec).

- la nappe Maestrichtienne qui couvre toute la zone et assure l'essentiel des ressources actuellement mobilisées. La profondeur du toit de la formation varie de 100m au Nord (zone de Yang-Yang) à 250m à l'extrême Sud-Est, et est d'environ 150m dans la zone de LINGUERE. Le niveau statique est inférieur à 30m dans les vallées et est à plus de 45m localement au Sud de la vallée du Ferlo (Déali-Sagatta - Djoloff-Thiargny). La salinité est faible à l'Est d'une ligne Tessekré forage Dodji-Barkédji (moins de 0,5 g/l) moyenne à l'Ouest (entre 0,5 et 1 g/l).

- La zone arachidière centre : englobe les régions de THIES, DIOURBEL et FATICK (sauf le département de FOUNDIOUGNE). La culture de l'arachide en association avec le mil y est dominante et la pluviométrie est relativement suffisante

pour autoriser une diversification des cultures, cependant les terres inexploitées sont limitées.

Du point de vue des ressources en eau, la zone arachidière centre est recouverte par :

- Les formations calcaires et marno calcaires du Paléocène productif (région de MBour), mais très peu productif à l'est de cette région.

- Les formations marno-calcaires de l'Eocène fréquemment stérile (marneux) ou érodé à l'Ouest et à l'Est de la zone mais recèlent une nappe du lutétien très productive au centre (région de Bambey-Diourbel)

- quelques formations isolées du continental terminal au Sud-Est (au Sud de M'backé)

- Les formations alluvionnaires marines contenant les lentilles d'eau douce dont l'exploitation s'avère délicate compte tenu des risques de pollution très élevée de la nappe.

- Les formations maestrichtiennes couvrent toute la zone mais contiennent une nappe fortement fluorée (2 à 5 mg/l et parfois 12 mg/l) et minéralisée (résidu sec 1 à 2 g/l à l'exception d'une zone située à l'Ouest du méridien de Thiénéba.

De façon générale la qualité des ressources en eau souterraines s'est fortement dégradée dans la zone depuis quelques années et la surexploitation menace les nappes phréatiques dans la partie la plus occidentale de la zone.

- La zone arachidière Est : correspond au département de Kaffrine où la nature des sols plus riches (terres neuves) et la pluviométrie suffisante permettent une diversification des cultures.

Dans le domaine des ressources en eau la zone recèle également des potentialités importantes tant en quantité qu'en qualité. En effet, la nappe du maestrichtien bien que profonde (200 à 300 m) y est de bonne qualité (moins de 1 g/l et la nappe du continental terminal - oligomiocène située à 60 mètres de profondeur est de très bonne qualité.

- La zone de Polyculture du Sud Saloum : région comprise entre le marigot Saloum au Nord, la frontière gambienne au Sud, la côte maritime à l'Ouest, et à l'Est sensiblement sur une ligne passant par Birkelane et Nganda. Elle correspond aux départements de Nioro, Foundiougne et Kaolack (sauf l'arrondissement de Gandiaye). C'est une zone qui connaît un fort développement agricole grâce à une bonne pluviométrie et à la fertilité des terres. L'activité maraîchère y est propice et intéresse la zone côtière à climat océanique sur une profondeur de 15 à 20 km ainsi que les vallées (Néma, Djikoye, Bao-bolon etc..).

S'agissant des ressources en eaux souterraines, la nappe du continental terminal qui s'étend sur toute la zone est peu profonde (moins de 60 m) et contient une eau de bonne qualité (résidu sec 0,7 g/l). Cependant la nappe connaît actuellement quelques problèmes de pollution et plusieurs zones de contamination de la nappe sont observées (le long du cours d'eau Saloum, à partir du Bao Bolon, la frange côtière et les zones de contact vertical entre le Continental Terminal et les eaux salées des calcaires éocènes).

1.2. HYDROGRAPHIE

Le réseau hydrographique de la zone du bassin arachidier est peu développé.

Quelques cours d'eau temporaires ou marigots le siège de ruissellement pendant la saison des pluies.

Au Nord le lac de Guers qui communique avec le fleuve Sénégal par la Taouey et se prolonge dans la vallée fossile du Ferlo qui, même année humide, ne donne plus lieu à aucun écoulement sur tout son cours et les pluies n'entraînent plus que la formation d'un chapelet de mares qui s'assèchent très vite dès la fin de l'hivernage.

Au centre, le Saloum et le Sine constituent des bras de mer pénétrant très souvent dans les terres et se ramifiant en marigots. Ils sont le siège du flux et reflux marin constituant le courant principal de ces chenaux. Dans le Saloum la marée se fait sentir jusque vers Birkelane à 130 km de l'Océan. Au-delà de Birkelane, le Saloum est une vallée plus ou moins sèche, alimentée uniquement par les grandes pluies d'hivernage.

Le Sine en amont de Fatick n'est plus qu'une vallée asséchée, partiellement comblée par des formations dunaires entrecoupées de petites dépressions où s'accumulent parfois les eaux d'hivernage. Dans ces dépressions sont aménagées, le plus souvent de petits chaps maraîchers puisque l'eau y est peu profonde (10 à 15 mètres de profondeur).

Au Sud, les bassins du Saloum et de la Gambie comportent six vallées susceptibles d'aménagement, ce sont : les vallées de Nioro Alassane, de Néma, de Hamdallaye, de Médina Djikoye et le Bao Bolon, appartenant au bassin du fleuve Gambie.

Bien que le Djikoye soit la seule rivière pérenne de la zone du bassin arachidier toutes ces vallées constituent des lieux privilégiés de chapelets de mares utilisées pendant l'hivernage et en début de saison sèche pour l'abreuvement du bétail mais aussi, le maraîchage.

De ce point de vue, les vallées asséchées constituent un intérêt certain pour la petite hydraulique.

1.3. LE CONTEXTE GEOLOGIQUE REGIONAL

La zone d'étude appartient à la partie centrale du bassin sédimentaire Sénégal-mauritanien qui couvre une superficie de plus de 500.000 km². Le bassin sédimentaire secondaire, tertiaire et quaternaire repose sur un socle d'âge primaire qui s'enfonce environ 5.000 m à la verticale de Thiès.

A titre de rappel nous décrivons rapidement les formations géologiques du bassin sédimentaire selon leur ordre chronologique de mise en place.

- Les formations du secondaire couvrent toute la zone d'étude (bassin arachidier). Elles sont constituées par des alternances monotones de marnes, de sables et de calcaires marneux gréseux à dolomitiques.

Le Maestrichtien qui recèle la nappe la plus importante du Sénégal (et du bassin arachidier aussi), constitue le sommet du secondaire. Cette formation Maestrichtienne est subaffleurant à l'Ouest de la zone d'étude (massif de Ndiass) où elle est recouverte par des formations latéritiques et sableuses de faible épaisseur (moins de 20 m).

- Surmontant les sables et grès calcaires du secondaire, une épaisse série marno-calcaire du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen (yprésien lutétien), recouvre l'ensemble de la zone d'étude avec une interruption dans la zone d'affleurement du Maestrichtien (région du massif de N'diass).

Recouvrant la série marno-calcaire, des dépôts alternés de sables et d'argiles d'âge Eocène supérieur (à l'Ouest) et Miocène à quaternaire (à l'est et au Sud), se sont mis en place.

- Les formations du quaternaire se caractérisent par :

. des cuirasses ferrugineuses à la base dans la partie occidentale et affleurantes à l'Est de la zone d'étude (Est et Sud du département de Linguère),

- . des alluvions graveleuses sur les cours moyens des vallées mortes
- . des dunes rouges d'âge ogolien qui s'étendent sur tout le littoral Nord et le Nord-Est (partie occidentale du département de Linguère),
- . des dunes jaunes et oranges de formations récentes notamment sur le littoral Nord
- . des plages sableuses renfermant des bancs de coquillage et qui occupent le delta du Sine Saloum.

Deuxième partie : SYNTHÈSE DES ÉTUDES HYDRAULIQUES INTERESSANT LA ZONE DU B.A.

2.1 Le contexte hydrogéologique

Dans le cadre de cette étude il n'a pas été possible de mener de façon systématique des prospections géophysique et hydrogéologique faute de temps et de moyens financiers, de plus l'ampleur de ces travaux dépasse largement le cadre de cette étude. Néanmoins l'important travail d'analyse documentaire des études antérieures, les enquêtes de terrain et la collecte des données de base actualisées effectuées dans ce cadre nous ont permis de déterminer les caractéristiques hydrogéologiques et hydrochimiques des différents aquifères, leurs possibilités et modes d'exploitation, leur niveau de prélèvement actuel ainsi que les contraintes liées à leur exploitation.

Ce chapitre est consacré donc à une rapide synthèse des données hydrogéologiques acquises dans le cadre d'études antérieures. Nous insistons surtout, sur les données particulièrement utiles à une optique de programmation d'ouvrages hydrauliques, à savoir :

- nature de l'aquifère, extension et caractéristiques hydrodynamiques

- profondeur des niveaux d'eau et fluctuations
- qualité hydrochimiques des eaux souterraines et évolution.

2.2. Identification des systèmes aquifères

La zone du bassin arachidier est couverte essentiellement par un système aquifère généralisé qui renferme les différentes nappes : phréatique et profonde. Il se reconnaît par des formations sédimentaires à porosité d'interstice (sable grès, etc...) ou de fissures présentant une certaine perméabilité en grand (calcaires fissurés, calcaires marneux karstiques).

Les principales nappes de la zone d'étude sont :

- la nappe des sables du Quaternaire sur le littoral Nord sous forme de dunes
- la nappe du continental terminal-oligo miocène
- les nappes du tertiaire, calcaires de l'Eocène supérieur et moyen (lutétien) et marno-calcaires de l'Eocène inférieur (nappe de l'Yprésien)
- la nappe des calcaires karstifiés et/ou fissurés et celle des marno-calcaires, toutes d'âge Paléocène
- la nappe profonde des sables et grès du Maestrichtien.

2.3. Répartition spatiale des aquifères (carte N 1)

2.3.1. Les nappes phréatiques du quaternaire, du continental et de l'Oligo-miocène

Ces aquifères sont souvent sableux et se rencontrent le long du littoral sous forme de dunes (sables du littoral Nord), au Sud et à l'Est de la zone d'étude (nappe du CT du Sine Gambie et nappe du ferlo méridional).

Dans la partie centrale et au Nord du B.A, le continental terminal est dénoyé à dénoyable. Toutefois il existe à des rares endroits où il est capté par les puits (zone de Coki, les anciens lits de rivières mortes - vallées du ferlo du sine et de Car-Car dans la région de Diourbel).

Les lentilles d'eau douce existent dans les îles du Saloum et aux voisinages des côtes (nappes des Niayes).

2.3.2. La nappe libre du lutétien

Formation à faciès calcaire productive dans la zone de Bambey-Louga et plus particulièrement à l'Est de Kébémér, autour de Tawa Fall et Dangalma.

2.3.3. La nappe de l'Yprésien (Eocène inférieur)

Elle est très souvent contenue dans une formation marneuse stérile à l'Ouest d'une ligne Kaolack-Barkédji et peu productive à l'Est de cette ligne (département de Kaffrine et l'Est du département de Linguère).

2.3.4. La nappe des calcaires paléocènes

Elle est contenue dans une formation à faciès calcaire karstifié et/ou fissuré que l'on rencontre dans la zone de Mbour. Ce faciès devient progressivement marneux vers le Nord-Est de la région de Mbour et à l'Est d'une ligne Fatick-Niakhar (voir fig 2,3,4).

2.3.5. La nappe du Maestrichtien


Elle est présente dans toute la zone d'étude, et affleure dans le massif de Ndiass. C'est l'unité hydrogéologique la plus intéressante.

2.4. Description des aquifères




2.4.1. Formations du Quaternaire

Ces formations couvrent une superficie de près de 4.000 km².

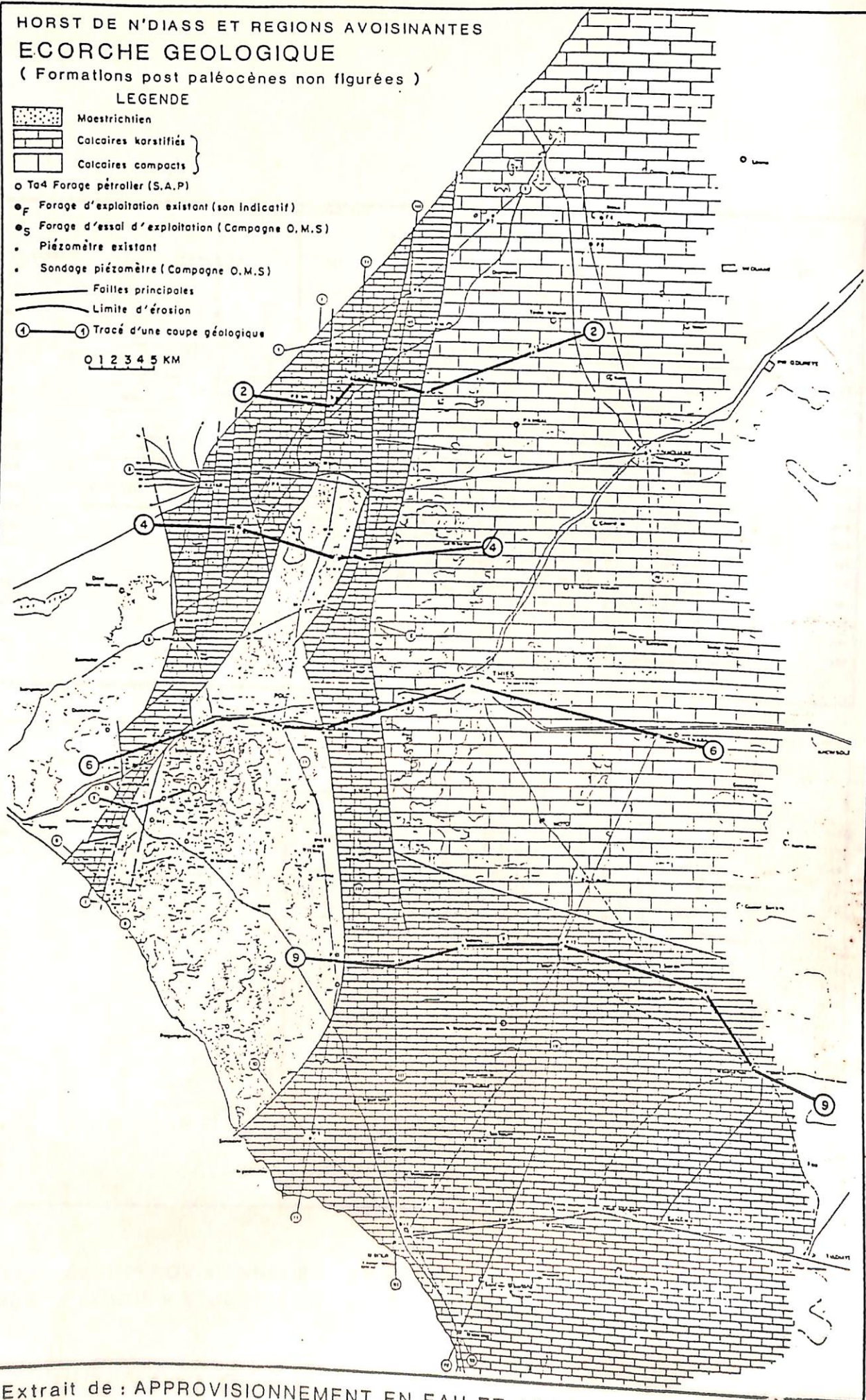
HORST DE N'DIASS ET REGIONS AVOISINANTES
 ECORCHE GEOLOGIQUE
 (Formations post paléocènes non figurées)

- LEGENDE
-  Maestrichtien
 -  Calcaires karstifiés
 -  Calcaires compacts

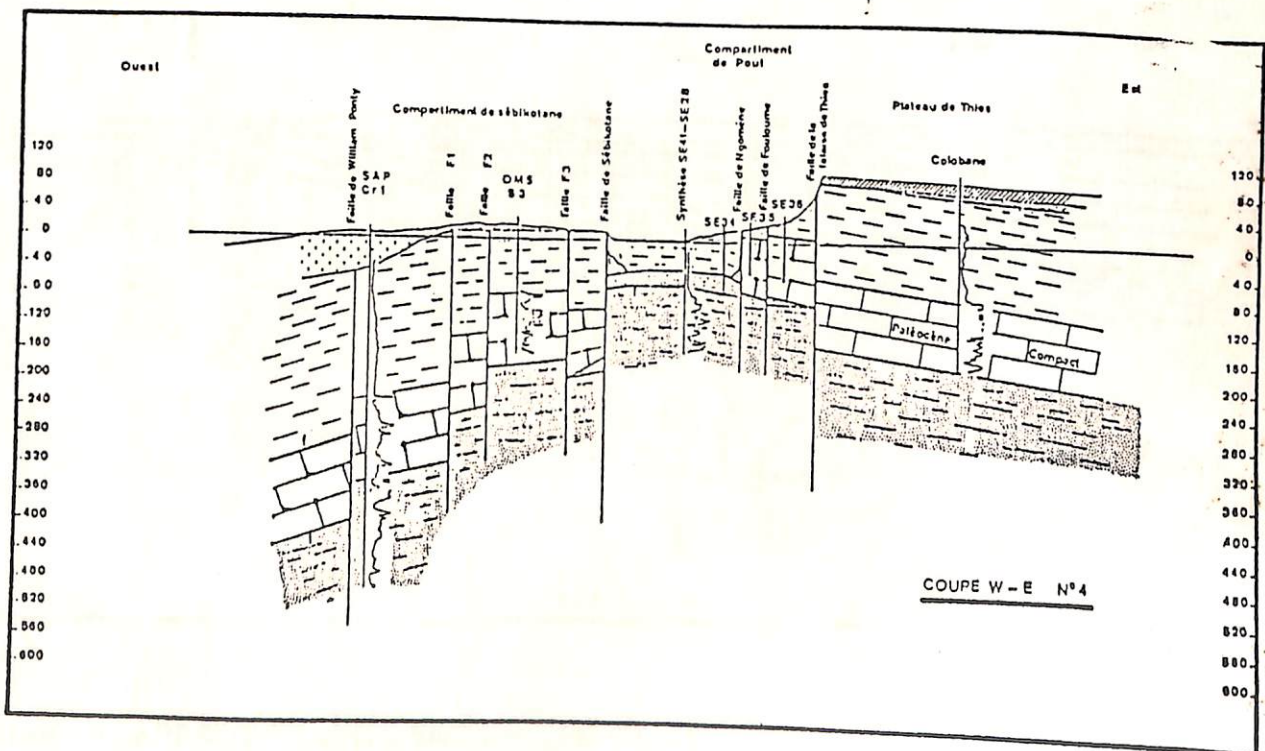
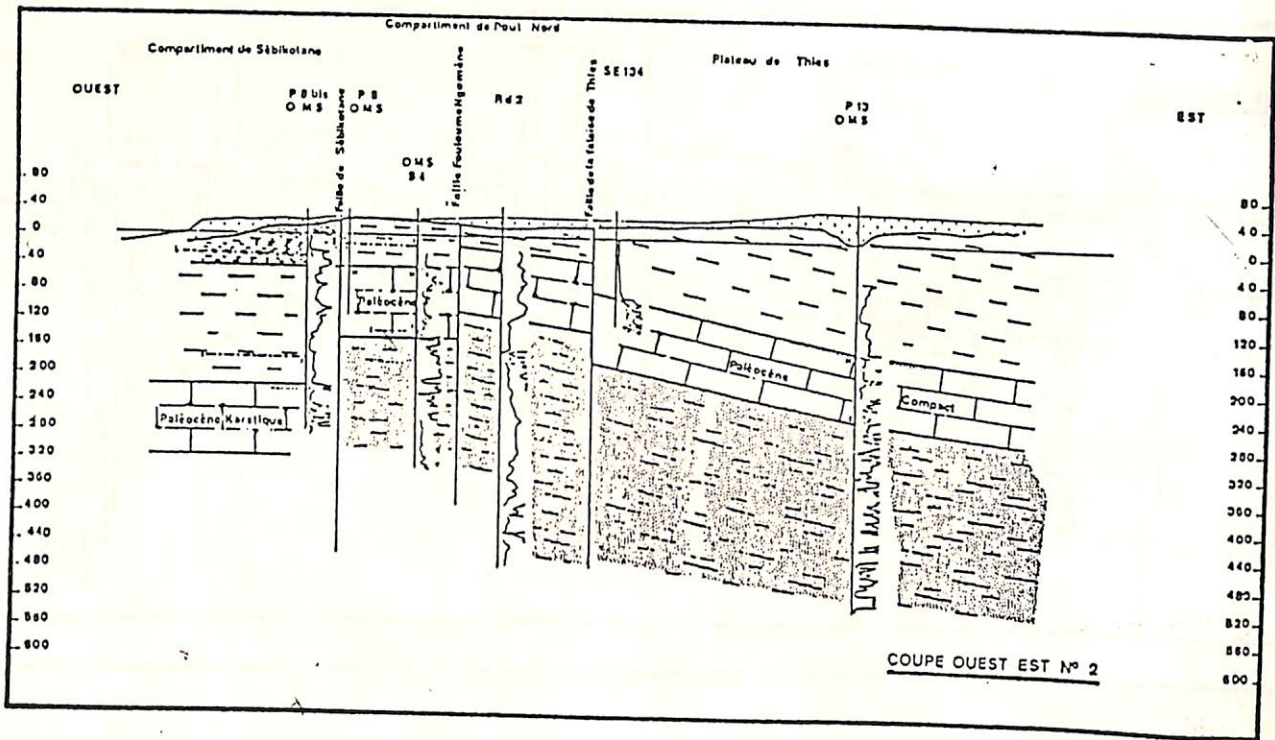
- o Ta4 Forage pétrolier (S.A.P)
- F Forage d'exploitation existant (son indicatif)
- S Forage d'essai d'exploitation (Campagne O.M.S)
- Piézomètre existant
- Sondage piézomètre (Campagne O.M.S)

-  Failles principales
-  Limite d'érosion
-  Tracé d'une coupe géologique

0 1 2 3 4 5 KM

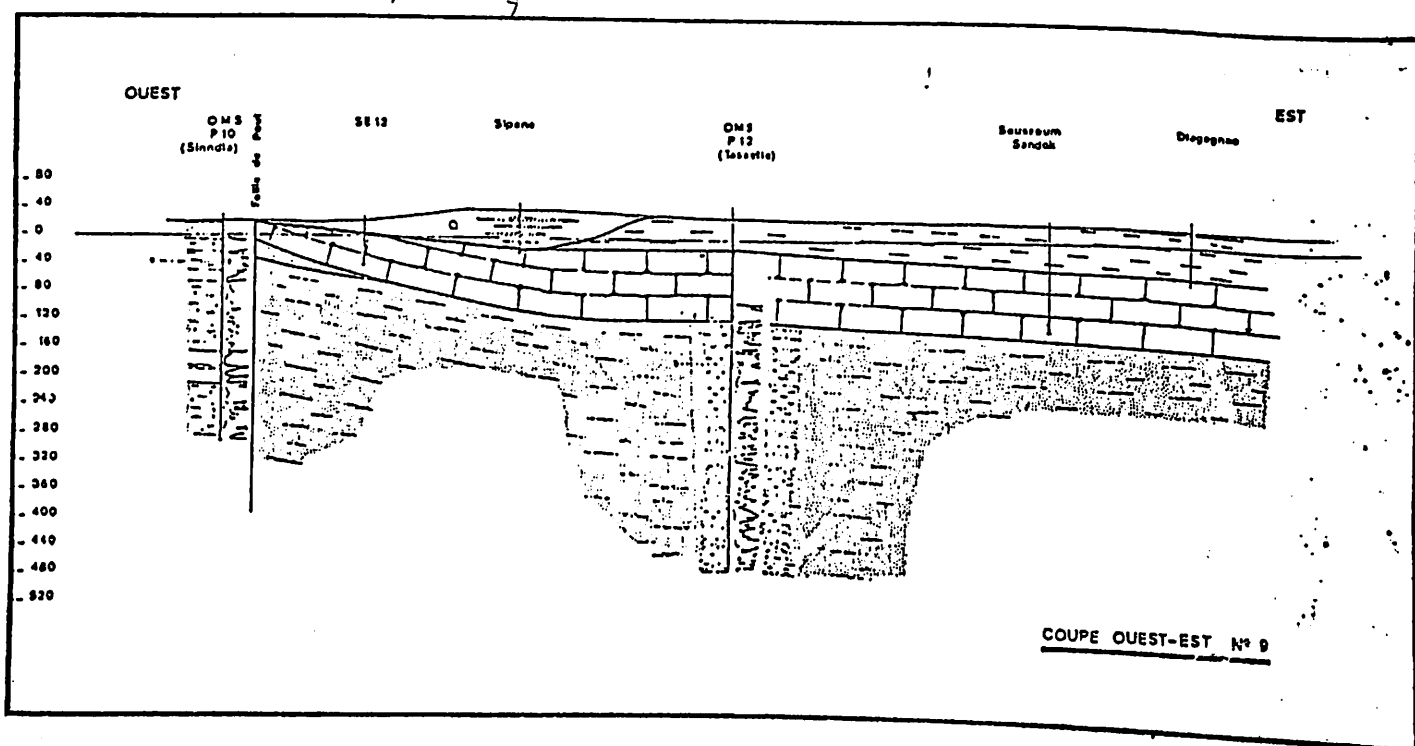
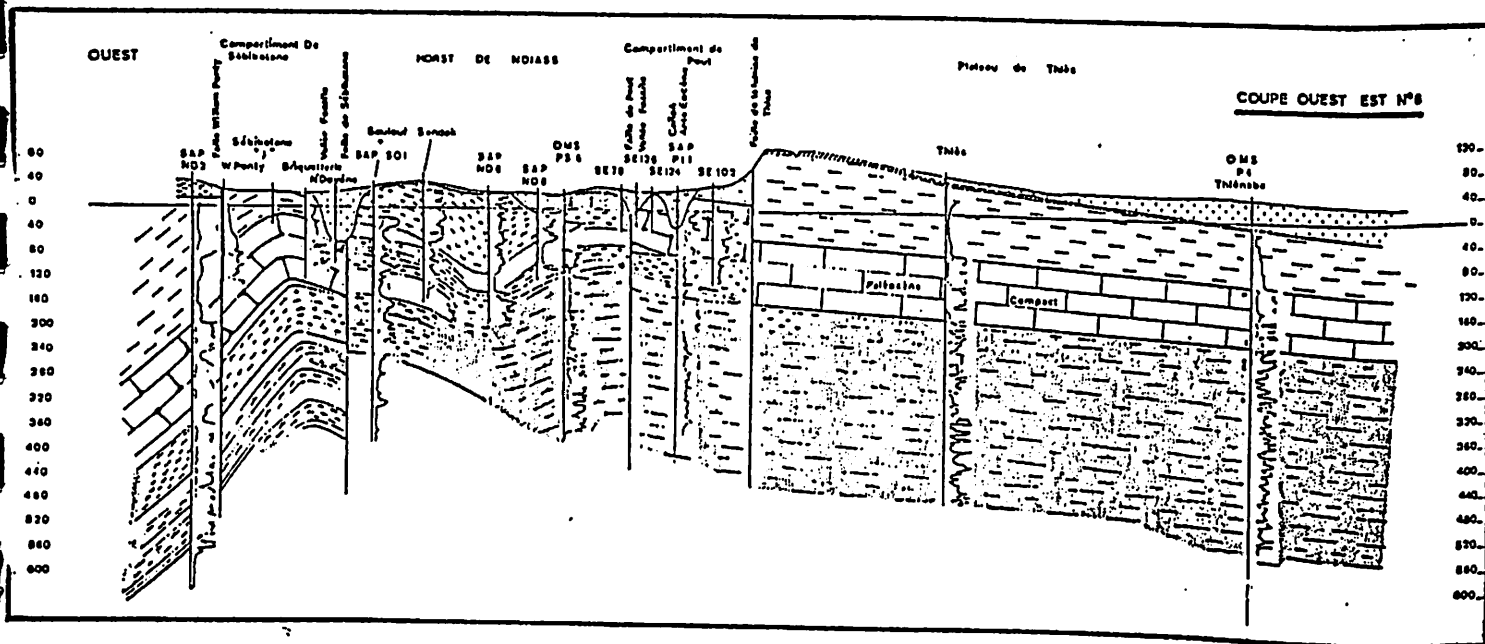


Extrait de : APPROVISIONNEMENT EN EAU ET ASSAINISSEMENT DE DAKAR
 ET SES ENVIRONS - ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES - Rapport O.M.S. 1972



Extrait de : APPROVISIONNEMENT EN EAU ET ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS - ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES - Rapport O.M.S. 1972

COUPES GEOLOGIQUES



Extrait de : APPROVISIONNEMENT EN EAU ET ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS - ETUDE DES EAUX SOUTERRAINES - Rapport O.M.S. 1972

COUPES GEOLOGIQUES

Elles s'étendent le long du littoral entre Kayar et Rao et coïncident avec la zone de potentialités homogènes des Niayes située à l'Ouest de la route Thiès-St-Louis. La nappe est contenue dans un réservoir sableux qui comble une structure en "chenal" (paléo-vallée) qui s'approfondit vers le Nord pour atteindre son épaisseur maximale connue à Mbenguène (161 m) correspondant au toit des marnes sous jacentes (voir fig.5)

La puissance des sables fins à moyens éoliens présentant un intérêt hydrogéologique reconnu est généralement supérieure à 30 m.

Localement, ces sables sont entrecoupés de niveaux argileux (Ndiar Ndiar, Mbenguène) essentiellement dans les zones d'approfondissement de l'aquifère. Il en résulte une baisse de la perméabilité moyenne. A l'Ouest et vers le Sud les sables s'amincissent par la remontée du substratum marneux (haut fond de Talba, dôme de Léona) et passent à des termes plus argileux.

Vers l'Est, les formations plus argileuses du continental terminal et les sables argileux de la base du quaternaire semblent constituer la zone de transition entre les sables francs et le massif calcaire de l'Eocène moyen (formation du lutétien fig 5).

Essentiellement alimentée par les pluies, la nappe des sables du littoral Nord communique souvent avec la réserve d'eau sous-jacente du continental terminal et des calcaires lutétiens. En effet, aucune barrière de perméabilité vraiment marquée et continue ne sépare les formations des sables du littoral Nord et les calcaires karstifiés du lutétien. Ces deux aquifères constituent un même système hydraulique.

La forme piézométrique de la nappe met en relief un écoulement souterrain qui se dirige, à partir d'un axe central et parallèle au rivage, vers l'intérieur des terres (de + 20 m à

Talba Ndiaye à O à Médina Dakhar) vidange dans les calcaires du Lutétien, et vers les Niayes et l'Océan Atlantique (de + 20 m à Sinthiou Wakhal à 0 m à la côte).

Près de la cote, de nombreux affleurements de la nappe font leur apparition dans les dépressions interdunaires (les Niayes) par lesquelles la nappe subie une intense évaporation.

Globalement, la piézométrie de cette nappe est positive (sauf au niveau de la zone de Mpal et Rao isopièze - 1 m). Cependant la nappe est fortement sensible à la pluviométrie et à l'évaporation.

Le niveau de la nappe peut être atteint par des puits et varie de 5 m en bordure de mer à 32 m à l'Est (route Thiès-Louga) et les forages du littoral Nord captent la nappe de 50 à 150 m de profondeur (fig 6 et 7). Les débits, de quelques dizaines de m³/h peuvent atteindre parfois 150 m³/j (N'guer N'guer).

Les potentialités de la nappe ont été évaluées à 115.000 m³ jour dont 23.000 m³ pour la consommation de Dakar.

On constate que l'aquifère est exploité à la limite de ses possibilités et que les risques de mise en mouvement du biseau salé dans la partie Nord et Sud de la formation sont réels.

2.4.2. Le continental terminal et les séries de dépôts de sable marin ou Oligo-miocène

Il est à noter que les formations du pliocène, du miocène et de l'oligocène sont incluses dans les formations du continental terminal. Le continental terminal constitue de par sa grande extension horizontale l'aquifère phréatique le plus étendu du

Etude Hydrogéologique des calcaires lutétiens
entre Bambey et Louga
(2^o phase)




PROFONDEUR DU TOIT DES AQUIFERES

Echelle: 1/500 000

O C E A N
A T L A N T I Q U E

LEGENDE

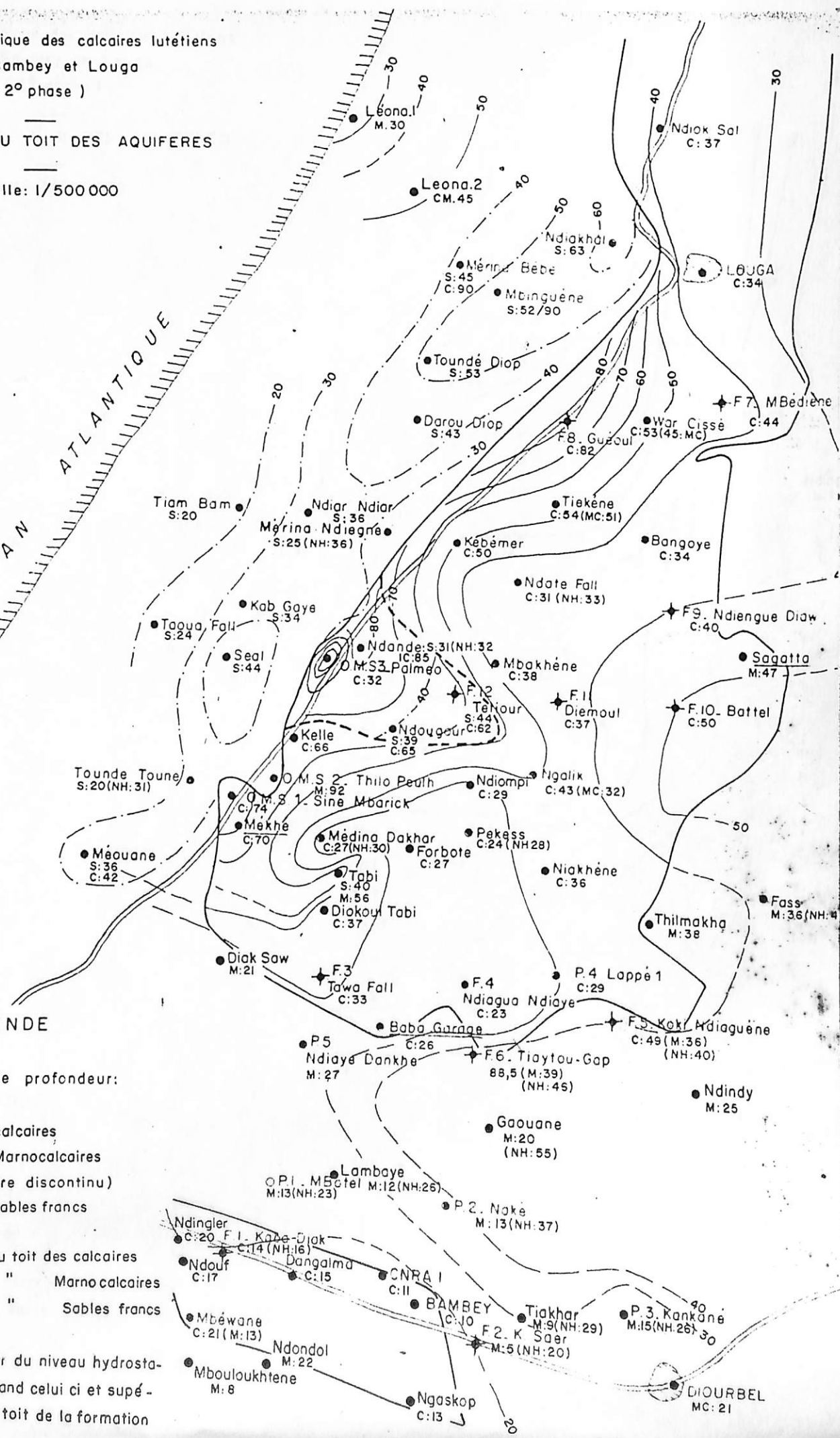
Courbes d'égalie profondeur:

-  : Toit des calcaires
-  : Toit des Marnocalcaires (aquifère discontinu)
-  : Toit des sables francs

- C.17: Profondeur du toit des calcaires
- M.36: " " Marnocalcaires
- S.20: " " Sables francs

(NH.46): Profondeur du niveau hydrostatique quand celui ci est supérieur au toit de la formation

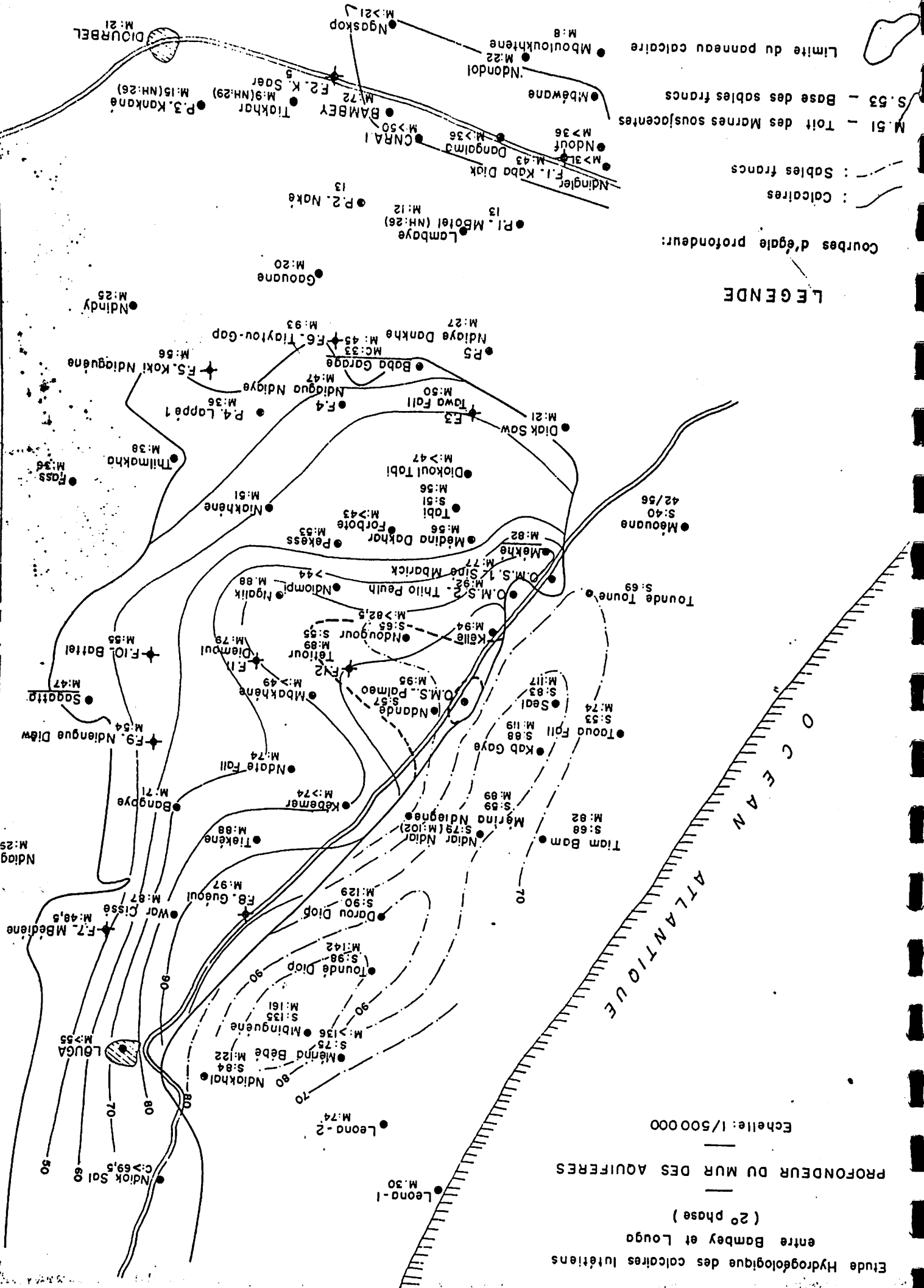
Limite du panneau calcaire



Etude Hydrogéologique des calcaires lutétiens
entre Bamby et Louga
(2^e phase)

PROFONDEUR DU MUR DES AQUIFERES

Echelle: 1/500 000



LEGENDE

Courbes d'égalie profondeur:

: Calcaires
: Sables francs

M. 51 - Toit des Marnes sous-jacentes
S. 53 - Base des sables francs

Limite du panneau calcaire

Sénégal. Il est très réduit dans le Sénégal occidental au niveau d'une zone grossièrement limitée :

- à l'Est par une ligne allant de Dagana à Linguère et de Linguère à Kaolack

- au Sud par une ligne allant de Kaolack à Joal

- à l'Ouest par une ligne allant de Bargny à Dagana et par la mer.

Dans cette partie occidentale du bassin arachidier l'aquifère du continental terminal est très réduit voire même inexistant du fait d'une remontée du toit des marno-calcaires éocènes et paléocènes. Sur cet anticlinal marno-clacaire la productivité du continental terminal est médiocre.

De part et d'autre de ce dôme marno-calcaire le toit de l'éocène plonge et fait varier la puissance de l'aquifère du continental terminal de 20 à 100 m en dessous du niveau de la mer. A l'Ouest de ce dôme nous avons les dépôts de sables du quaternaire (nappe du littoral Nord traité ci-avant) et à l'Est de ce dôme la nappe du continental terminal plus ou moins continue, peut se diviser localement en plusieurs nappes, d'une importance extrême au Sud et à l'Est du Sine Saloum, tant pour la quantité que surtout pour la qualité de l'eau. Dans le secteur d'étude deux zones sont concernées :

- la zone du Sine Gambie qui couvre environ 4.500 km² entre les parallèles de Kaolack et la frontière de Gambie et les méridiens de Toubacouta et Birkelane. Elle correspond à la zone de Polyculture du Sud Saloum identifiée précédemment comme étant une zone à "Potentialités homogènes". La multitude des éléments lithologiques présents dans ce complexe terrestre lui confère des qualités hydrauliques variables.

L'aquifère est constitué d'un manteau de sables, sables argileux et argiles s'épaississant du Nord vers le Sud avec les plus grandes épaisseurs au droit d'anciennes vallées incisées dans le substratum marneux ou calcaire. Des niveaux de sables, fins à moyens, s'emboîtent dans un ensemble à prédominance sablo-argileux. Une extension de ces sables, notamment dans le Sud Ouest a été reconnue. L'épaisseur de la nappe varie d'une dizaine de mètres en limite Nord à 80 m au Sud notamment au droit d'anciennes vallées creusées dans le substratum.

- la zone orientale qui correspond dans notre secteur d'étude au département de Kaffrine et au Sud-Est du département de Linguère (arrondissement de Barkédji).

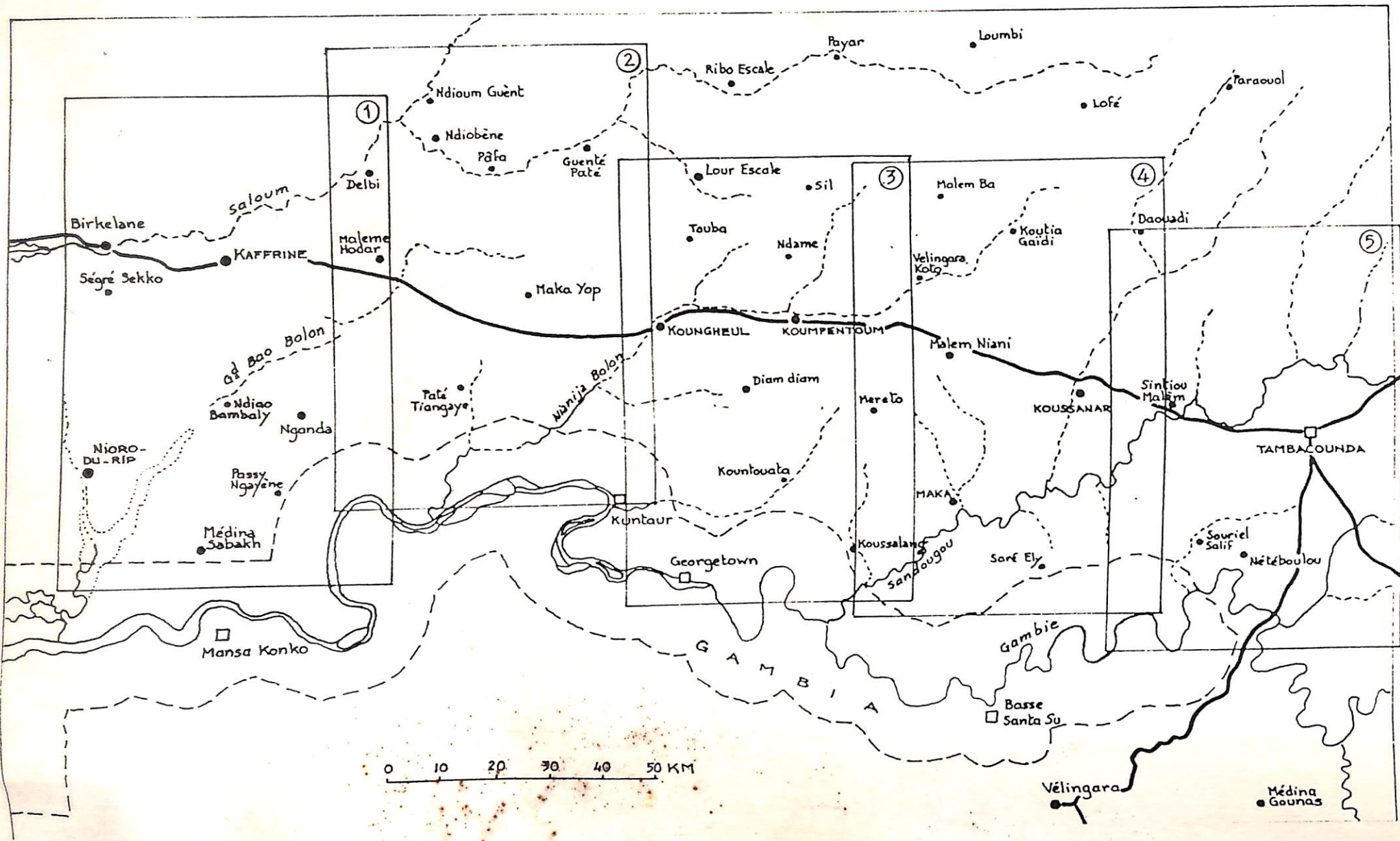
Dans cette zone la puissance moyenne de l'aquifère du continental terminal varie de 20 à 50 m. Dans le Ferlo, le niveau piézométrique passe rapidement à des cotes négatives et la profondeur du plan d'eau par rapport au sol augmente dans des proportions très importantes (eau à plus de 100 m de profondeur au Sud-est de Linguère).

La comparaison entre la piézométrie de 1965 et celle de 1988 dans la zone de Kaffrine Koungheul (voir fig 8 et 9) ne permet pas de mettre en évidence une baisse très prononcée de la nappe dans sa partie Est.

La nappe du CT/oligo-miocène très peu exploitée par forage peut donner des débits de quelques dizaines de m³/h dans la zone où la puissance de la nappe est importante (entre Koungheul et Tambacounda) et où la présence des niveaux argileux est moins prononcée.

Les sables et argiles-sableux du Continental terminal sont présents dans la quasi-totalité de la zone d'étude mais sont parfois dénoyés à dénoyables, le captage se faisant exclusivement par les puits.

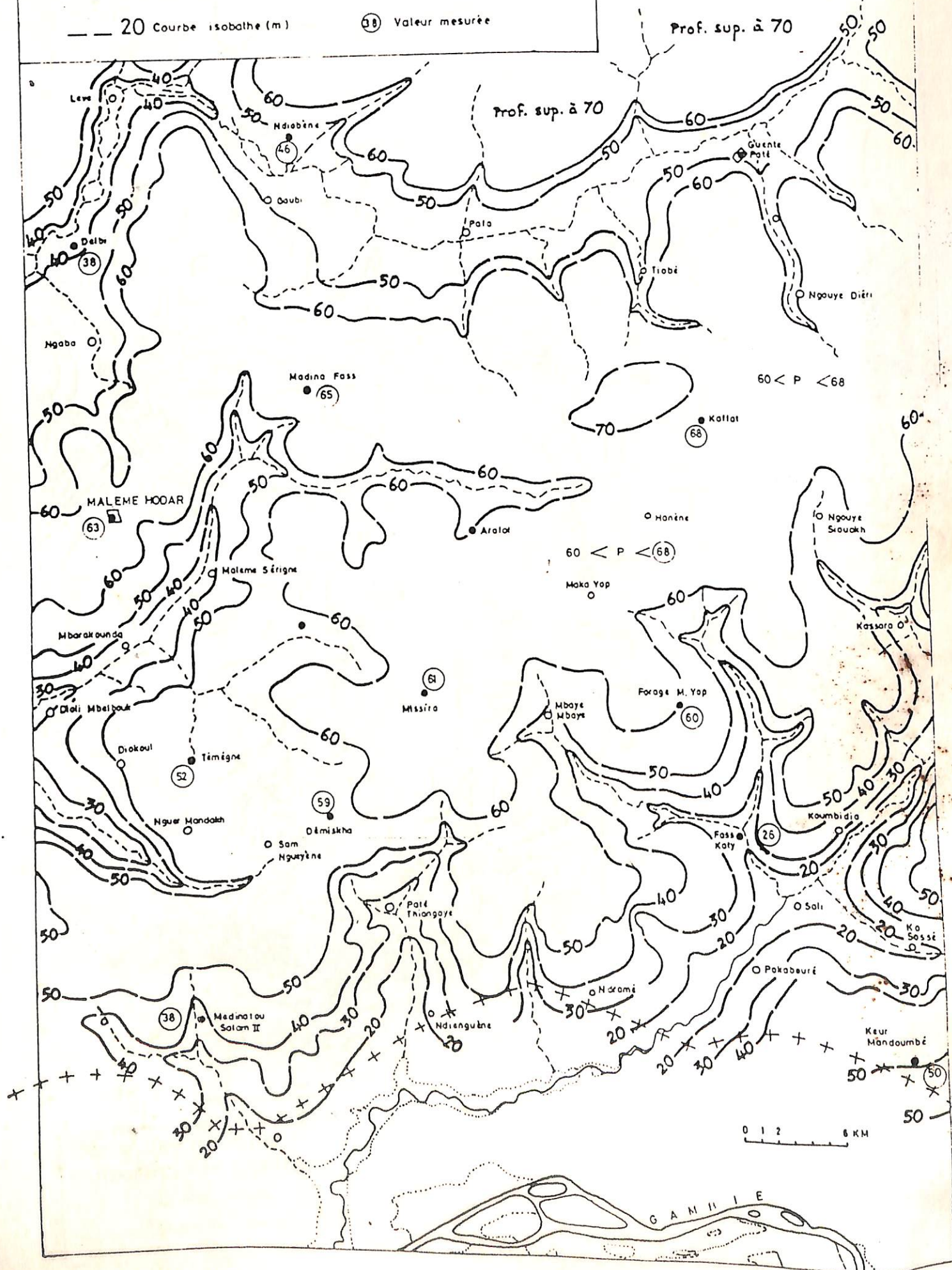
- Cartes de profondeur/sol du substratum marno-calcaire éocène
- " " " " de la nappe superficielle oligo-miocène
- PLAN DE LOCALISATION -

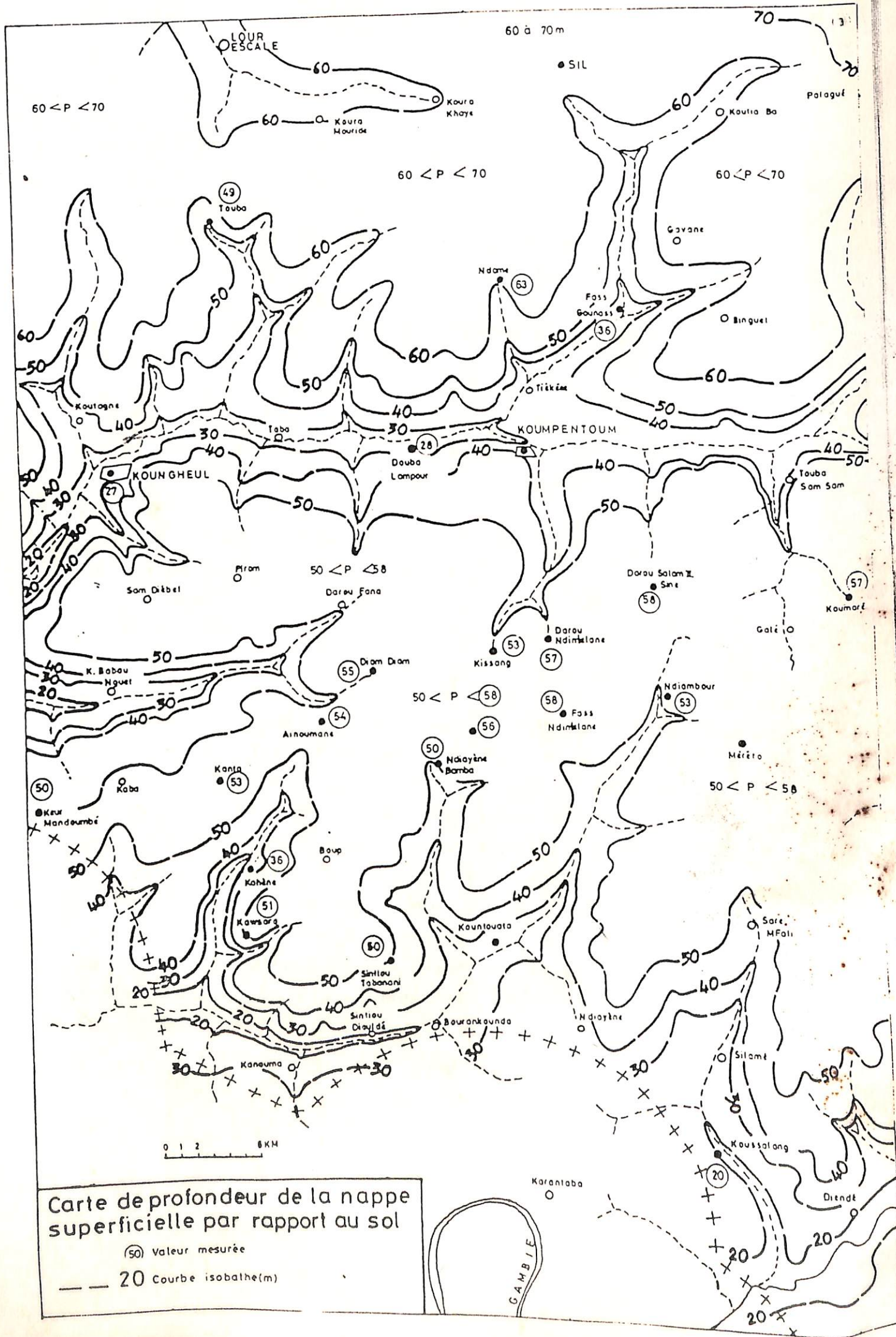


CARTE DE PROFONDEUR
DE LA NAPPE SUPERFICIELLE
PAR RAPPORT AU SOL

Carte de profondeur de la nappe superficielle par rapport au sol

— 20 Courbe isobathe (m) (38) Valeur mesurée





Carte de profondeur de la nappe superficielle par rapport au sol

(50) Valeur mesurée
 --- 20 Courbe isobathe(m)

GAMBIE

2.4.3. La nappe des calcaires et dolomies du Lutétien

L'aquifère couvre une superficie de près de 2.600 km² et constitue un grand massif tabulaire de pendage général Ouest. Il est limité au Sud et à l'Est par les marno-calcaires de l'Eocène (méridien de Sagatta à l'Est et longitude de Baba garage au sud), à l'Ouest par une "falaise" bordant la fosse des sables du littoral Nord (fig 5). Le substratum est constitué par les marnes éocènes.

Le toit du massif constitué des calcaires marneux du lutétien est actuellement localement dénudé :

- zone de N'date FALL - Bangoye au Nord
- Médina Dakhar, Pékess au centre
- N'diaye N'Diaye au Sud

La couche intermédiaire (lutétien moyen) constitué de calcaires Karstifiés comprend :

- une tranche inférieure marno-calcaire surmonté d'une tranche supérieure calcaire d'épaisseur variant de 20 à 80 m.

Ce dernier faciès constitue un aquifère très productif dans les régions de Diourbel (départements de Bambey - Diourbel) et Louga (arrondissements de Sagatta - MBédiène - Baba garage). Les caractéristiques de cet aquifère sont fonction du degré de karstification des calcaires et de l'importance relative des marnes. Des débits de 75 à 100 m³/h peuvent être obtenus par forage à des profondeurs variant entre 30 à 60 mètres.

- La tranche inférieure des marno-calcaires du Lutétien moyen et de l'Eocène inférieur situées au Sud de Baba Garage constituent un complexe marneux à rares intercalations calcaires. Le niveau calcaire le plus important (7 m) a été traversé par le forage de coki N'Diaguène. Ces marno-calcaires ont une productivité très faible et la nappe en "réseau" qu'elles contiennent a subi un important effondrement piézométrique et une forte

minéralisation dans les régions de Gawané, Daroumané et au sud de Diack Saw. La dépression atteint la cote de 18 m au forage de Batal. Les cotes positives à l'Ouest de Lambaye correspondent à la terminaison Est du bombement du plateau de Thies. La bordure marneuse au Nord de M'Bédiène est l'objet d'un bombement piézométrique correspondant au dôme de COKI.

2.4.4. La nappe de l'Yprésien (Eocène)

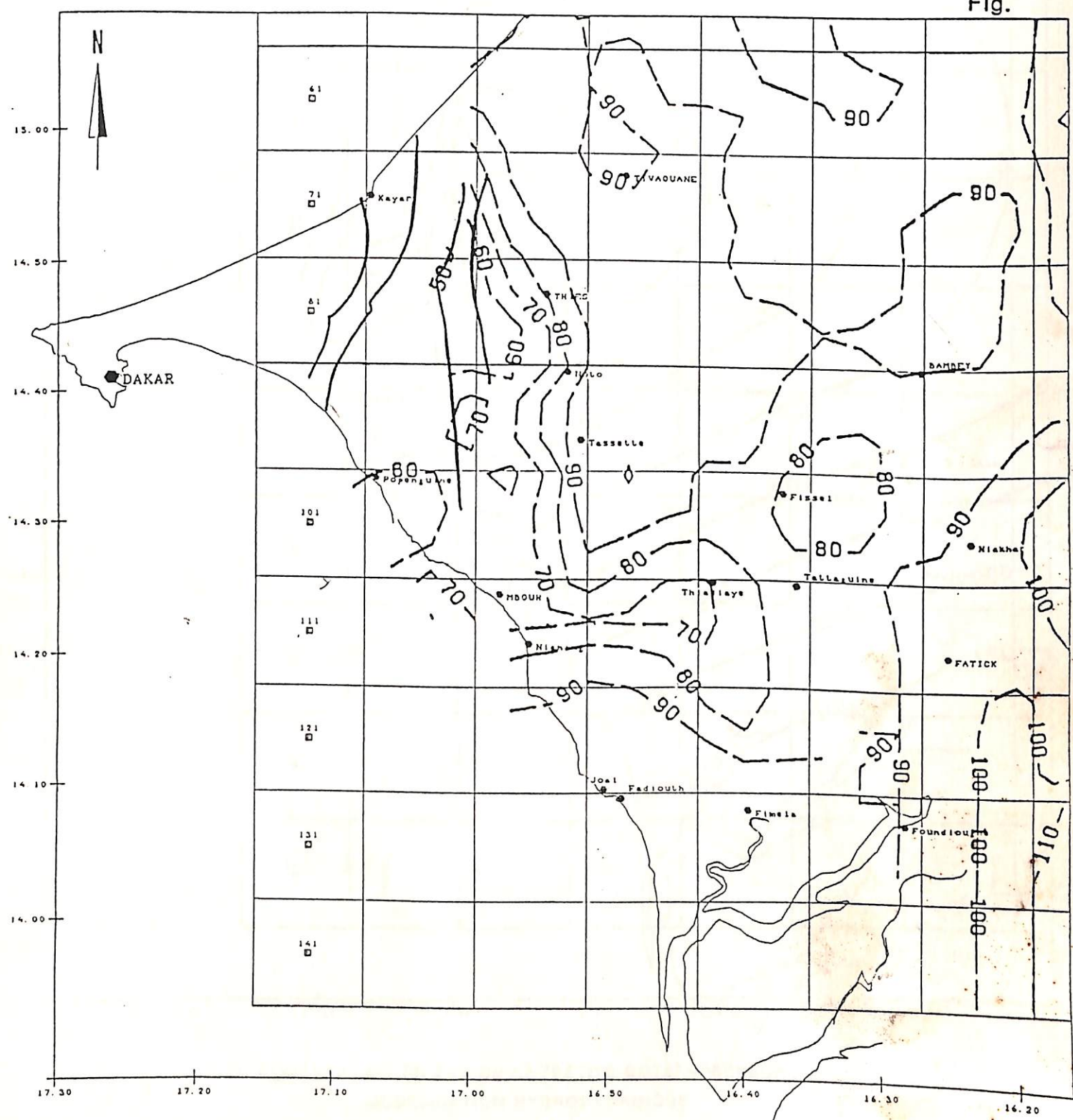
C'est un complexe argilo-marneux peu exploitable. Néanmoins, quelques bancs calcaires peuvent se révéler aquifères et assurer l'alimentation en eau des petites agglomérations rurales. Les aires d'affleurement de l'Yprésien marneux dans le B.A. se situent entre M'Backé et la limite nord des départements de Louga et Linguère et y met le maestrichtien en charge.

2.4.5. La nappe des calcaires du paléocène

L'aquifère que constituent les calcaires zoogènes karstifiés ou fissurés contient une nappe à caractère libre dans les zones où les calcaires sont affleurants ou subaffleurants. Ces zones correspondent aux compartiments de Sébikotane et de Fout ainsi qu'à la région de Mbour (fig.2). La nappe est importante lorsque les calcaires sont karstifiés (de part et d'autre du massif de NDiass) ; elle s'appauvrit au fur et à mesure que les calcaires deviennent compacts vers l'est, le Sud-Est et le Nord de la région Thiés. Son épaisseur varie de 80 m à 100 m (fig.10).

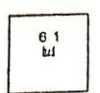
La nappe du Paléocène est alimentée par les pluies dans les zones où les calcaires sont subaffleurants (compartiment de Fout) et affleurants (région de Mbour). Lorsque les calcaires paléocènes sont surmontés de niveaux marno-calcaires de l'Eocène (compartiment de Thies), la nappe est aussi alimentée par les pluies, mais l'infiltration est plus lente. L'alimentation s'effectue aussi par endroits par drainage du Maestrichtien

Fig.



ALIMENTATION EN EAU DE LA "PETITE COTE" - SENEGAL
 MODELISATION HYDRODYNAMIQUE
 EPAISSEUR DU PALEOCENE (m)

Légende :



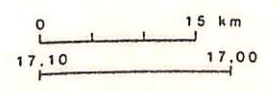
Numerotation des grandes mailles



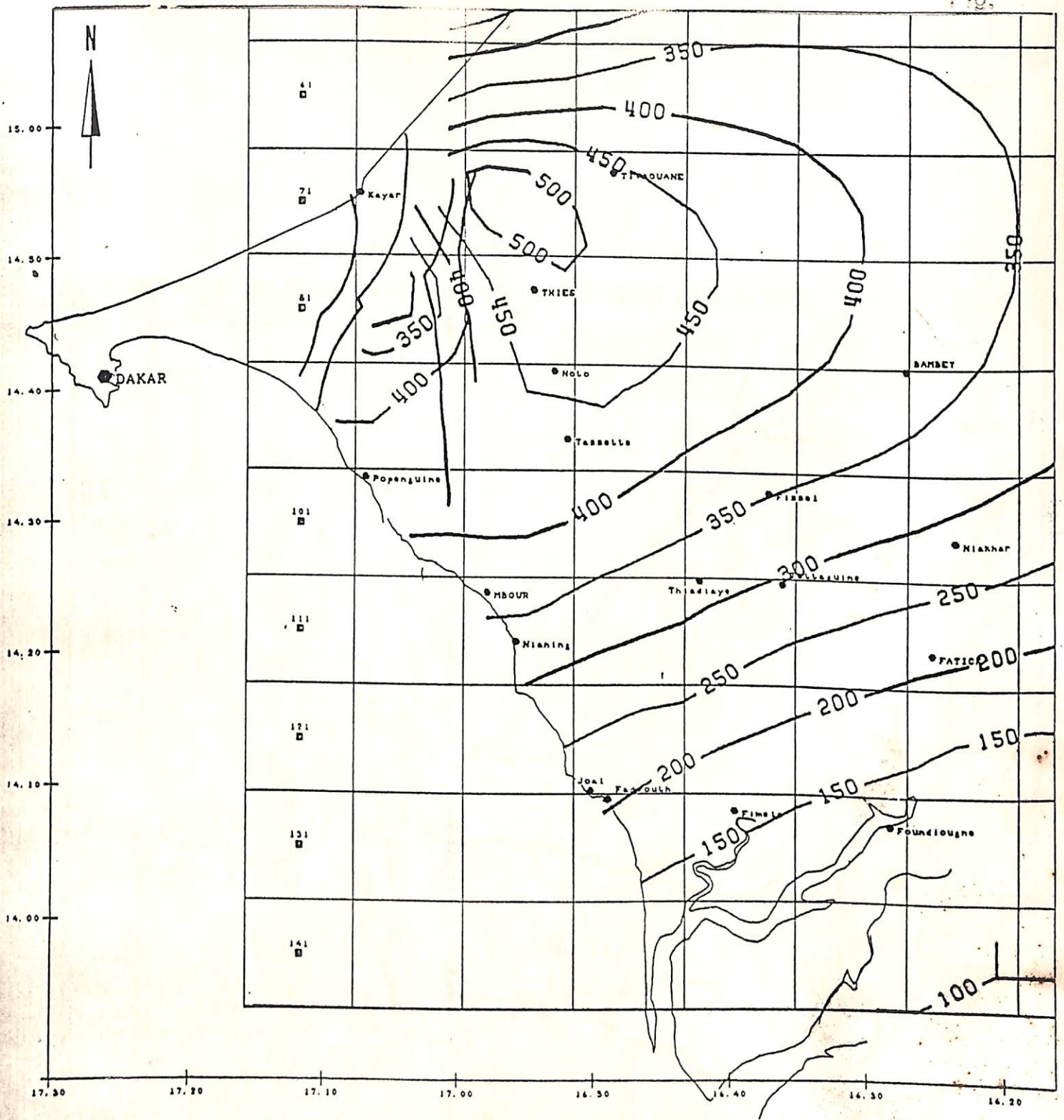
Découpage d'une grande maille
 suivant 9 mailles de 5 km de côté

THIÈS
 ● Villes principales
 / Failles principales

Echelle :



Coordonnées kilométriques
 Coordonnées géographiques (longitudes et latitudes)



ALIMENTATION EN EAU DE LA "PETITE COTE" - SENEGAL
 MODELISATION HYDRODYNAMIQUE
 EPAISSEUR DU MAESTRICHTIEN (m)

Légende :



Numérotation des grandes mailles

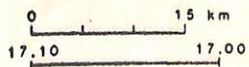


Découpage d'une grande maille
 suivant 9 mailles de 5 km de côté

THIÈS

villes principales

Echelle :



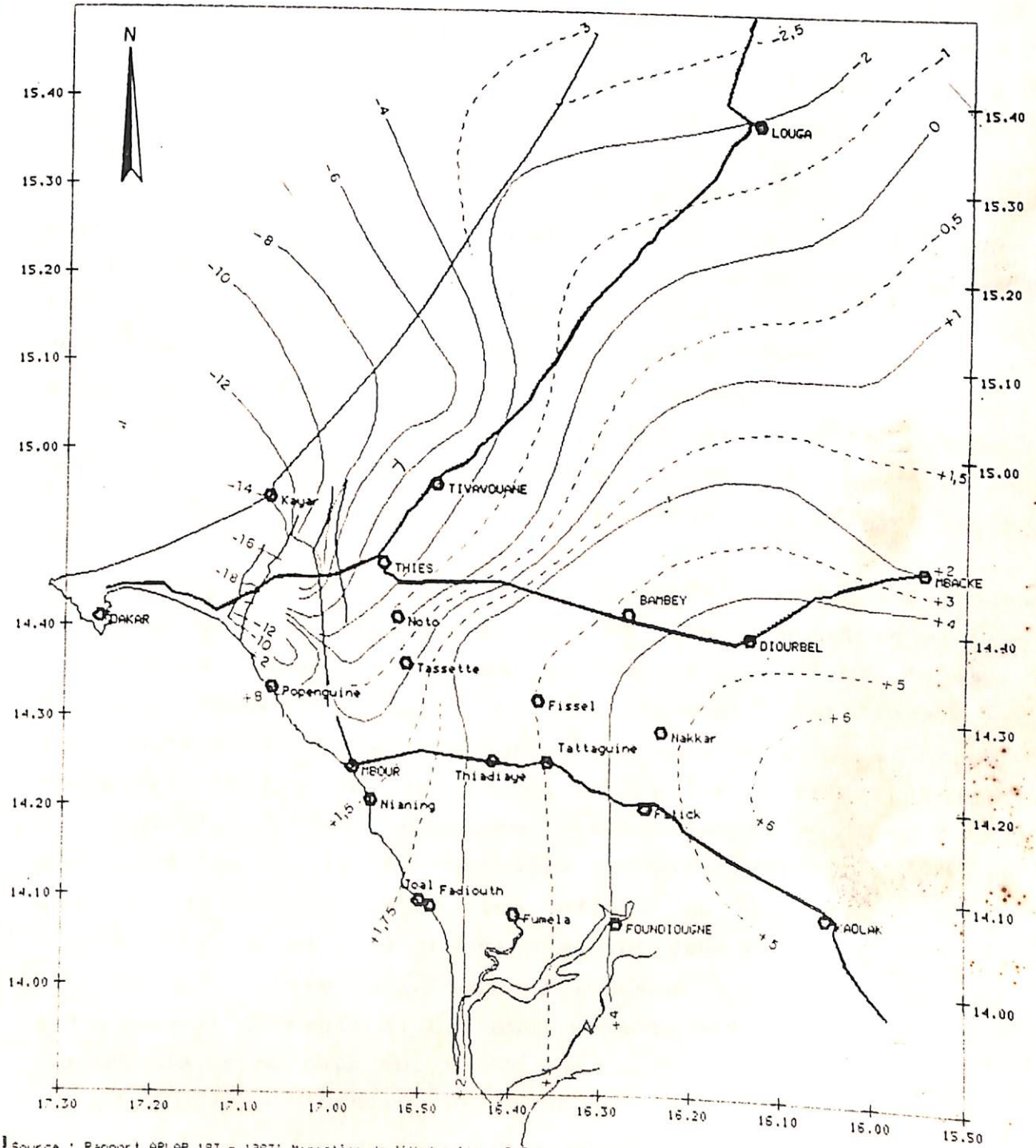
Coordonnées kilométriques

Coordonnées géographiques (longitudes et latitudes)



Failles principales

Surface piézométrique MAESTRICHTIEN 1979



Source : Rapport APLAB 183 - 13631 Ministère de l'Hydraulique D.E.H. Alimentation en eau I.C.S.

(parfois la tendance inverse est observée). Du point de vue des potentialités la nappe dans la région de MBour et le compartiment du paléocène de Pout contient d'importantes réserves d'eau estimées à près de 40.000 m³/J. Dans le reste du bassin arachidier, l'aquifère est captif et très peu productif avec des débits unitaires faibles en moyenne (on ne pourrait mobiliser que 10.000 m³/J et dans des conditions difficiles).

D'importants prélèvements sont effectués dans la nappe du paléocène surtout dans le compartiment de Pout qui alimente la ville de Dakar et sa banlieue. La région de M'Bour ainsi que l'Est à Sud-Est de celle-ci peu sollicités jusqu'en 1975, le deviennent avec la réalisation de nombreux ouvrages par CARITAS qui alimentent des centres secondaires ou des villages.

Globalement les prélèvements effectués dans la nappe des calcaires du paléocène dans le compartiment de Pout, la région MBour et dans le reste du bassin arachidier ont atteint près de 43.000 m³/J.

Il est important de noter qu'un historique des prélèvements effectués dans l'aquifère paléocène et dans les autres aquifères est presque impossible à réaliser car la plupart des forages ne font pas l'objet d'un suivi. Le même constat s'applique aussi à l'estimation faite des ressources renouvelables de la nappe qui reste valable dans les conditions naturelles normales d'infiltration pluviale. Ces ressources renouvelables estimées à 10.000 m³/J dans les conditions normales de pluviométrie ne sont plus que de 6.000 m³/J sous les effets de la sécheresse de la surexploitation et de l'invasion marine dans cette zone.

La piézométrie de la nappe paléocène a subi depuis 1960 un affaissement généralisé. Cet abaissement est lié à la fois à la période de sécheresse que vient de connaître le Sénégal et à l'exploitation intensive de la nappe paléocène dans la région de

Pout. La surface piézométrique comporte une zone déprimée au niveau du compartiment de Pout, celle-ci s'orientant vers M'Bour au Sud et s'infléchissant à l'Est (fig 12).

L'abaissement de la nappe paléocène de 1960 à 1965 est de l'ordre de 2 mètres avec un maximum de 6 m à proximité des captages du compartiment de Pout. De 1965 à 1986, l'abaissement moyen est de 5 à 9 m avec des maximum de 10 à 12 m près des captages de Pout. En 1987, les données d'observation de piézomètres du compartiment de Pout (SE-124) par la Direction des Etudes Hydrauliques donnent des rabattements ou niveaux piézométriques négatifs : - 1,45 m au SE-36 et - 0,78 m au SE-124, ce qui confirme la surexploitation de la nappe des calcaires paléocènes dans la région de M'Bour. Ceci est dû à l'éloignement des pompages intenses de la SONESS à Pout et à une pluviométrie sensiblement meilleure depuis 1986.

Au Nord de l'axe M'bour-Thiadiaye, la remontée est assez générale avec un rabattement de + 0,65 m à Gohé et à 0,03 m à Tène Toubab. Cependant, quelques baisses sont encore sensibles au Sud vers Louly Sindiane (-44 cm), Aga Babou (-11 cm), Diosmone (-26 cm).

2.4.6. La nappe des sables et grés du Maestrichien

Le niveau d'eau de la nappe se situe à une profondeur de 10 à 50 m du sol. Elle n'est accessible que par forage bien que son niveau soit artésien voire même jaillissant comme à Kaolack. Cependant dans le Horst de NDiass la nappe maestrichienne est libre et peut être captée par puits de moyenne profondeur (15 à 35 m). Le Maestrichien est la plus ancienne de ces formations et constitue de loin le système aquifère le plus important de la zone d'étude. Il couvre la totalité de celle-ci et est essentiellement sableux bien qu'à l'ouest du méridien de Pout les faciès deviennent argileux. Sa puissance augmente d'est en ouest

avec l'approfondissement du substratum; elle atteint 900 m à Diourbel et près de 1500 m à sa limite ouest (Sébikotane). Le Maestrichien n'affleure dans la zone d'étude que sous une couverture latéritique dans le massif de N'diass et localement sous de recouvrements sableux récents d'origine éolienne.

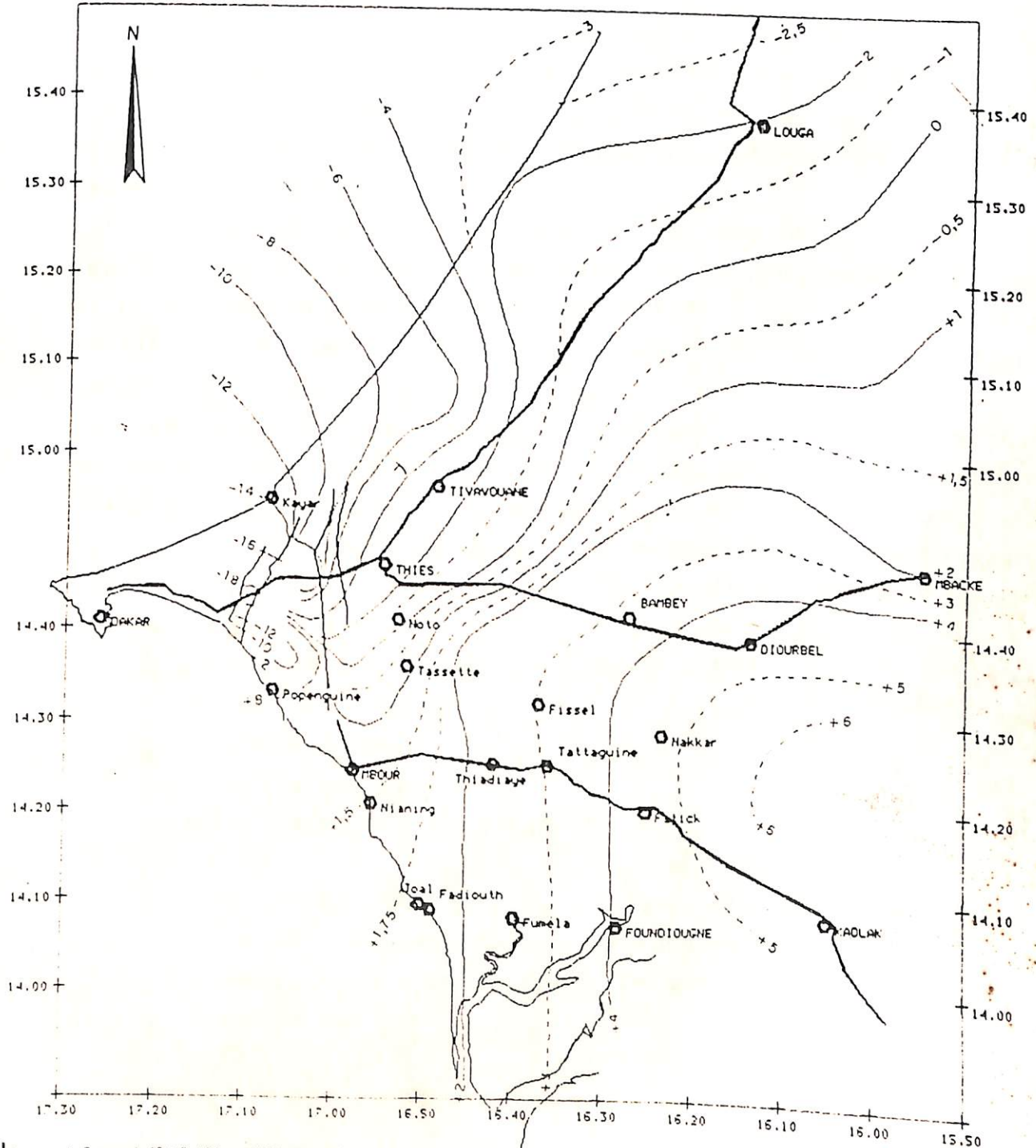
Mis en charge sous les dépôts argileux et marneux du Tertiaire, la nappe de ce complexe n'est accessible que par forages (sauf dans la zone d'affleurement du massif de N'diass) car son toit se place dans la plupart des régions entre 100 et 450 m du sol. On ne capte en général que l'horizon sableux supérieur qui renferme la réserve d'eau douce (puissance moyenne de ce niveau productif compris entre 200 et 250 m) (fig. 11), le plus souvent séparé d'un second, plus profond et salé par un niveau semi-perméable.

La surface piézométrique (voire carte n° et fig. 13) s'incline grossièrement du Sud-Est au Nord-Ouest, avec un gradient moyen de 1.20(-5).

Les zones d'alimentation supposées de la nappe du maestrichtien sont quasiment situées en dehors de la zone du bassin arachidier (vallée du fleuve Sénégal, bordure sédimentaire du Sénégal Oriental). Seule la zone d'affleurement du massif de N'diass (300 km²) intéresse la zone d'étude.

L'incertitude qui entoure l'existence d'affleurements (zones d'alimentation) interdit toute estimation directe de l'alimentation dans l'état actuel des connaissances. Néanmoins, une estimation de l'alimentation globale correspondant aux ressources renouvelables de la nappe a été faite sur la base de la surface piézométrique et de transmissivités estimées. La valeur trouvée est de l'ordre de 4,9 m³/sec soit 450.000 m³/J. Des débits exploitables de 20 à 70 m³/h voire 100 m³/h peuvent y être obtenus avec des rabattements de quelques mètres.

Surface piézométrique MAESTRICHTIEN 1979



Source : Rapport APLAB 197 - 1983; Ministère de l'Hydraulique D.E.H. Alimentation en eau I.C.S.

Les pertes par percolation vers les aquifères supérieures ne peuvent pas être quantifiées globalement dans l'état actuel des connaissances.

Les prélèvements sont par contre estimés avec une certaine précision dans la zone occidentale où ils sont très loin les plus intenses en constituant actuellement plus des 2/3 de l'exhaure globale de la nappe profonde, laquelle s'élève très approximativement à 170.000 m³/J.

S'agissant des fluctuations de la piézométrie, on assiste depuis 1971 à une baisse générale de la nappe maestrichtienne. Elle est, par an, de quelques centimètres dans les zones Est du bassin arachidier à quelques dizaines de centimètres dans les zones d'alimentation périphériques.

Cette baisse est beaucoup plus importante dans les régions de Pout, Thiès et MBour et s'accroîtra encore selon les prévisions simulées (Etude ARLAB 1982) en fonction de l'intensification des pompages dans ces zones (centres de captage des ICS, de Pout Nord et la Petite Côte). En 17 ans, cette baisse est de l'ordre de :

- 20 mètres dans le secteur de Pout Sud
- 6 mètres à Bandia
- 1 mètre à Mbour

2.5. La qualité des eaux

2.5.1. Les nappes phréatiques

A l'exception de la nappe profonde du Maestrichtien et dans une certaine mesure des calaires paléocènes, toutes les réserves d'eau souterraine présentes dans le bassin arachidier sont des nappes phréatiques.

Généralement libres, elles sont alimentées par les pluies. Le niveau de l'eau peut être atteint par des puits et varie de 0 m (nappe des Niayes) à 32 m vers l'Est du bassin arachidier avec une zone plus profonde (80 m autour de Linguère) où la nappe n'est plus atteinte par l'infiltration de l'eau de pluie.

Les systèmes aquifères phréatiques du bassin arachidier se distinguent à partir de l'isothète 750 mm (normale de 1931-1960) vers le Sud par la bonne qualité de leurs eaux à l'exception des nombreux bras de mer où se produisent des invasions d'eau de mer.

C'est essentiellement le domaine de la nappe du continental terminal et de l'oligomiocène avec une teneur en sel dissout qui est en général inférieur à 0,3g/l.

En effet dans la partie Est du bassin arachidier (Sud-Est de Linguère et l'Est du département de Kafrine) où le Continental Terminal et l'Oligomiocène forment une seule unité hydrogéologique, l'eau présente dans la très grande majorité des cas, un faciès bicarbonaté calcique à bicarbonaté sodique ($\text{HCO}_3^- \text{Ca}$ à $\text{HCO}_3^- \text{Ca} - \text{Na}$) et une faible minéralisation (résidu sec : 48 à 360 mg/l sauf dans les zones de contamination (fig.14)

D'après le diagramme de classification de H. SCHOELLER, l'eau y est d'une potabilité permanente et de première qualité. Seule la teneur en fer est excessive dans 40 % des cas (0,5 à 4 mg/l), nécessitant des équipements de forage et d'exhaure adaptés.

D'après la classification de L.V. Wilcox (US Salinity Laboratory - Riverside), les eaux de l'oligo-Miocène sont excellentes sur le plan de l'aptitude à l'irrigation.

Dans la partie Sud, (départements de Kaolack et Nioko ou région Sine Gambie) le continental terminal prédomine et les eaux

y sont de bonne qualité et très peu chargées. Les résidus secs sont en général inférieurs à 0,5 g/l (fig. 14)

En bordure du Saloum, au droit des vallées affluentes de la Gambie (Bao Bolon) ainsi que le long de la cote atlantique, la minéralisation augmente. Elle atteint alors en maints endroits 1g/l. Les analyses chimiques montrent une grande dispersion des faciès.

Les trois faciès principaux sont :

- eaux bicarbonatées calciques,
- eaux chlorurées sodiques,
- eaux chlorurées calciques

La teneur en chlorure est voisine de 0,5 mg/l. Les fortes concentrations (50 mg/l) au sud de Kaolack en bordure du Saloum marquent la limite de la transgression marine du Nouackchottien.

Toutefois au-delà de cette frange contaminée, vers le sud (frontière gambienne) les eaux de la nappe du CT s'avèrent excellentes à bonnes pour l'irrigation (fig.15 et 16). Ces eaux peuvent être utilisées sans restriction pour l'alimentation humaine et du bétail.

- les teneurs en fluor sont nulles ou proches des limites d'analyses

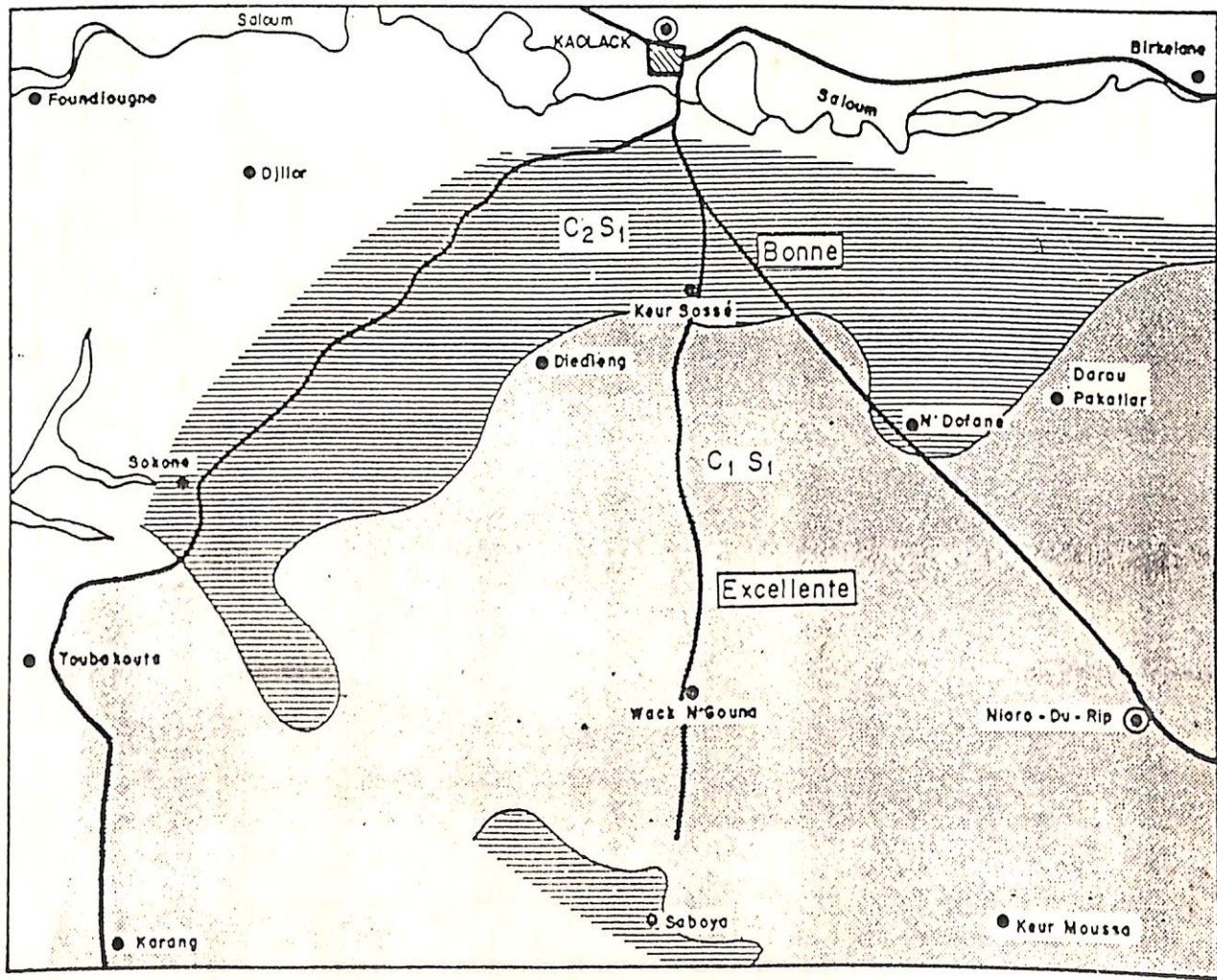
- le fer est pratiquement inexistant (teneur 1mg/l)

- la nappe dans sa totalité présente une teneur en nitrate en dessous de la norme OMS fixée à 50 mg/l. Néanmoins, quelques points d'eau (Keur Yoro Kadia : 58 mg/l, Saloum Diané : 98 mg/l) présentent des teneurs excessives.

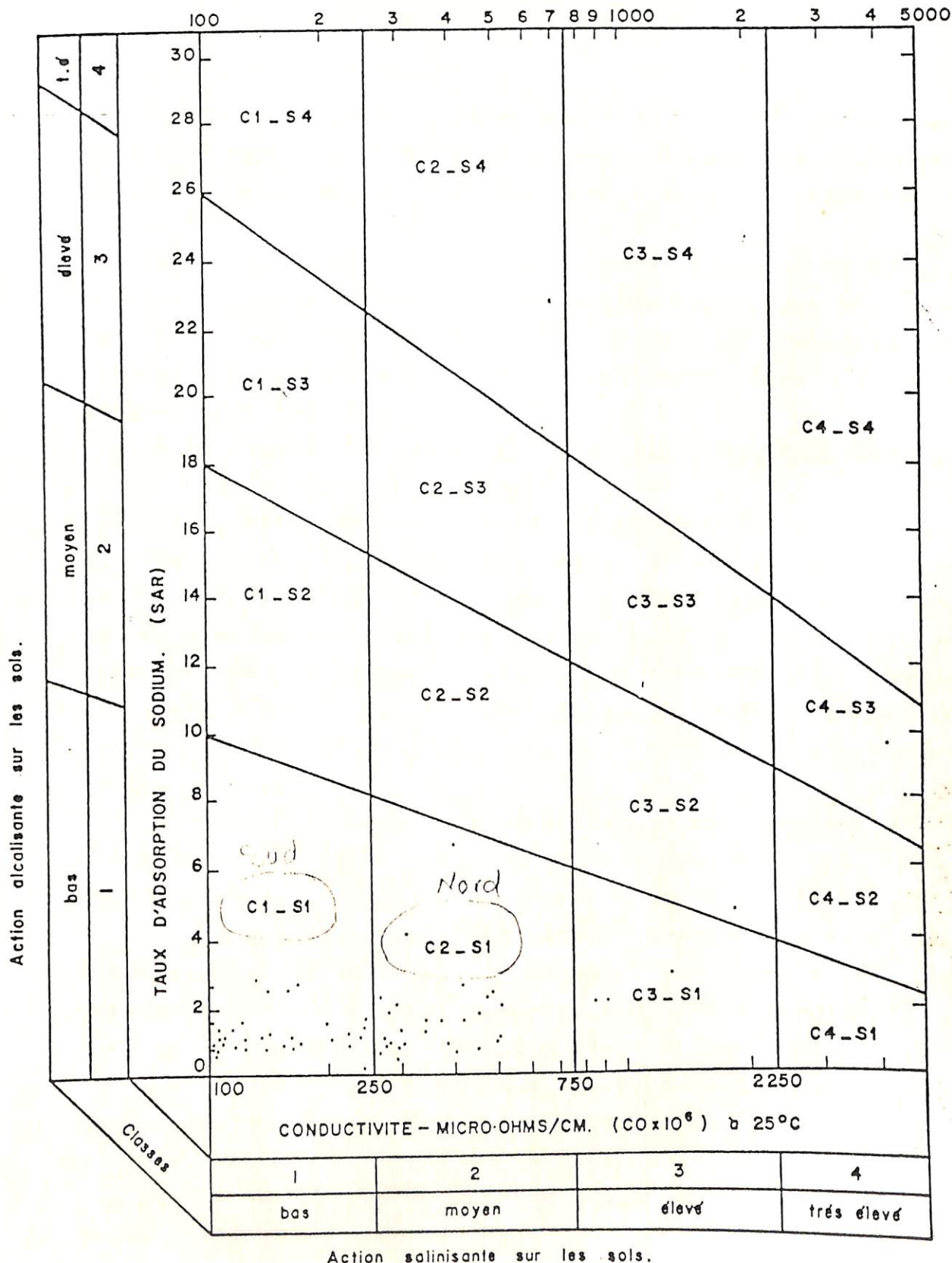
- la teneur en CO₂ libre se traduit par un PH acide, pouvant atteindre 5,5 à certains points d'eau. Les eaux sont donc légèrement corrosives.

APTITUDE DES EAUX A L'IRRIGATION

ECHELLE : 1/500000



- Classe C1 S1 Eau utilisable sans danger pour l'irrigation de la plupart des cultures, sur la plupart des sols.
- Classe C2 S2 Eau pouvant être utilisée sans contrôle particulier pour l'irrigation de plantes moyennement tolérantes au sel, sur sols ayant une bonne perméabilité.



APTITUDE DES EAUX A L'IRRIGATION,
 Classification d'après L.V. WILCOX.
 Laboratoire de RIVERSIDE. U.S.A.

Dans la partie occidentale du bassin arachidier, la situation hydrochimique devient complexe pour les aquifères anté-miocènes (paléocène et Eocène). Cette zone est limitée à l'Est par la longitude 15 - 30'.

De l'embouchure du Sine Saloum jusqu'au Gandiolais, le système aquifère phréatique comprend de nombreuses enclaves d'eau saumâtre dans les zones à eau douce et réciproquement. La minéralisation totale est très souvent supérieure à 1g/l et peut dépasser les 5g/litre (fig. 17).

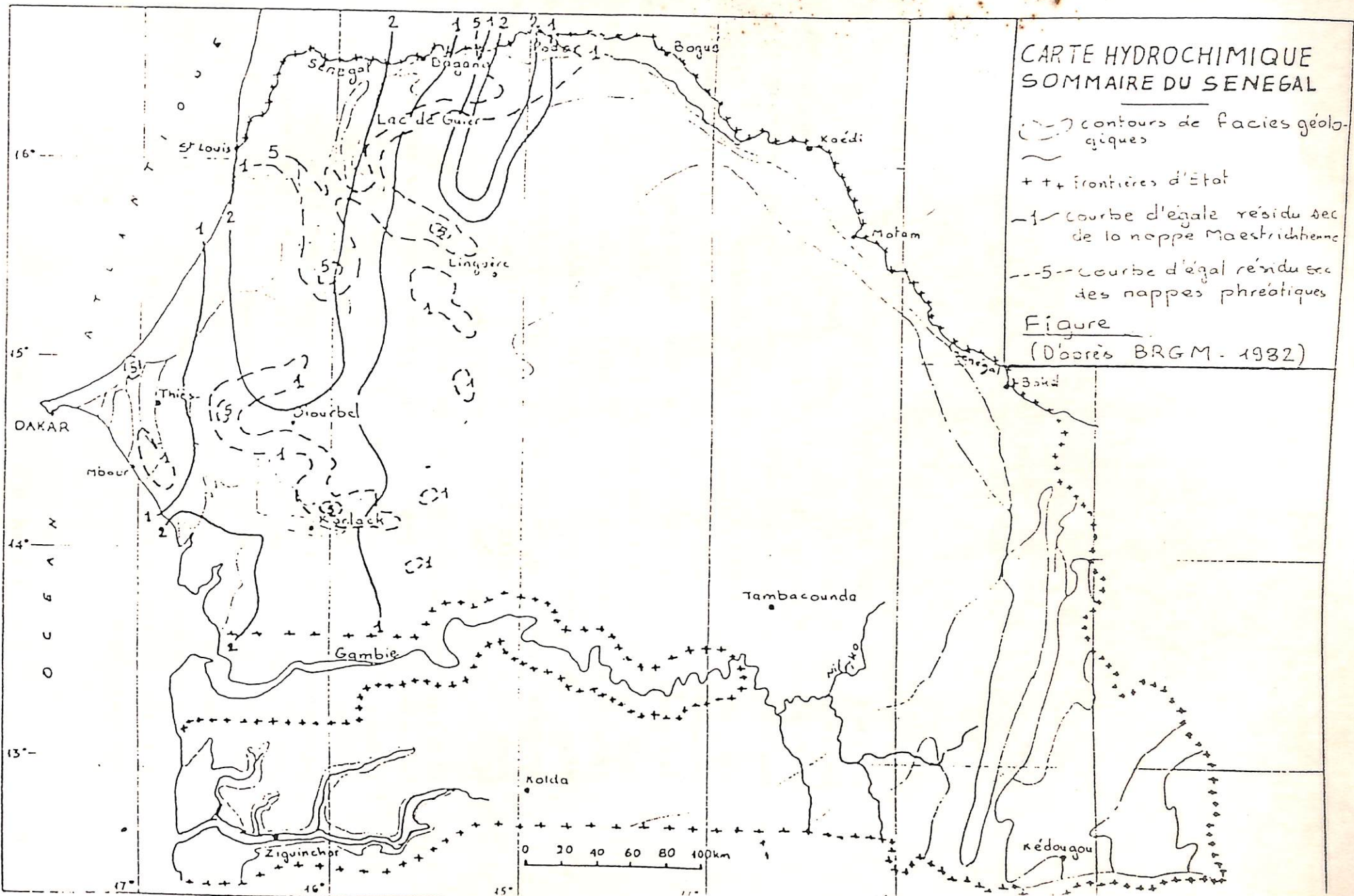
-Les nappes des sables du littoral nord, les calcaires du lutétien et du Paléocène

La minéralisation varie énormément dans l'ensemble de l'unité hydrogéologique : 104 mg/l à Sewal Romnane (aquifère sableux) à plus de 10 g/l dans les zones saumâtres de Ndangalma (au sud) et de Semel près de Rao (au nord) et dans les marnes de l'Eocène de la bordure Est (l'Est de Mbédiene). Ces teneurs croissent à partir de la zone axiale du dôme piézométrique des sables (Talba NDiaye, Kab Gaye) direction de l'Océan et l'intérieur des terres.

La répartition de la minéralisation est liée à la dynamique d'écoulement et à la lithologie de l'aquifère capté. Les faciès hydrochimiques principaux qui caractérisent l'aquifère sont :

- L'aquifère sableux est caractérisé par des eaux faiblement minéralisées (résidu sec : 250 mg/l, en moyenne) et légèrement corrosive (PH = 6,6). La minéralisation croît légèrement dans le sens de l'écoulement de la nappe (carte n 6).

Le faciès chloruré sodique domine dans cette zone axiale. Il est caractéristique des dépôts silicieux. La proximité de l'océan, source d'appoint d'eau pluviale chargée en sel, influe également sur le chimisme superficiel de la nappe dans cette région littorale (nappe dite des "Niayes"). Ce même faciès



apparaît beaucoup plus minéralisé au nord (12g/l), il signale l'invasion marine à l'approche du delta du Sénégal.

L'aptitude à l'irrigation est excellente (C1.S1) dans l'axe du dôme piézométrique, à bonne (C2.S1) à son pourtour (fig.18)

La potabilité est de première qualité. Toutefois, des teneurs en fer, relevées dans de rares forages, sont excessives selon les normes internationales (OMS : 1mg/l en Fer). Il n'y a pas de traces notables de fluor, par contre l'ammoniacque (NH_4) présente de façon disparate des teneurs non négligeables (0,8mg/l en moyenne) localisées essentiellement dans la moitié Nord. Leur origine peut être rattachée aux niveaux de tourbe (N'dande).

- L'aquifère calcaire du Lutétien est caractérisé par des eaux plus minéralisées (600mg/l, en moyenne) à PH légèrement basique (7,6). Le faciès est bicarbonaté calcique. La transition avec les formations environnantes a été marquée par des faciès mixtes, chlorurés calciques. L'aptitude à l'irrigation est bonne (C2.S1). La potabilité est de premier à deuxième qualité, essentiellement influencée en cela par la dureté de l'eau (degré hydrométrique proche de 25). On note toutefois des concentrations en Nitrates (NO_3) importantes (24mg/l, en moyenne) parfois très supérieures à la teneur admissible (O.M.S : 45mg/l) soit à proximité de centres urbains, tels que Guéoul, N'dande, Kelle Mekhé ou Diourbel, soit dans les formations marneuses. On peut les attribuer à une pollution accidentelle. Les teneurs en fer sont généralement inférieures aux normes internationales.

- Les formations marno-calcaires du Sud et de l'Est sont caractérisées par des eaux généralement fortement minéralisées et par des faciès hydrochimiques diversifiés. C'est donc un ensemble

particulièrement hétérogène pour lequel nous distinguons très simplement :

. Les marno-calcaires et calcaires du Sud-Ouest (Zone de Bambey, Lambaye - Kaba)

. Les zones de Diack Saw et Gavane et les marnes de la bordure Est.

Dans le secteur de Bambey - Lambaye - Kaba, le résidu sec, bien que partout supérieur à 0,5 g/l est encore faible. L'aptitude de l'eau à l'irrigation est admissible (C.3-S.1). Le faciès est, soit bicarbonaté calcique et magnésien soit, de transition chloruré calcique et magnésien (fig.18). La potabilité de l'eau est passable (deuxième qualité).

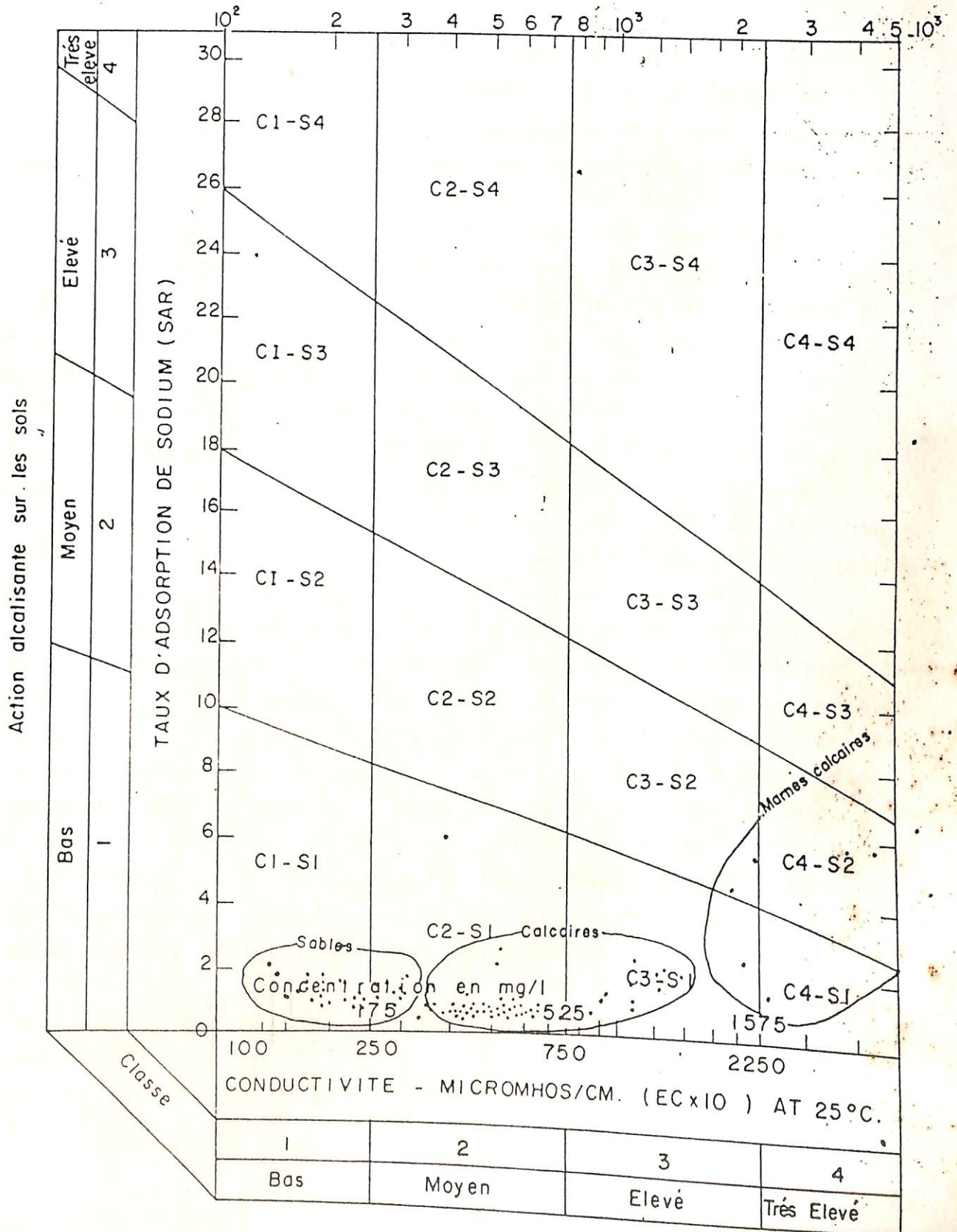
La zone de NDangalma qui lithologiquement appartient à ce secteur correspond à un faciès chloruré sodique à chloruré calcique lié à une minéralisation élevée (supérieure à 2 g/l). L'eau est impropre à toute utilisation malgré une forte productivité de l'aquifère.

Dans les secteurs de Diak Saw et Gavane et les marnes de la bordure Est, où la lithologie est franchement marneuse, le faciès est de type mixte chloruré et sulfaté calcique et sodique ou franchement chlorurée sodique. C'est une eau fortement minéralisée (1,2 à plus de 3 g/l). La potabilité est mauvaise (3 et 4 catégorie de H. SCHOELIER) ou impropre à la consommation (OMS, 1972). Les teneurs en Fluor (F-) et en Nitrates (NO₃-) sont souvent excessives.

- La nappe des calcaires paléocènes contient des eaux dont le faciès chimique est proche de celui des eaux du maestrichtien, c'est-à-dire bicarbonaté calcique. Les résidus secs sont généralement supérieurs à 1 g/litre et caractérisent des eaux ayant transité dans des calcaires affleurants ou subaffleurants.

APTITUDE DE L'EAU A L'IRRIGATION

CLASSIFICATION DE WILCOX



En dehors des zone côtières, les pollutions salées sont certainement dues à des incursions marines consécutives à des transgressions postpaléocènes dont la dernière s'est déroulée au Quaternaire. Deux nappes salées se dessinent sur les cartes hydrochimiques. L'une se situe à l'Ouest avec des teneurs de 1 à 10 g par litre, et l'autre à l'Est avec des teneurs de 1 à 7 g par litre. Ces deux nappes sont séparées par un niveau d'eau douce (teneur en sels < 1 g/l) large de 2 à 16 km. Le niveau forme un chenal qui prend naissance dans la région de Pout et Thiès et vient rejoindre la côte entre M'Bodienne et NGazobil.

D'une manière générale, la répartition des salinités s'accorde avec une homogénéité des teneurs (supérieure à 1 g/l) en rapport avec les faciès plus ou moins marneux et les paléopollutions. La zone de NDiaganio et le Nord de Thiadiaye présentent une nappe dont les teneurs atteignent 12 g/l de chlorures liées à des faciès hyperchlorurés sodiques.

Il ne semble pas que l'on assiste depuis 10 ans à une évolution des teneurs en sel de la nappe du Paléocène. Une certaine stabilisation du front salé observé dans les années 60 à lieu. Dans le compartiment de Pout, on dénote des résidus secs compris entre 130 et 830 mg/l alors que l'on enregistre des teneurs de 450 à 1600 mg/l dans la région de MBour et près de 3 g/l dans les départements de Fatick et de Diourbel. Ceci indique que, malgré la surexploitation des calcaires de Pout, la salinisation serait plus liée à un phénomène ancien qu'à une avancée prononcée du biseau salé à partir de la côte à l'Ouest.

Le fluor qui ne présente pas d'anomalie caractéristique dans la nappe du Maestrichtien provoque souvent des pollutions dans la nappe des calcaires paléocènes. (fig.19) La présence du fluor dans les eaux de l'équifère paléocène est étroitement liée à la présence de niveaux phosphatés de l'Éocène. Ceci explique donc

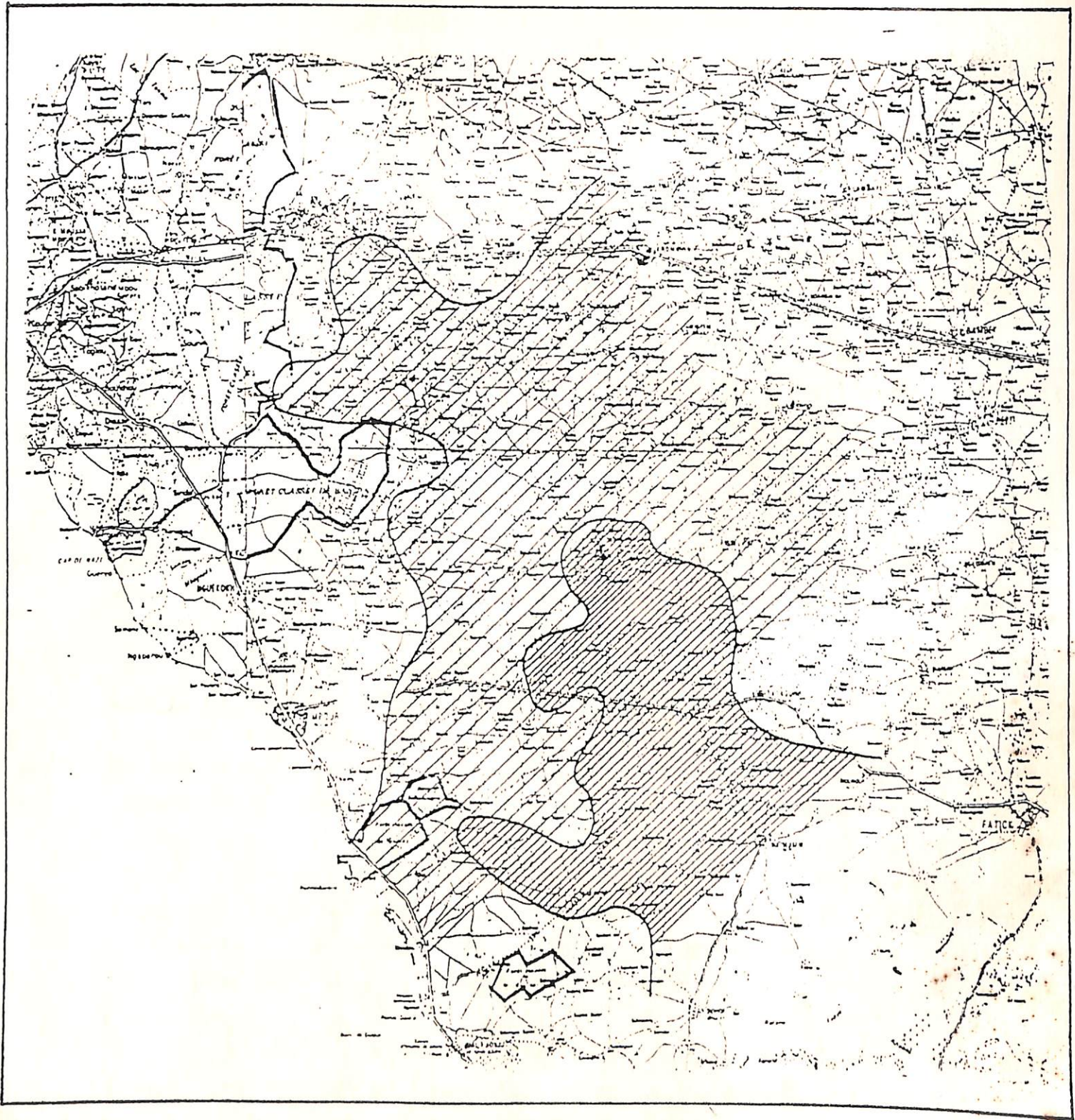
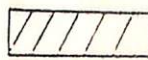
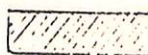


Fig. - CARTE DE TENEUR EN FLUOR DE L'AQUIFERE PALEOCENE

 1 < teneur < 5 mg/l

 teneur > 5 mg/l

0 2 4 6 8 10 KM

que les zones polluées par le fluor soient présentes lorsque la nappe des calcaires paléocènes est captive, c'est-à-dire surmontée des niveaux semi-perméables et perméables marneux de l'Eocène inférieur (Yprésien).

La teneur en fluor est d'environ 1 à 2 mg/l dans la partie Est Sud - Est de l'étude (en gros à l'Est de la faille de Thies) avec un maximum de teneur aux alentours de N'diaganiao, Thiadiaye et N'guéniène où les teneurs peuvent atteindre 12 mg/l. Les alentours de Fayelar, N'goye Poffine, Ballabougou, NDangarlam, Fatick présentent des teneurs comprises entre 4 et 9 mg/l. Toute la partie Ouest de la zone d'étude de Fout à MBour en passant par NGuékokh est à l'abri des pollutions fluorées. Des zones favorables à eau douce se situent également dans cette partie non touchée par des pollutions fluorées.

2.5.2. La nappe profonde du Maestrichtien. (carte n 2)

Les eaux de la nappe maestrichtienne sont des eaux de types bicarbonaté calcique ou sodique. La base de la nappe maestrichtienne est connue par forage pétrolier pour être salée à des teneurs dépassant 10 g/l. Malgré les pompages intensifs dans la région occidentale du B.A., on n'assiste pas à une remontée significative des niveaux salés sous-jacents. Ceci est certainement lié à des niveaux plus imperméables à la base du Maestrichtien qui freinent la migration per ascendum des chlorures.

Le biseau salé eau douce - eau saumâtre se rencontre au niveau de MBour et remonte vers le Nord-Est. Les teneurs en chlorures de la région de MBour sont de l'ordre de 1 à 2 g par litre et subissent une augmentation vers Rof (7 g/l) pour s'atténuer à moins de 2 g/l vers le Nord et l'Est de la région. Dans les compartiments de Fout et Thies, les eaux de la nappe maestrichtienne entre 0,5 et 1 g/l. La minéralisation est

accentuée dans le couloir Keur Momar Sarr - Sokone avec des résidus secs supérieurs à 2 g/l avec des valeurs exceptionnellement élevées (19 g/l à Maka Touré).

Si on admet qu'à partir de 1,5 g/l le résidu sec (en faciès chloruré sodique) une eau devient désagréable à boire, la qualité de l'eau de nappe maestrichtienne ne serait satisfaisante qu'à l'Est d'une ligne Keur Momar Sarr - Coki - MBacké - Nioro (à l'exception de la zone de MBacké-Touba et au Sud de la région de Diourbel).

A l'Ouest d'une ligne Keur Momar Sarr - MBédiène - Sagatta-Fatick, elle devient franchement mauvaise, avec plus de 3 g/l.

Dans le Ferlo et l'Est du département de Kaffrine, les résidus secs varient de 0,25 g/l à 1 g/l d'Est en Ouest.

Tout en étant très bonne, l'eau maestrichtienne est cependant de qualité légèrement inférieure à celle de la nappe phréatique dans pratiquement tout le département de Linguère.

Cette distribution hydrochimique du maestrichtien résulte d'une évolution nette dans le sens d'une dégradation de la qualité de l'eau. En effet :

. La zone à 2-2,5 g/l en 1966, passe à plus de 2,5 g/l en 1973 et à plus de 3 voire 5 g/l en 1982 (limite occidentale) d'exploitation de la nappe maestrichtienne : arrondissement de MBédiène et Sagatta.

. Alors qu'elle était à moins de 1,5 g/l en 1966 à MBacké, elle y dépassait cette valeur en 1973 et atteint près de 2,5 g/l en 1982.

. Même dans le Ferlo Nord et Sud, la courbe d'iso-valeur 0,5 g/l a été repoussée vers l'Est d'une centaine de kilomètres entre 1973 et 1982.

Les années de "sécheresse" 1970 - 1973, à elles seules ne peuvent pas expliquer ce phénomène : d'abord parceque l'évolution

semble avoir commencé bien avant et ensuite parce que le rôle de la pluviométrie dans l'alimentation de la nappe, bien que mal connu, ne doit pas être important.

Cependant, on peut penser à l'intensification de l'exploitation qui, en provoquant une baisse des niveaux d'eau, peut modifier l'équilibre eaux douces superficielles/eaux salées profondes de l'aquifère Maestrichtien.

En ce qui concerne les pollutions de la nappe maestrichtienne par le fluor, il n'existe pas actuellement de points alarmants dans le secteur de Mbour - Thiès. La limite fixée à 2,5 mg /l de teneur en fluor n'y est pas atteinte dans la nappe maestrichtienne. La moyenne de concentration en fluor est de 0,1 mg/l de Pout à Mbour avec un maximum de 0,35 mg/l dans la région de Thiès. Nous constatons donc que la nappe maestrichtienne est bien en deçà de la norme de potabilité admise par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S), qui est de 1 mg/l de fluor dans cette pointe occidentale du B.A.

La zone la plus polluée (fig. 20) est située entre les longitudes des 16 45 et 15 45 (la totalité des régions de Fatick et Diourbel, les départements de Louga, Kébémér au Nord et ceux de Kaolack, Foundiougne et Nioro au Sud). La teneur en fluor y dépasse presque toujours la norme de potabilité imposée par l'O.M.S (1 mg/l) on y rencontre des teneurs en fluor pouvant varier de 1 mg/l à plus de 5 mg/l (1 mg/l à Tataguine, 6 mg/l à Niakhar).

A l'extrême Est du B.A. des teneurs en fluor inférieures aux normes sont observées (Gavane, Médina Mboda,...)

2.6 Synthèse des ressources en eau du Bassin Arachidier

2.6.1 Notice explicative des documents cartographiques

En complément de la synthèse des études hydrauliques faites sur l'ensemble du Bassin Arachidier dans laquelle les

caractéristiques hydrogéologiques et hydrochimiques ont été passées en revue, nous avons présenté trois types de documents cartographiques :

- 1 carte d'identification et de localisation des aquifères (carte n° 1)
- 1 carte des zones préférentielles d'exploitation des aquifères (carte n° 7)
- des cartes de caractérisation des aquifères (cartes n° 2, 3, 4, et 5).

La carte d'identification et de localisation des aquifères donne les indications sur les formations géologiques susceptibles de constituer des sédiments "magasins" (réservoir d'eau) ainsi que leur extension horizontale.

Les cartes de caractérisation des aquifères donnent des indications sur :

- . la limite d'extension des eaux salées en surface dans les zones d'estuaires soumises à l'invasion marine,

- . les profondeurs des forages à réaliser qui dépendent des profondeurs des murs et toits des formations aquifères (elles ne prennent pas en compte les contrastes d'altitude topographique locaux),

- . les profondeurs du niveau d'eau dans les aquifères, éléments utiles dans la détermination du type de captage et d'équipement d'exhaure,

- . les courbes isovaleurs de la minéralisation de l'eau pour les principales nappes.

La carte des zones d'exploitation préférentielle des aquifères qui associe à chacune des zones identifiées un seul aquifère qui présente les caractéristiques hydrogéologiques et hydrodynamiques les plus aptes à satisfaire les besoins en eau de la zone considérée.

Cet aquifère peut correspondre :

- . soit au seul aquifère à eau douce existant dans la zone,
- . soit, dans le cas où plusieurs aquifères superposés existent dans la zone, à l'aquifère présentant le meilleur compromis entre la productivité, la qualité de l'eau et le coût de l'ouvrage de captage.

Les limites des zones identifiées, correspondent à des limites naturelles hydrogéologiques, qui sont différentes des limites administratives.

Sont considérés comme aquifères exploitables, les aquifères dont le potentiel connu est suffisant pour les besoins en eau de la zone, qui permettent d'obtenir au moins des débits d'exploitation de boisson. Nous rappelons qu'à cet effet les normes OMVS fixent le taux de minéralisation admissible à 1,5 mg/l de résidu sec. Toutefois l'expérience montre qu'en l'absence d'autres ressources, la valeur 2g/l est satisfaisante, et que les populations acceptent de consommer une eau à minéralisation plus élevée (Coki dans le département de Louga et Ndoulo dans le département de Diourbel).

Nous avons adopté le même zonage réalisé par le BRGM dans l'étude consacrée au plan directeur de l'hydraulique rurale.

Ce découpage distingue 8 zones à l'intérieur du Bassin Arachidier et tient compte des trois éléments suivants :

- . le débit exploitable des forages
- . la profondeur des forages à réaliser
- . la profondeur du niveau d'eau.

2.6.2 Exploitabilité des aquifères dans le Bassin Arachidier

(cartes n 4 et 5)

Les différentes zones d'exploitation préférentielle de l'aquifère (carte n 7) sont identifiées par un figuré hachuré et

numéroté de 1 à 8. Pour chacune d'elle, nous présentons ci-après la possibilité d'exploitation :

3. ANALYSE PROSPECTIVE DE LA SITUATION DES RESSOURCES EN EAU DU BASSIN ARACHIDIER

3.1. Politiques et stratégies dans le domaine

de l'hydraulique rurale

Le contexte de sécheresse persistante et ses conséquences désastreuses sur le développement économique et social du pays ont propulsé au premier rang des préoccupations du gouvernement, l'amélioration des conditions de vie des populations rurales et notamment la mise à disposition d'une eau saine en quantité suffisante.

Dans ce cadre, l'amélioration de l'alimentation en eau des villes et villages du Sénégal a constitué une priorité qui s'est progressivement concrétisée depuis une trentaine d'années à travers la mise en oeuvre de programmes d'hydraulique rurale de large envergure. Ces programmes, de façon générale s'inscrivent dans un cadre évolutif d'objectifs et de stratégies tendant à leur amélioration et adaptation aux conditions économiques, sociales et politiques du pays.

Les objectifs et stratégies visés peuvent se résumer comme suit :

. Permettre la satisfaction quantitative et qualitative des besoins en eau des agglomérations rurales définies comme étant celles dont la population est inférieure à 5.000 habitants ;

. Faire appel pour cela essentiellement aux eaux souterraines qui sont relativement importantes et pures ne nécessitant pratiquement pas de traitement bactériologiques, contrairement aux eaux de surface comme les mares et les marigots ;

. Créer des structures au niveau national, régional et local (niveau villageois) aptes à assurer l'entretien, la maintenance et l'exploitation correcte des ouvrages et des équipements hydrauliques intégrés au patrimoine de l'Etat.

Ces politiques et stratégies visent à doter tous les villages d'un point d'eau pérenne et donnent la priorité dans le court terme et le moyen terme :

- . aux villages - chefs lieux d'arrondissement
- . aux villages - chefs lieux de communauté rurale
- . aux villages centres et gros villages
(population > 500 habitants).

Elles visent également à faire passer la consommation journalière par habitant en milieu rural de 7 litres en 1981 à 16 litres en 1988, puis 35 litres à l'an 2001 et à couvrir les besoins en eau du cheptel.

Pour une population rurale estimée à 4 millions d'habitants répartis dans 12 à 13.000 localités, un cheptel nombreux de près de 7 millions de têtes qui s'accroît de 3 % l'an et les besoins en eau sans cesse croissants des irrigations et industries en extension ; l'hydraulique rurale, priorité des priorités a mobilisé l'Etat et de plus en plus les Organisations Non Gouvernementales (ONG) de participation ou de développement et les structures des communautés de base (communautés rurales et villages).

3.2. Bilan des réalisations

Pour réussir une telle politique, l'Etat, les organisations non gouvernementales et les structures intervillageoises ont déjà consenti de gros investissements dans les études et recherches hydrauliques ainsi que dans le fonçage et l'équipement de petits forages à travers tout le territoire, notamment dans le bassin arachidier.

Bilan financier

Les efforts d'investissement dans le secteur de l'hydraulique rurale pour la période 1980-1989 sont estimés à près de 75 milliards de F.CFA, tandis que le patrimoine hydraulique géré par la Direction de l'Entretien et de la maintenance s'élève à près de 51 milliards de F.CFA.

Le coût d'exploitation annuel de ce patrimoine est évalué à 6 millions de F.CFA par forage dont 25 % sont supportés par les populations bénéficiaires organisées en Comité de gestion et groupement d'intérêt économique (G.I.E./forage).

Bilan physique

Entre 1936 et 1989 ce sont près de 1.200 à 1.500 forages et piézomètres qui ont été réalisés dont plus des 2/3 dans le Bassin arachidier (Fig 21). Cela représente un effort de réalisation non négligeable de près de 40 forages en moyenne par an.

Durant la période 1960-1970, les efforts de construction et d'équipement de forages et puits ont été essentiellement concentrés dans la zone du ferlo en soutien à la politique de développement de l'élevage. Ainsi de 25 forages à exhaure mécanique dans la zone sylvopastorale en 1948, le patrimoine hydraulique est passé à près de 125 forages dont une cinquantaine de forages motorisés en 1960, pour l'ensemble du bassin arachidier. Ce patrimoine a connu un léger accroissement à partir de 1965 avec près de 60 forages équipés et gérés par la SOMH de Louga.

Le patrimoine hydraulique du B.A.

Ce programme de mise en place de l'infrastructure hydraulique dans la zone du ferlo et le bassin arachidier s'est timidement poursuivi jusqu'en 1973 avec un total d'ouvrages équipés et gérés par l'administration estimé à 100 forages.

C'est aussi durant cette période que la prise de conscience du caractère limité des aquifères phréatiques s'est manifesté et a conduit à la réalisation de la conduite d'eau reliant le lac de Guiers à la capitale qui a permis le branchement de près de 200 villages du bassin arachidier le long de cet axe hydraulique (départements de Louga et Kebemer).

RESSOURCES EN EAU DU
SÉNÉGAL

R.R.v: Ressources renouvelables en m³/jour
Q.ext: Débits prélevés



SABLES LITTORAL NORD
R.R.v: 115000
Q.ext: 100000
dont 23000 A.E.P. Dakar

ALLUVIONS SENEGAL
R.R.v: 140000
C.ext: 20000

SABLES PRESQU'ILE
R.R.v: 47000
Q.ext: 40000
dont 16000 A.E.P. Dakar

MAESTRICHTIEN
R.R.v: 420000
Q.ext: W. de Fatick 90000
dont 52800 A.E.P. Dakar
Q.ext: E. de Fatick 25000

CONTINENTAL TERMINAL
Amont isopieze 0
R.R.v: 445000
Q.ext: 30000
Aval isopieze 0
R.R.v: 0
Q.ext: 20000

INFRABASALTIQUE
R.R.v: 16000
Q.ext: 21000
A.E.P. Dakar

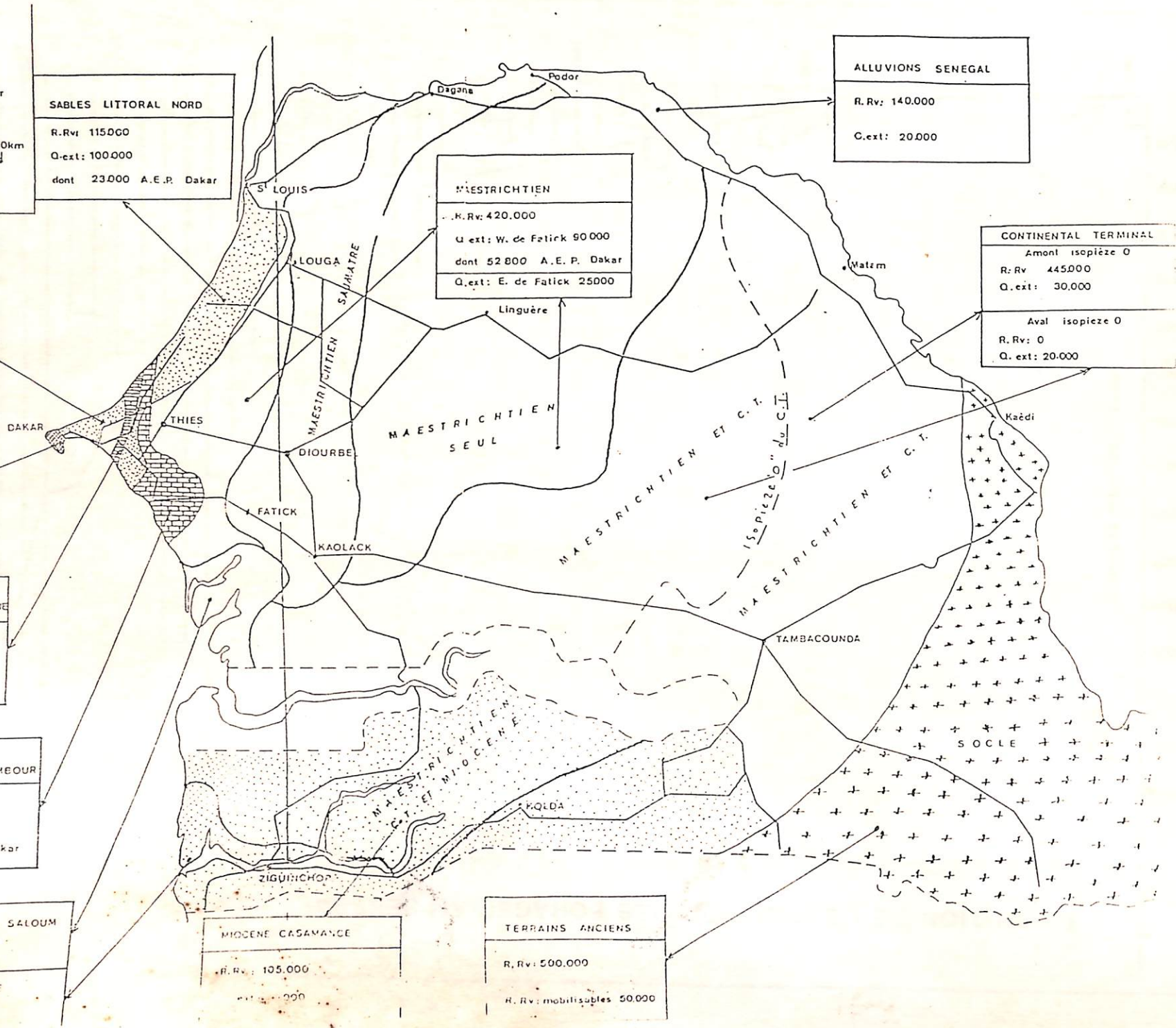
C. PALEOCENE SEBIKOTANE
R.R.v: 20000
Q.ext: 31000
dont 27000 A.E.P. Dakar

C. PALEOCENE POUT MEOUR
R.R.v: 38000
Q.ext: 35000
dont 27000 A.E.P. Dakar

Lentille eau douce SALOUM
R.R.v: 4000
BASSE CASAMANCE
R.R.v: 5000

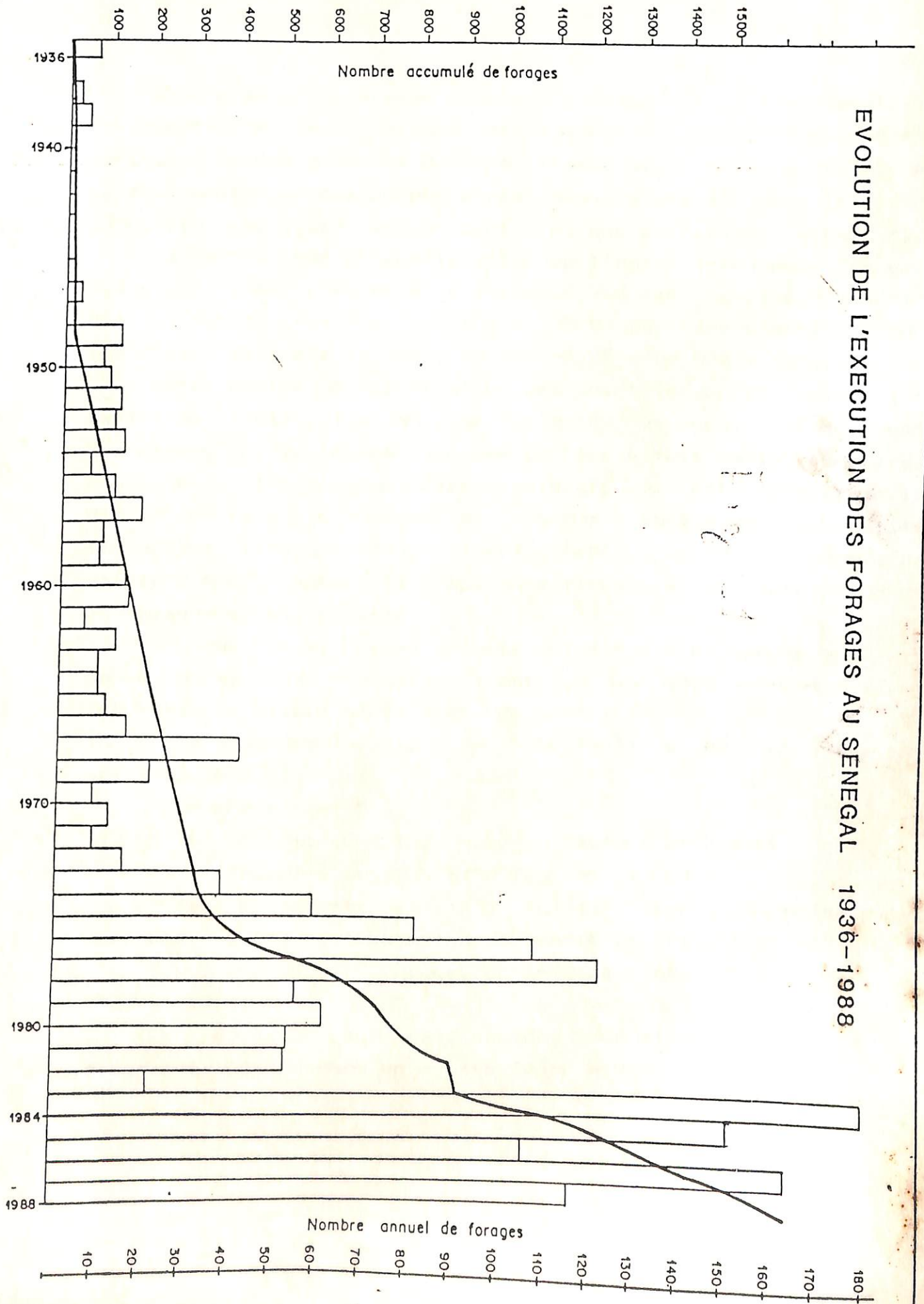
MIOCENE CASAMANCE
R.R.v: 105000
Q.ext: 100000

TERRAINS ANCIENS
R.R.v: 500000
R.R.v: mobilisables 50000



EVOLUTION DE L'EXECUTION DES FORAGES AU SENEGAL 1936-1988

Fig. 1



A côté de ces ouvrages modernes (forages et puits cimentés) l'exploitation des ouvrages traditionnels (puits, puisards et marigots) rendue possible par une climatologie très favorable à la réalimentation des nappes phréatiques, a prévalu dans le reste du bassin arachidier (région centre et sud du bassin arachidier).

De 1970 à 1988, l'amélioration de l'approvisionnement en eau des populations rurales a été poursuivie dans le bassin arachidier et sur le reste du pays avec deux périodes d'accélération (1973-1982 avec 620 forages, et 1984-1988 avec 830 forages).

Cette rapide multiplication des points d'eau menée conjointement par l'Etat, les ONG, les collectivités rurales et quelques opérateurs privés a été suscitée par les effets de la sécheresse combinés à l'explosion démographique qui ont entraîné la diminution des ressources en eau par l'abaissement généralisé des nappes (conduisant au tarissement d'un grand nombre de points d'eau, captant la nappe phréatique), et l'augmentation de la demande en eau potable.

De nombreux et vastes projets ont été mis en oeuvre pour la cause, parmi lesquels nous citons les plus ambitieux et qui ont intéressé le Bassin Arachidier. Ce sont :

- le programme spécial de l'hydraulique qui couvre l'ensemble du B.A.
- le programme CEAD
- le programme CARITAS (MBour - Kaolack et Fatick)
- le programme WORLD VISION (Région de Louga)
- les programmes Italien, Belge, Britannique, Allemand et Japonais qui couvrent dans leur ensemble le Bassin arachidier.

Ainsi près de 450 forages ont été réalisés et équipés entre 1985 et 1988.

Les détails des réalisations annuelles de ces divers programmes sont donnés en annexe (annexe N 1).

De 1985 à 1989, le nombre de forages gérés par la DEM est passé de 300 à près de 495 forages motorisés dont 309 forages sont dans le Bassin arachidier. La répartition par unité administrative est donnée en annexe (annexes N 2A à 2F) avec le nombre de villages bénéficiaires.

A ces 309 forages motorisés dans le B.A. il faut ajouter près de 44 forages équipés par CARITAS et gérés par les structures intervillageoises encadrées par elle. Ils sont localisés essentiellement dans les régions de Fatick et Kaolack (Annexe 2 F).

Par ailleurs on notera l'existence de nombreux forages motorisés destinés aux usages privés (périmètres maraîchers-projets de reboisement...) non comptabilisés dans les ouvrages d'hydraulique rurale. L'essentiel de ces ouvrages est localisé dans le bassin arachidier (régions de Thiès et Diourbel). On notera également qu'à côté de ces forages motorisés, existent près de 370 forages équipés de pompes manuelles ou éoliennes. Ils sont localisés essentiellement dans les régions de Louga (142 forages) et Thiès (128 forages). Ces ouvrages ont été répertoriés en annexe N 3 pour la zone du Bassin arachidier.

3.3. Répartition spatiale des ouvrages

Bien que le taux d'équipement en ouvrages hydrauliques du Bassin arachidier soit relativement élevé, la mauvaise répartition spatiale de cet important patrimoine (355 forages motorisés, 370 forages équipés de pompes manuelles) fait que ce taux ne reflète pas exactement l'état de desserte d'eau potable dans le B.A. (cf carte des forages motorisés). En effet, plus de la moitié des ouvrages fonctionnels sont localisés dans la partie occidentale du B.A. surpeuplée (régions de Thiès, Diourbel et les départements de Kébémér et Louga) ou la qualité des eaux souterraines semble être la plus dégradée, tandis que très peu

d'ouvrages fonctionnels existent dans la moitié Est du Bassin Arachidier où les réserves d'eau douce souterraine sont plus importantes et moins exposées aux risques de contamination. De plus dans ces zones Est et Sud du B.A. les terres sont plus fertiles et ne semblent pas manquer (Sud Sine et Kaffrine).

Cette mauvaise répartition des ressources en eau et des besoins entraîne des coûts d'exploitation élevés (terrains calcaires durs, nappe profonde) et pose la problématique du transfert des ressources en eau des zones pauvres (régions arides et semi-arides du Nord) vers les zones déficitaires (régions de Dakar et Thiès). Elle entraîne également un abaissement généralisé des nappes souterraines, avec en maints endroits un accroissement de la salinité qui augmente sous l'effet d'une surexploitation actuelle croissante.

Il convient également de signaler cependant que multiplier les ouvrages neufs ne vaudra pas dire toujours accroître de façon substantielle les ressources en eau. Pour que cette augmentation de ressources puisse être garantie il faut que ces ouvrages soient maintenus en fonction (assurer une exploitation et une maintenance correctes de l'ouvrage)

3.4 Niveau de satisfaction des besoins et valorisation de l'eau

Niveau de satisfaction des besoins

Dans le bassin arachidier le nombre de forages motorisés gérés par la DEN et terminés en attente de mise en service est estimé à 309 forages auxquels il faut ajouter les 44 forages équipés par CARITAS et les 370 forages équipés de pompes manuelles.

Sur la base des hypothèses ci-dessous :

- . Temps de fonctionnement d'un forage motorisé : 10 H
- . Débit moyen d'un forage motorisé : 25 m³/H

. Débit moyen journalier d'un forage avec exhaure manuelle : 10 m³/J

. Besoins globaux des hommes égaux à ceux du cheptel.

Les ressources mobilisables sur l'ensemble du Bassin arachidier ont été estimées à 90.000 m³/J pour l'alimentation de:

- 3.000.000 habitants environ : population rurale
- 7.000.000 bovins - ovins - asins et équins.

Il résulte de ce qui précède un ratio de 32 litres/J/ht en 1989, compte non tenu du bétail. Le ration : réel tenant compte des besoins des hommes et du bétail est de 15 litres/J/ht.

Nous faisons remarquer que ce ratio n'a de sens que si l'on situe dans son contexte, c'est-à-dire ne représentant qu'un rapport (disponibilité d'eau / besoins globaux). Nous lui donnons plus de signification à l'échelle régionale et par comparaison, où il passe par exemple de 7 l/J/ht pour la région de Ziguinchor à 37 l/J/ht pour Louga. Avec les mêmes hypothèses de calcul on aboutit à un ration réel au niveau national de 12 l/J/ht.

Même à l'échelle régionale le ratio n'est qu'un facteur indicatif de l'état de desserte d'eau potable. Il ne pourrait en aucune façon traduire une répartition uniforme applicable à toutes les localités d'une région donnée.

Les résultats ainsi obtenus ne prennent pas en compte le disponible en eau des puits modernes et traditionnels qui se comptent par milliers dans le Bassin arachidier.

Valorisation des points d'eau

Après l'urgence des premières années de sécheresse, qui était de garantir un approvisionnement en eau aux populations et à leur bétail à travers tout le pays, et plus particulièrement dans les zones menacées (zone sylvopastorale et région de Dakar),

il convenait de passer au stade du développement à plus long terme.

Le forage représente un "Capital eau" considérable mais pas assez valorisé dans le Bassin arachidier.

Le plus souvent, l'eau des forages sert uniquement à la consommation humaine et à l'abreuvement des animaux. Les forages dans ces cas sont très peu valorisés, car en réalité, les populations et le bétail réclament peu d'eau par rapport à la capacité de l'ouvrage surtout s'il est localisé hors de la zone sylvopastorale.

Cependant, dans quelques rares cas (projet FED d'installation de périmètres maraîchers villageois à l'aval de forages dans le département de Rambey - Tawa Fall et Baba garage), l'excédent est utilisé pour le maraîchage, l'arboriculture et les pépinières villageoises.

De façon générale, la mise en valeur des points d'eau dans le Bassin arachidier est confrontée à des difficultés d'ordre technique et socio-économique, nous en citerons quelques unes que nous avons relevées sur le terrain :

- l'utilisation du forage équipé semble être le monopole du village d'implantation. Les villageois plus éloignés mais pouvant être desservis par le forage sont le plus souvent écartés des organes de gestion du forage et vont jusqu'à bouder le point d'eau.

- Les influences politiques locales et les préoccupations technocratiques liées à la conception et à la gestion du point d'eau altèrent souvent l'implantation, la qualité des équipements et le fonctionnement correct des structures inter-villageoises de gestion de l'eau et de l'ouvrage.

- La conception souvent unifonctionnelle du forage ne permet pas de concilier les objectifs socio-économiques (satisfaire les

besoins de tous) avec les impératifs d'efficacité (intégration dans d'autres actions de développement) et d'efficience (adaptation aux contraintes financières et économiques locales) de l'aménagement du point d'eau. Ainsi la situation dispersée de l'habitat dans certaines régions du bassin arachidier devrait inspirer le concepteur à donner la possibilité aux usagers de pouvoir tirer des antennes tout autour du forage (cela suppose l'existence d'un château d'eau assez surélevé pour que l'eau puisse atteindre les usagers les plus éloignés).

- La mobilisation villageoise qui se manifeste souvent dans d'autres secteurs (santé, foresterie,...) ne semble pas intéresser davantage de nouvelles tâches sur l'ouvrage et autour de celui-ci.

De façon générale, la construction de puits et forages villageois ne nous paraît pas avoir (sauf de rares cas) provoqué ni de nouvelles activités spontanées agricoles ou artisanales, ni la création de nouveaux villages, ni des immigrations locales (valables seulement pour le bétail), ni le freinage de l'exode rural.

Le gain de temps (procuré par la réduction de la distance) pour les femmes n'est que rarement utilisé pour une activité économique rémunératrice supplémentaire. Il résulte de cette situation des effets directs du forage plus ou moins insignifiants.

Les effets directs sur le développement sont plus ou moins insignifiants. Toutefois la majorité des forages créés ont assuré ou augmenté la disponibilité en eau, en quantité suffisante et à proximité des villages pendant toute l'année et notamment en saison sèche. Ils ont amélioré également la qualité de l'approvisionnement.

De plus si au départ, en 1974, la démarche des pouvoirs publics dans le domaine de l'hydraulique rurale fut surtout incitative, ils ont vu très vite remonter vers eux les demandes de communautés ayant le désir de maîtriser enfin leurs problèmes d'eau. Aujourd'hui que les ouvrages se sont multipliés, le forage ne doit plus être un fin en soi. Il devrait permettre de retenir plus longtemps, sinon fixer, des populations souvent contraintes à l'exode : exode saisonnier des hommes jeunes, après les travaux d'hivernage (le cas de Lambaye dans le département de Bambey) ; exode définitif vers des terres plus fertiles ou vers des centres commerciaux (ville de Tamba : carrefour commercial).

Dans ce sens donc on peut dire que la construction et l'aménagement d'un forage ne relèvent pas d'une entreprise spécialisée, mais d'un projet global où il est nécessaire de mener de front les actions les plus diverses concernant l'alimentation, la santé, l'économie, autour de la protection et de la valorisation des ressources en eau. Telle devrait se présenter la stratégie d'aménagement du point d'eau.

. La protection de la ressource

Le "Capital-eau" dans le Bassin arachidier reste encore fragile pour plusieurs raisons :

- la quasi-inexistence d'un réseau de surveillance des fluctuations piézométriques et chimiques des différentes nappes.

Quelques nappes seulement font l'objet d'un suivi sous forme de projet (pas de structure pérenne de suivi et de contrôle) qui se limite à celles soumises actuellement à un régime d'exploitation intense (les nappes de Thiès, de MBour et du littoral Nord).

- La majeure partie des nappes de la région de Thiès et le

littoral Nord sont exploitées au-delà de leur potentialités de renouvellement.

- Très peu d'action de réalimentation des nappes par injection d'eau de pluies sont entreprises et menées à terme.

- Les nappes souterraines (nappes côtières) sont menacées de contamination par les eaux salées en provenance de la mer suite à la surexploitation intense dont elles font l'objet.

Devant de tels risques, le souci de la conservation de l'eau devrait même passer avant celui de sa valorisation. Mais une telle politique est plus difficile à mettre en oeuvre que l'installation d'un abreuvoir ou d'un jardin maraîcher dont les résultats sont immédiatement perceptibles.

Il est bien évident que toutes ces actions ne peuvent s'inscrire que dans une perspective à long terme.

SYNTHESES ZONALES ET CONCLUSIONS

ZONE N°	AQUIFERE EXPLOITABLE	CARACTERISTIQUES	OUVRAGE DE CAPTAGE ET EQUIPEMENT EXHAURE
1	<ul style="list-style-type: none"> . Sables dunaires du littoral Nord entre Kayar et le Gandiolais et . Sables argileux du CT 	<ul style="list-style-type: none"> . aquifère libre de bonne qualité . débit spécifique pouvant dépasser 10 m³/h/m. Sur dorsale centrale et moins de 5m³/h/m au Sud . minéralisation influencée par les marées océaniques sur le cordon dunaire 	<ul style="list-style-type: none"> . puits équipés de pompes manuelles sur le cordon dunaire et les dunes rouges . forages de 60 à 110 m ailleurs équipés de pompes manuelles ou motorisés
2	<ul style="list-style-type: none"> . Continental Terminal/Oligo-Miocène couvre toute la région de Kaolack (sauf Nord Birkelane) . Calcaire karstifié Eocène (Lutétien Moyen) couvert localement de sables quaternaires compartiment Louga-Bambey 	<ul style="list-style-type: none"> . aquifère composite . profondeur du niveau du niveau d'eau supérieur à 60 m . eaux souvent acide (PH : 6) . minéralisation faible-bicarbonatée . cas de corrosion accélérée signalé . débits d'exhaure très élevés . aquifère discontinue au Sud et à l'Est avec risque d'échec en forage . implantation ouvrages nécessite étude détaillée du contexte morphostructural . qualité de l'eau bonne sauf pour la zone de Bambey . niveau d'eau peu profonds (40 m) 	<ul style="list-style-type: none"> . Puits et pompes manuelles . Puits cimentés modernes . Forages motorisés . Forages avec pompes manuelles . Forages motorisés pour débits importants . Définir l'exploitabilité optimale avant programmation d'ouvrages à gros débits . Prélèvements importants actuellement dans la zone Louga
3	<ul style="list-style-type: none"> . Calcaire Paléocène dans compartiment de Pout . Calcaire paléocène dans la région de Mbour 	<ul style="list-style-type: none"> . débits spécifiques supérieurs à 100 m³/h/m dans compartiment de Pout . Zone de captage de Pout Sud et Nord menacée par l'invasion marine . Système aquifère fragile . Restriction dans les prélèvements . Alimentation en eau de la Petite côte prévue 	<ul style="list-style-type: none"> . Forages avec pompes manuelles pour faibles débits . Forages motorisés débit (5 à 10 m³/h) . Débit plus importants nécessitent examen attentif (surexploitation locale)

<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> . Sables et grès-calcaire du Maestrichtien couvre la région du Ferlo et un ensemble de zones morcellées dans les régions de Kaolack Fatick, Diourbel et Thies . Dans ces secteurs calcaires éocènes, paléocènes et CT sont soit dénoyés, soit improductifs, soit localement ou régionalement salés . La zone est limitée au Sud, au Sud-Est et Nord-Est par le CT au Nord et Nord Ouest par la limite à 2g/l de la minéralisation de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> . nappe ^{et} Affleurante/libre dans secteur du Horst de NDiass et captive ailleurs . Débits d'exploitation des forages très élevés (50 à 200m³/h) . Profondeur de la nappe importante (forage : de 150 à 300m) 	<ul style="list-style-type: none"> . Puits avec pompes manuelles ou motorisés dans la zone d'affleurement (massif de NDiass) . Forages profonds ailleurs avec contre puits . Forages motorisés dans le ferlo
<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> . Maestrichtien . CT et marno-calcaires éocène à Paléocène . La zone occupe un couloir de quelques dizaines de kilomètres de large sur un axe Keur MOmar SARR -COKI-DIOURBEL avec un appendice au Sud de Bambey 	<ul style="list-style-type: none"> . Presque dépourvue de ressources en eau en qualité et quantités suffisantes . ressources sporadiques pour CT et marno-calcaires . eaux maestrichtiennes fortement minéralisées (2 à 3 g/l) 	<ul style="list-style-type: none"> . Equipement à partir des ressources en eau locales impossibles . Possibilités d'adduction venant des zones à eau de bonne qualité (Maestrichtien dans la zone 5 ; calcaires Lutetien dans la zone 3 . Localement : à partir de captage des alluvions quaternaires autour du lac de Guiers et la basse vallée du ferlo à partir du Maestrichtien. Si on accepte une minéralisation forte et des teneurs élevés en fluor . Le Canal du Cayor traversera cette zone.
<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> . Maestrichtien en profondeur . nappes lenticulaires dans les dépôts alluvions coquilliers - Zone Delta du Sine Saloum 	<ul style="list-style-type: none"> . nappes lenticulaires perchées très fragiles mais à eau douce. . eaux maestrichtiennes fortement minéralisées (2 à 3g/l) 	<ul style="list-style-type: none"> . puits, tranchées ou pointes filtrantes avec exhaure manuel ou pompe à faible débit nécessite études géophysique . forages motorisés pour Maestrichtien . expérience de minéralisation

. Sables quaternaires et/
ou CT

. Calcaires Paléocène

. Il s'agit d'un ensemble
de 4 zones de faible ex-
tension entre Kaolack
Fatick et Thiès

. Eau maestrichtiennes
fortement minéralisées
(2 à 3g/l) au Nord de
Fatick

. eau superficielles (CT
et quaternaires) relative-
ment douces mais en très
faibles quantités

. Puits et forages à exhaure
manuel ou pompes à main
toutefois niveau d'eau pro-
fond (40m) au sud-est de
Thies

SYNTHESES ZONALES

- Zone des Niayes

1. Localisation

Bande SW - NE de 30 km environ de large, limitée en W. par l'océan Atlantique, à l'Est par la route Thiès - Saint-Louis et au Nord par le delta du Sénégal.

Elle comprend :

a) Zone littorale 15 km de large.

Nombreuses dunes. Accès difficile.

Maraichage fréquent.

. Elle couvre les arrondissements de Méouane, Ndande, Sakal et Rao.

b) Zone intérieure de 15 km de large. Peu de dunes, accès assez facile. Maraichage fréquent qui s'est développé jusqu'en 1896 le long du canal du lac de guiers.

2. Ressources en eau

. Sur la majeure partie de la zone, seule la nappe phréatique des sables CT et quaternaire du littoral est exploitée. La profondeur du niveau statique augmente d'W en E. (moins de 5 m près de la mer - 35 m près de la route) et du SW au Nord Est.

Eau très douce (Résidu sec $< 0,35$ g/l) au Sud et au Centre, devenant salée vers l'Ouest (R.S. 0,5 g/l) et le Nord (R.S. $> 1,5$ g/l). Nappe exploitée à la limite de ses possibilités (Ressources renouvelables 115.000 m³/J - prélèvements 100.000 m³/J) et risque de mise en mouvement du biseau salé surtout au Nord et au Sud (centre de captage de Bertilane).

L'aptitude des eaux à l'irrigation est excellente (C1.S1) dans l'axe du dôme piézométrique à bonne (C2.S1) à son pourtour.

. A l'Est, exploitation des calcaires lutétiens. Eau douce (R.S. : 0,5g/l), devenant plus salée avec les faciès marneux. Le niveau statique varie de 25 m à 40 m.

. Au niveau de la zone de contact CT - Lutétien (le long de la route et à proximité) l'un et l'autre aquifère peut être doux.

3. Niveau d'Équipement

. La zone est dotée d'environ 13 forages motorisés.

. Un réseau d'adduction sur 50 km alimentant près de 65 villages centres (projet MPal, Fass, Rao).

. Le programme de forage et d'équipement de forage mise en oeuvre par WORLD VISION en cours de réalisation intéresse la zone (département de Kébémér).

. Des centaines de puits et puisards maraîchers sont également exploités dans la zone. Ils sont recreusés après chaque campagne et le matériel d'exhaure reste très rudimentaire.

- Zone arachidière Nord

1. Localisation

. La zone couvre les départements de Louga, Kébémér et Tivaouane à l'Est et de la route Thiès - Saint-Louis.

. La pluviométrie y est très réduite

. La population est davantage concentrée à l'extrême Ouest vers la route Thiès-Saint-Louis.

. Le cheptel est d'importance moyenne, l'élevage est plus développée vers l'Est et le Sud (Darou Mousty)

2. Ressources en eau

a) Zone Ouest : nappe phréatique très sollicitée, soit dans les formations CT soit dans les calcaires lutétiens. Les variations de faciès du CT sont très fréquents et justifient une parfaite connaissance géologique de la zone pour pouvoir implanter au mieux les types d'ouvrages les mieux adaptés.

Cependant le faciès calcaire constitue un aquifère très productif dans cette partie de la zone. Des débits de 75 à 100 m³/h peuvent être obtenus par forage à des profondeurs variant entre 50 m et 100 m. Le niveau statique de la nappe varie de 25 m à 40 m.

La qualité de cette nappe est bonne (rarement plus de 0,7 g/l).

b) Zone Centre : occupe un couloir large de plusieurs dizaines de kilomètres, de direction Nord Sud, de part et d'autre d'un axe central Keur Momar Sarr - Coki - Darou Mousty.

. Cette partie de la zone est presque dépourvue de ressources en eau souterraine en qualité et quantité satisfaisantes.

. Les aquifères superficielles offrent des ressources sporadiques (CT marne-calcaires éocène et paléocène), notamment dans la région de Darou Mousty.

. La qualité de la nappe des calcaires éocène et du C.T. est médiocre dans les formations marneuses (1,5 à 3 g/l). La région de Coki dispose d'une importante nappe "perchée" CT mais elle est de très mauvaise qualité.

. La qualité du Maestrichtien, particulièrement profond (toit à plus de 250 m) est plutôt mauvaise (2,5 à plus de 3 g/l avec une forte dégradation ces dernières années).

. La desserte des localités de cette partie de la zone arachidière Nord ne peut être envisager que :

- à partir d'adductions issues des zones de production en eau de bonne qualité, soit dans le Maestrichtien à l'Est, soit dans les calcaires du Lutétien à l'Ouest.

- localement, à partir de captage des alluvions quaternaires autour du Lac de Guiers et la basse vallée du Ferlo ;

- à partir du Maestrichtien (R.S. 2 à 3 g/l) sous réserve d'acceptation d'une eau minéralisée.

c) Zone Est est couverte par la nappe du Maestrichtien profond (200 à 250 m) où la qualité de l'eau est nettement moins mauvaise (R.S de 1 à 2 g/l).

3. Niveau d'Équipement :

. La zone est dotée de près de 35 forages motorisés.

. Le programme de fonçage et d'équipement de petits forages et puits initié par WORLD VISION et en cours de réalisation intéresse la zone arachidière Nord (Département de Louga et Kébémér).

- Zone agro-sylvopastorale

1. Localisation

. Elle représente la plus grande partie de la région Nord et couvre le département de Linguère, l'arrondissement de Mbégué et de N'dolli au Sud.

. C'est une zone à vocation pastorale avec peu de cultures.

. La densité de population est très faible sauf autour des anciennes vallées.

. Le cheptel est très important et la transhumance du bétail des zones avoisinantes (Région de vallée du Sénégal) accroît la pression sur les pâturages et les points d'eau.

2. Les ressources en eau

. Les eaux de surface sont constituées par le lac de Guiers à l'Est (10 % du cheptel de Keur Momar Sarr s'y abreuvent). De nombreuses mares temporaires, pendant 4 à 8 mois par an (Octobre à Mai) contribuent pendant l'hivernage, et une bonne partie de la saison sèche à satisfaire les besoins en eau du cheptel. Ces mares formant chapelet dans le lit de la vallée du

ferlo et ses affluents fossiles peuvent stocker jusqu'à 100.000 m³ et sont assez bien réparties dans le ferlo.

La nappe phréatique

. Elle trouve essentiellement dans l'éocène qui est marneux au Nord et au Sud, et marno-calcaire au Centre (Linguère).

. De petites nappes perchées dans le CT, existent localement dans le fond des vallées (vallée du ferlo et affluents notamment).

. Les puits sont localisés dans le CT, ou dans les fonds de vallées.

. Le niveau statique est moyennement profond dans le CT. (25 à 40 m), très profond dans l'éocène (50 à 70 m pouvant atteindre plus de 90 m), dont la piézométrie a subi un effondrement notable (cote inférieure à - 50 m au S.E. de Linguère et à - 10 m au N.E. de Keur Momar Sarr).

. La salinité des eaux est faible dans les sables du CT, et les calcaires de l'éocène (moins de 0,4 g/l), plus importante dans les marnes de l'éocène (supérieur à 0,8 g/l pouvant atteindre 2 g/l).

La nappe profonde maestrichtienne

. Elle couvre toute la zone et assure l'essentiel de ses ressources actuellement mobilisées.

. La profondeur du toit de la formation varie de 100 m au Nord-Ouest (arrondissement de Keur Momar Sarr) à 250 m au Sud-Est (arrondissement de Barkedji). Elle est d'environ 150 m au Centre (Linguère).

. Le niveau statique est inférieur à 25 m dans les vallées et supérieur à 45 m localement au Sud de la vallée du ferlo (Thiargny) et dans une bande E.W. au Nord de la vallée du ferlo.

. La nappe est déprimée du N.W. et au Centre (Linguère - Dahra).

. La salinité est faible à l'Est de la longitude de Linguère (moins de 0,5 g/l), moyenne à l'Ouest (entre 0,5 et 1 g/l). Elle est de plus en plus forte vers le Nord Ouest (arrondissement de Keur Momar Sarr et le N.W. de l'arrondissement de Yang Yang entre 1 g/l et 5 g/l).

Comparaison nappe phréatique et nappe maestrichtienne

. Les niveaux statiques du Maestrichtien sont moins profonds que ceux de l'éocène et comparables à ceux du CT.

. Les eaux du CT. et des calcaires éocènes sont de meilleures qualités que celles du Maestrichtien.

Celles des marnes éocènes sont les plus salées sauf au Nord de l'arrondissement de Keur Momar Sarr où le Maestrichtien est de qualité inférieure.

. La profondeur des ouvrages dans le Maestrichtien est en moyenne de 2 à 3 fois plus importante que pour la nappe phréatique.

3. Niveau d'équipement

. Exploitation maximum par puits de l'aquifère CT. peu profond et de bonne qualité pour l'alimentation humaine et par petits forages avec pompes manuelles dans les calcaires productifs de l'éocène au centre de la zone (Linguère).

. Tous ces ouvrages sont localisés autour de la vallée du Ferlo jusqu'à Linguère et de son ancien affluent de Dahra.

. De part et d'autre de la vallée du ferlo vers le Nord, le Nord-Est et le Sud (fig), la seule ressource reste le Maestrichtien.

. Pour l'hydraulique pastorale la seule ressource reste le Maestrichtien exploitable par forages-puits dans la vallée du

Ferlo jusqu'au loin en amont où le niveau statique varie de moins de 25 m de profondeur à maximum de 45 m de profondeur.

Les deux secteurs où le niveau statique est à plus de 45 m (Sud de Dahra jusqu'à Tiel) et Nord de Linguère doivent être réservés aux forages motorisés (Fig.22).

. La zone agro-sylvopastorale est dotée de près de 58 forages motorisés, on y compte aussi une douzaines de forages non équipés et 3 forages avec pompes éoliennes.

. Le réseau actuel des forages est relativement lâche dans certaines zones (Dodji, Sud-Est de Yang - Yang).

. Le département de Linguère connaît un surpeuplement en cheptel qui provoque le surpâturage constaté autour des forages pastoraux distants de 30 à 40 km. Un programme de remaillage des forages pastoraux devrait voir le jour (maille de 20 à 25 km) et permettre une meilleure distribution des points d'eau qui autoriserait une utilisation plus rationnelle des terrains de parcours. Il ouvrirait ainsi au bétail des zones jusqu'ici inaccessibles et aurait l'avantage d'amener une répartition plus équilibrée du cheptel.

. Les ressources en eau que constituent les mares et la remise en eau de la vallée du ferlo contribueront à déserrer la pression sur les forages et les pâturages dépendants.

Un programme d'aménagement de mares et de remise en eau de la vallée du ferlo devront être mise en oeuvre pour compléter le programme de remaillage hydraulique du ferlo.

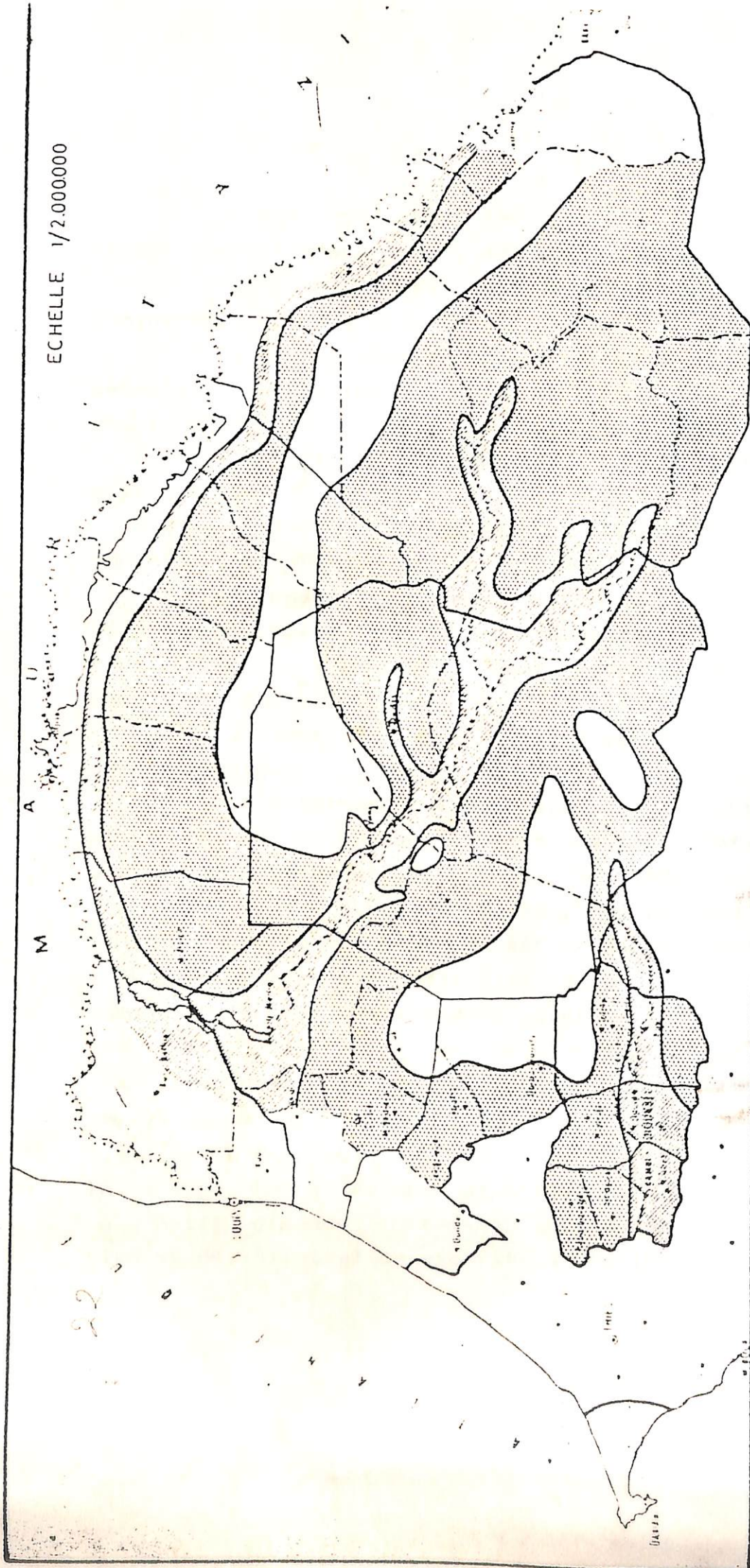
Toutefois des solutions devront être étudiées pour rendre plus potable ces eaux de surface dormantes qui, pour certains éleveurs ne seraient pas bonnes pour le bétail.

Zone arachidière Centre

1. Localisation

HYDRAULIQUE VILLAGEOISE " NORD SENEGAL "

ECHELLE 1/2.000.000



PROFONDEUR DU NIVEAU STATIQUE
DE LA NAPPE MAESTRICHTIENNE

- Profondeur inférieure à 25 m
- Profondeur comprise entre 25 et 45

. Elle comprend les régions de Thiès, Diourbel et Fatick (sauf le département de Foundiougne).

. La culture de l'arachide associée au mil y est dominante.

. La pluviométrie, malgré une dégradation constante satisfait aux besoins des cultures d'hivernage (surtout ces trois dernières années).

. Très forte densité de population, de nombreux villages.

. Cheptel relativement important dans le Nord de la zone (Quadiour - Baba garage - Kael).

2. Les ressources en eau

. Elles existent à condition d'accorder un soin particulier à l'adaptation des ouvrages aux besoins et aux conditions hydrogéologiques.

. C'est une zone très diversifiée du point de vue hydrogéologique.

. Alternance d'aquifères tendres (sables quaternaires et CT pouvant être captés entre Kaolack, Fatick et Thiès), et durs (Paléocène dans la région de Pout-Mbour, et lutétien dans la zone de Bamboy - Ndangalma) parfois peu profond (zone d'affleurement du Maestrichtien du massif de Ndiass) parfois très profond (les calcaires et marno-calcaire dans le Sud de Kael) et le Maestrichtien partout ailleurs dans la zone.

. A l'Ouest de la zone (région de Thiès), les nappes des calcaires du Paléocène dans le compartiment de Pout et la Région de Mbour offrent une forte productivité et la qualité de l'eau est bonne (moins de 0,5 g/l à Pout et autour de 1 g/l dans la zone de Mbour). Au nord et à l'Est de Thiès la productivité et la qualité diminue fortement. La nappe est menacée par les risques de salinisation associés à une invasion marine.

La nappe du Maestrichtien dans le secteur du Harst de Ndiass très productive et de bonne qualité (0,5 g/l). La qualité est moins bonne quand on s'éloigne vers l'Est.

Au Nord de la zone (région de Diourbel) à l'exception de la partie Nord de Diourbel où les eaux du Maestrichtien sont fortement minéralisées (2 à 3 g/l) avec 3 à 5 mg/l de fluor le reste de la région dispose de ressource de bonne qualité.

Dans la moitié Est de la région, le Maestrichtien reste la meilleure ressource notamment pour Kaél.

Dans la moitié Ouest de la région (Baba garage et Bambey notamment). Sans aller systématiquement au Maestrichtien les forages peuvent capter efficacement l'aquifère du Lutétien qui donne une eau de bonne qualité supérieure à celle du Maestrichtien (0,5/l et 1 mg de fluor contre 1 à 2 g/l et 3 à mg/l de fluor). On devrait ainsi réserver la nappe du lutétien pour l'alimentation humaine.

A l'est de la zone (Région de Fatick et département de Kaolack). Dans le département de Fatick les calcaires paléocènes et le Maestrichtien sont exploitables, mais avec une zone à minéralisation élevée (2 à 3 g/l) dans le Maestrichtien au Nord de Fatick. Dans le département de Gossas les marno-calcaire de l'éocène et le Maestrichtien sont exploitables.

Dans le département de Kaolack, nous orientons le choix sur l'aquifère Maestrichtien jusqu'au Sud de la vallée du Saloum (Bief Kaolack-Birkelane) car les aquifères sus-jacents (CT et calcaires Eocène et Paléocène) subissent des invasions salées à partir soit de la surface (eaux du Saloum) soit des couches à eau saumâtre en profondeur.

Pour une exploitation éventuelle du CT et des calcaires Eocène et Paléocène une campagne détaillée de reconnaissance géographique devrait précéder l'implantation des forages.

3- Niveau d'Equipement

La zone arachidier centre est datée d'environ 150 forages motorisés et près de 200 forages non équipés dont plus de la moitié (128 forages) est localisée dans la région de Thiès.

- la région de Thiès avec 27 forages motorisés et 128 forages non équipés reste la moins équipée de toute la zone. Alors que les nappes les plus productives de cette région semblent avoir atteint leur limite d'exploitation (surexploitation du comportement de Pout - début intrusion d'eau salée en maints endroits le long de la petite côte.

Dans la delta du Sine Saloum les ressources sont :

- . en Sub-surface : gisements lenticulaires superficiels dans les secteurs d'altimétrie supérieure à 2 m (sur les îles).

- . en profondeur : aquifère Maestrichtien avec une eau de minéralisation supérieure à 2 g/l.

. Hormis la zone des îles entaillée par les bolons, la région de l'estuaire du Sine Saloum constitue dans sa partie occidentale (limitée au Nord par la route Nationale 1, à l'Est par l'axe Fatick-Foundiougne, au Sud par le Saloum et à l'Ouest par l'océan Atlantique) une zone propice à l'aménagement des eaux de surface à des fins de maraichage et de riziculture pluviale.

Cette activité abandonnée il y a quelques dizaines d'années à cause des remontées salines (sécheresse) pourrait être réhabilitée avec le retour des pluies et la remise en état de plusieurs dizaines de digues de retenue et ouvrages de régulation existantes (on a dénombré 40 dans la zone dont la réhabilitation permettraient de récupérer plusieurs milliers d'hectares de terres salées et d'en protéger autant de terres douces).

ZONE ARACHIDIERE EST

1. Localisation

- . Elle couvre le département de Kaffrine
- . la pluviométrie y est relativement bonne pour les cultures pluviales (600 à 900 mm de pluie par an).

2. Les ressources en eau

. Une étude importante d'inventaire (L. Berger, Coyne et Bellier - 1985) des possibilités de stockage au Sud de l'isohyète 800 mm a permis d'identifier des sites des barrages dans la partie Sud de la zone, qui peuvent contribuer à l'amélioration des conditions d'alimentation en eau.

.L'usage direct des eaux de surface suppose bien sûr une unité de traitement ce qui est difficilement envisageable pour l'alimentation en eau des petites collectivités.

. Le stockage des eaux de surface peut aboutir à la réalimentation des aquifères dans la zone (CT et oligo-Miocène).

. la zone correspond également à une région où les ressources en eau souterraine de bonne qualité existent.

- la nappe du Maestrichtien bien que profonde (de 200 à 300 m de profondeur) y est de bonne qualité (moins de 0,9 g/l de résidu sec)

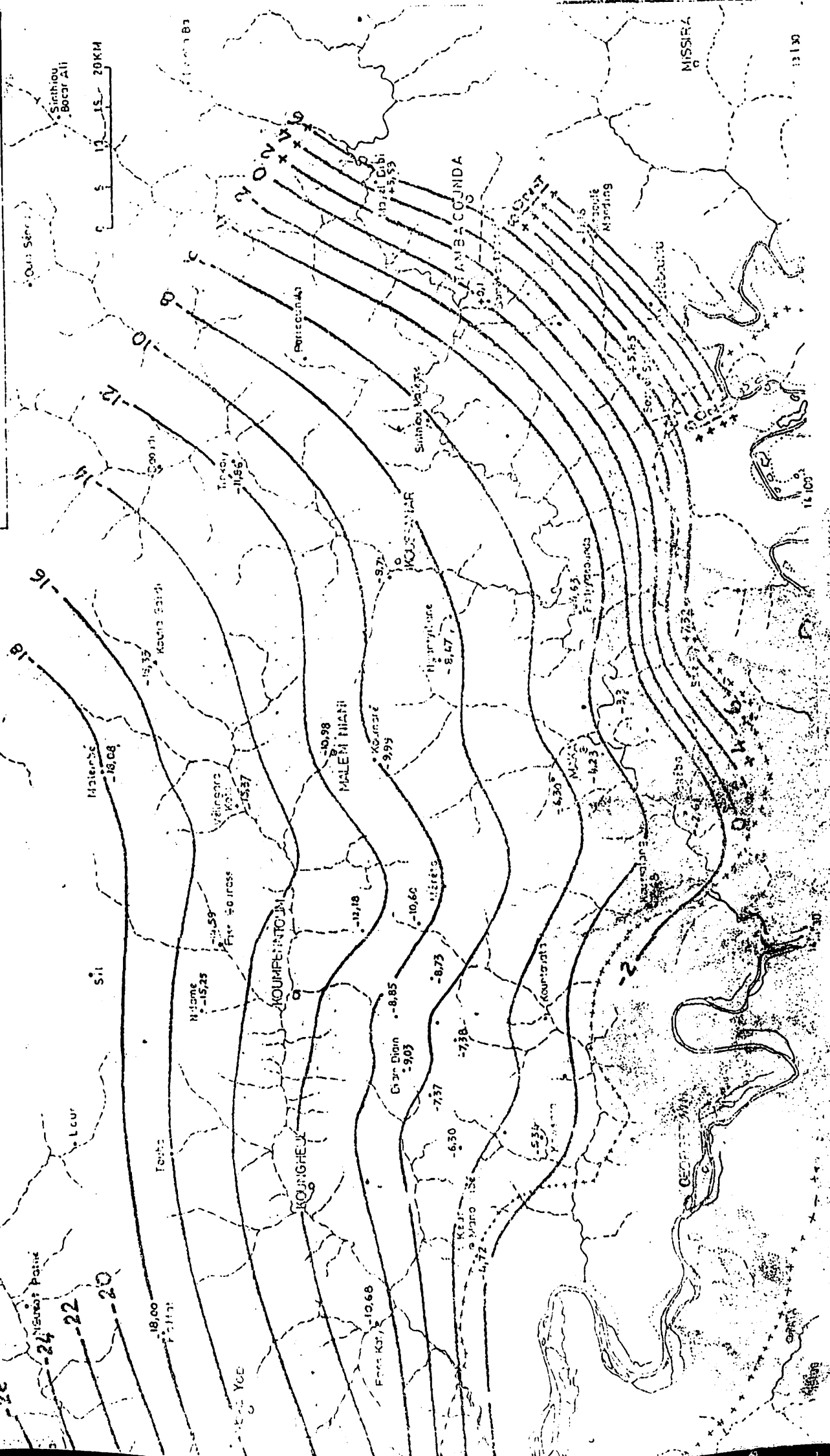
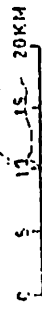
la nappe du Continental terminal-oligo-Miocène située entre 130 et 180 m de profondeur est de très bonne qualité. Cet aquifère a permis d'obtenir des débits d'exploitation de 30 à 60 m³/h par forage.

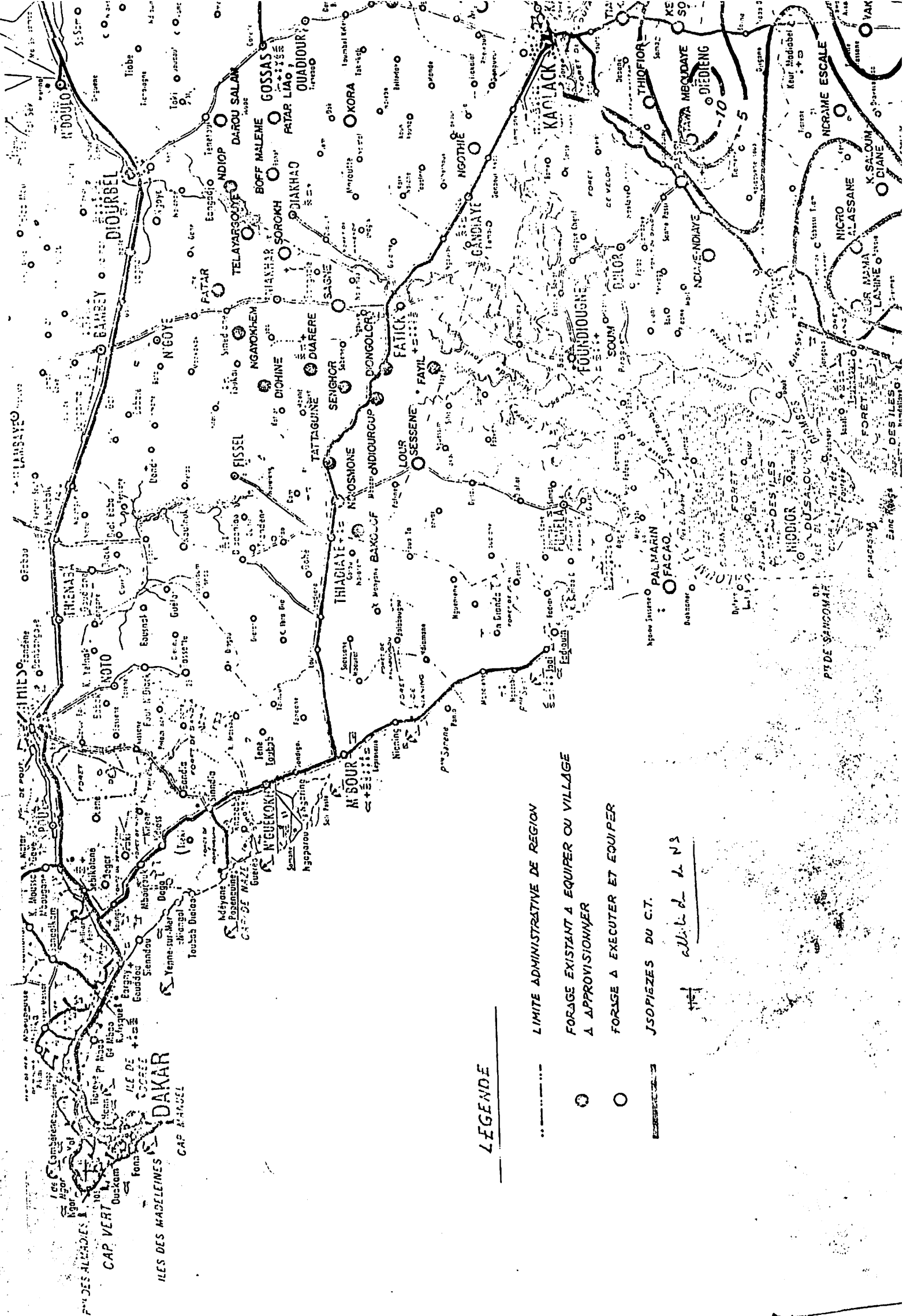
Les eaux captées, de type bicarbonaté calcique ou sodique sont faiblement minéralisées (résidu sec de 50 à 360 mg/l) et conviennent parfaitement à l'alimentation humaine et animale ainsi qu'à l'irrigation.

Carte piézométrique de la nappe superficielle des sables Oligo-miocènes (CT)

— 12 Courbe isohyète (alt. / zéro IGN)

15,33 valeur mesurée (cote) en m





LEGENDE

- LIMITE ADMINISTRATIVE DE REGION
- FORAGE EXISTANT A EQUIPER OU VILLAGE A APPROVISIONNER
- FORAGE A EXECUTER ET EQUIPER
- JSOPIEZES DU C.T.

all. de la N 3

3- Niveau d'Équipement

. La zone est dotée de près de 55 forages motorisés, 2 forages équipés de pompes éoliennes et 26 forages non équipés.

. Trois sites de retenue collinaires ont été indentifiés au Nord Est de Kafrine entre cette localité et Malem Hodar.

Il s'agit des sites suivants :

- sorokogne
- ouandé (en aval de Tamba Darou)
- dianké Souf.

Les volumes d'eau stockables au niveau de chacune de ces retenues sont estimés à près de 400.000 à 1.200.000 m³.

Zone de Polyculture du Sud Saloum

1. Localisation

. La zone est comprise entre la marigot Saloum au Nord et à l'Ouest la frontière Gambienne au Sud, et à l'Est sur une ligne passant par Birkelane et Nganda. Elle couvre les départements de Nioko, Foundiougne et Kaolack (sauf l'arrondissement de Gandiaye).

. La zone connaît un fort développement agricole grâce à une bonne pluviométrie (800 à 900 mm de pluie par an).

Elle est propice aux activités de maraîchage et d'arboriculture sur la frange côtière (arrondissements de Djilor Saloum et Toubacouta) ainsi que dans les vallées (Néma, Médina Djikaye et Baob)

2- Les Ressources en eau (fig.23 et 24)

. La nappe du C.T. qui s'étend sur toute la zone est relativement peu profonde (moins de 60 mm). Elle contient également une eau de bonne qualité (moins de 0,7 g/l de résidu sec). Toutefois on note l'existence de plusieurs zones de pollution de faible étendue. Ces zones de contamination de la nappe sont constatées le long de la frange côtière et des zones

de contact vertical entre le C.T et les eaux salées des calcaires de l'éocène.

La profondeur du niveau d'eau est à moins de 100 sur une grande partie de la zone (entre 60 et 100 m de profondeur).

Les eaux de la nappe sont essentiellement bicarbonatées acide (PH : 6). Des cas de corrosion accélérée sont signalées en de multiples secteurs.

2. Niveau d'Équipement

. Elle est dotée d'environ 55 forages motorisés, 3 forages équipés d'oliennes et 4 forages non équipés.

. Les puits avec pompes manuelles sont limités par la profondeur de la nappe (supérieure à 45 m). Toutefois il peut être envisagés de créer des puits cimentés modernes malgré une profondeur de niveau supérieure à 45 m. Toutefois il peut être envisagé de créer des puits cimentés modernes malgré une profondeur de niveau supérieure à 45 m ; par contre, un équipement en pompe manuelle ne sera envisagé qu'exceptionnellement (rendement pompes manuelles très faibles pour une HMT supérieure à 45 m).

. Des débits compatibles à l'exhaure motorisé peuvent être obtenus sur la plus grande partie de la zone, notamment sur sa moitié Sud .

. L'aménagement hydraulique au moindre coût des bas fonds et vallées (Nioko Alassane, Néma, Médina Djikaye et Baobolon) existants dans la zone peut se révéler efficace pour l'abreuvement du bétail et le du maraîchage.

CONCLUSIONS

1. Les contraintes

L'étude a montré que, sauf pour de rares cas, les problèmes qui se posent au niveau du bassin arachidier dans le domaine de l'hydraulique rurale sont peu liés aux ressources quantitatives mais surtout :

- à leur qualité :

- . Salinité excessives des nappes aussi bien phréatiques que profondes surtout dans la moitié Ouest de la zone.
- . Pollution très marquée des eaux par le fluor dans le centre-ouest de la zone et par le fer au Sud.
- . Pollution bactériologique probable des eaux dans la région du ferlo (mares et forages-puits notamment).

- à leur surexploitation et aux possibilités de reconstitution des réserves exploitables

- . Les aquifères occidentaux sont globalement surexploités et l'invasion marine menace
- . Les nappes d'eau des régions centrales sous alimentées par les précipitations sont profondément déprimées (sécheresse persistante et effondrement des niveaux statiques).

- à leur mauvaise répartition par rapport aux besoins

- . Les nappes des régions occidentales surpeuplées voient leur ressources exploitables baisser inexorablement sous la pression d'une multitude de centres de captage. Tandis que dans les régions périphériques Sud-Est et Nord-Est du bassin arachidier les nappes restent relativement sous-exploitées et présentent des niveaux statiques nettement plus élevés qu'ailleurs.

Tout ceci pose le problème du redéploiement de l'exploitation des aquifères sur la base d'une appréciation plus réaliste des réserves disponibles (l'étude sur le plan directeur de l'hydraulique rurale en cours de réalisation aidera certainement à l'élaboration d'un plan de mobilisation des ressources tenant compte de tous ces facteurs)

- à l'absence, quasi-total d'un contrôle et d'un suivi étendus à l'ensemble des aquifères de la zone

- à la non valorisation du "capital eau" dont dispose la zone

. Très peu de points d'eau ont fait l'objet d'un aménagement permettant d'exercer des activités de productions

. La mise en place des équipements de distribution ne suit pas toujours le rythme de réalisation des ouvrages de captage. Un grand nombre de points d'eau motorisés restent longtemps sans réseau de distribution de l'eau et même parfois sans infrastructures de stockage adéquates.

. Le faible taux d'équipement d'exhaure motorisé (plus des deux tiers des forages existants n'ont pas reçu un équipement motorisés)

- à l'insuffisante maîtrise des potentialités réelles dans le domaine des ressources en eau :

. Bien qu'un effort réel soit fait dans ce domaine, de nombreuses zones n'ont pas fait à ce jour l'objet d'études hydrauliques approfondies.

. Des lacunes existent pour les formations calcaires

éocène et Paléocène au Centre et au Sud-Est du bassin ainsi qu'au Sud-Est pour le continental terminal/oligo-Miocène.

• Également pour les zones de réalimentation de la réserve d'eau souterraine la plus importante du Bassin.

- à la maintenance des ouvrages et des moyens d'exhaure

• Dans ce domaine les structures chargées de cette mission se trouvent confrontées à de multiples problèmes parmi lesquels nous citerons :

- La très forte dispersion spatiale des ouvrages à entretenir.

- La diversité des types de matériel d'exhaure utilisés accroît démesurément les stock de pièces de rechange.

- Le non renouvellement à temps des équipements d'exhaure ayant atteint leur durée de vie (zone sylvo-pastorale avec les forages pastoraux).

- L'absence d'une sensibilisation organisée des populations et des structures villageoises participatives (comités de gestion) sur les problèmes de gestion des ressources en eau. Toutes les structures participatives connaissent actuellement une crise de maturité tant au niveau de la gestion des fonds qu'à celui du renouvellement des équipements ; posant avec acuité les besoins en formation à la gestion des ouvrages.

- L'absence d'un système de tarification de l'eau organisée et bien adaptée en milieu rural. (Les fourchettes de prix et l'assiette varient énormément d'un point d'eau à un autre d'un usage à un autre sans cohérence). Les unités faisant objet de tarification vont de la femme mariée à la concession en passant par le ménage pour l'alimentation humaine. Cette tarification est fonction également du type de branchement (borne fontaine publique - branchement privé). Dans le domaine de l'hydraulique pastorale la tarification achoppe sur des facteurs

sociologiques. Généralement c'est le troupeau qui est l'unité de base de tarification et non la tête de bétail (parce que pour un éleveur le troupeau ne se dénombre pas).

- Les taux de participation sont généralement faibles et varient d'une forage à un autre (difficultés dans le recouvrement des contributions des usagers).

- la confiscation des attributions des comités de gestion par les autorités administratives locales, religieuses ou politiques dans certaines localités.

Toutes ces considérations devraient en principe être analysées de même qu'un système de tarification du service de l'eau en milieu rural proposé par l'étude en cours de réalisation consacrée aux possibilités réelles des structures participatives villageoises à prendre progressivement en charge les coûts de fonctionnement et d'entretien des points d'eau.

Esquisse d'une orientation de l'exploitation des ressources en eau du Bassin

Le Bassin arachidier étant essentiellement une zone de cultures pluviales, sauf cas particuliers (zone sylvo pastorale au Nord et les Niayes sur le littoral Nord), son développement reste subordonné à une évolution favorable de la pluviométrie.

Dependant, la pluviométrie y est caractérisée par sa très grande variabilité d'une année à l'autre, sa répartition souvent capricieuse à l'intérieur de la période de l'hivernage, sa diminution du Sude au Nord, le retrécissement de la saison des pluies utiles et du nombre de jours de pluie, les perturbations dans le déroulement de la saison, sa tendance à la baisse depuis une quinzaine d'années. (annexe 4 et carte n 8)

Les conséquences agricoles et agro pastorales générées par cette recession pluviométrique sont évidemment énormes. Elles

sont surtout d'ordre écologique, mais elles affectent également dans une large mesure le système hydrologique de surface et en nappes :

- réduction ou absence des écoulements de surface
- recharge très limitée des nappes et abaissement du niveau de celles-ci
- tarissement précoce des mares temporaires.

Ce caractère aléatoire des précipitations et leurs bas niveaux posent le problème de l'irrigation de complément pour sécuriser les récoltes en année de sécheresse. Malheureusement, ce problème est des plus difficiles à résoudre du fait de l'inexistence des réserves d'eaux de surface facilement mobilisables et quantitativement significatives pour les superficies cultivées de l'ordre de 1,8 million d'hectares en moyenne, et du fait que les coûts exorbitants de captage et d'exhaure des eaux souterraines obligent à les réserver en priorité, à l'alimentation des hommes et du bétail et à l'irrigation pour des productions beaucoup plus riches que les cultures traditionnelles d'hivernage.

Sur le plan des ressources en eau de surface, le bassin arachidier se distingue par l'absence de relief digne de ce nom, l'intensité de l'évaporation et la très grande perméabilité de la plupart des terrains. Ce qui en fait une vaste zone sans plans d'eau. Les seules exceptions significatives étant constituées par les affluents - défluent de la rive droite du fleuve Gambie (Djikoye et les Bolons), le complexe Sine Saloum, les lacs interdunaires des Niayes dans les régions de Thiès et de Louga.

Sur le plan hydroagricole, les perspectives réalistes d'aménagements à grande échelle doivent se fonder essentiellement sur :

- la zone Sud de la région du Sine Saloum, dans le cadre de l'utilisation des eaux des Bolons quand les problèmes de la retenue de ces eaux et de l'arrêt de la langue salée seront réglés.

- les zones Ouest et Centre de la région de Fatick (arrondissements de Fimela et Djilor Saloum), dans le cadre de la réhabilitation d'anciennes digues de retenue et ouvrages de régulation construits au début des indépendances mais abandonnés par la suite à cause de la sécheresse.

- la zone située au Nord-Est de Kaffrine, dans le cadre de l'aménagement des trois sites de barrages reconnus dans les localités de Sorokogne, Ouandé (à l'aval de Touba Darou et Dianké sauf).

- la zone Nord du Bassin arachidier, dans le cadre de la remise en eau de la vallée fossile du Ferlo et de la mise en service du canal du Cayor ainsi que l'aménagement des mares.

Quant aux eaux souterraines, elles sont largement présentes dans le sous-sol du Bassin arachidierr :

- lentilles d'eau douce
- nappes du Continental terminal
- nappes des calcaires du Lubétien et du Paléocène
- nappes du Maestrichtien.

Les profondeurs de ces nappes, leurs puissances, leurs épaisseurs, la composition des eaux sont très variables. Et, si des études particulièrement très détaillées existent pour la plupart d'entre elles et dans des optiques déterminées, il manque encore des synthèses systématiques actualisées des connaissances disponibles.

Quoiqu'il en soit, dans le domaine rural, le recours aux eaux souterraines n'est réalisable économiquement que pour

l'alimentation en eau potable des humains et l'abreuvement du cheptel.

En effet, l'utilisation de telles ressources à des fins d'irrigation en grand impliquerait la mobilisation de quantités d'eau considérables dont on ignore souvent l'incidence des prélèvements répétés sur la masse des réserves, les conditions de renouvellement de celles-ci étant mal connues voir inconnues.

En fait d'irrigation à partir des eaux souterraines, il faudra, en règle générale dans le Bassin, se limiter à du jardinage à l'échelle familiale, ce qui n'est déjà pas négligeable si l'on considère l'amélioration quantitative mais surtout qualitative qui en découle pour l'alimentation humaine, sans compter le surcroît de revenus monétaires qui peut en résulter, et l'utilisation des sous-produits pour l'alimentation du bétail et l'enrichissement des sols.

La règle générale pourra être à la fois l'économie de l'eau en fonction de la ressource locale sollicitée et le développement de l'exploitation globale par son extension vers les zones rurales éloignées des pôles de développement dans lesquelles existent des nappes sous-exploitées. La production vivrière devra passer par la multiplication de modestes prélèvements, une exploitation traditionnelle améliorée (notamment dans la zone des Niayes et au Sud du Bassin arachidier), des exploitations réduites et nombreuses de type familial, donc par la réalisation d'ouvrages multifonctionnels (forages avec contre-puits) assurant la valorisation de la ressource.

Les pompages massifs pourraient être réservés à l'alimentation des centres urbains et des industries par sollicitation de la nappe profonde.

Du point de vue de la gestion de la ressource en eau et des ouvrages, des efforts importants doivent être déployés dans le

but d'une réduction significative des coûts d'investissements et du fonctionnement.

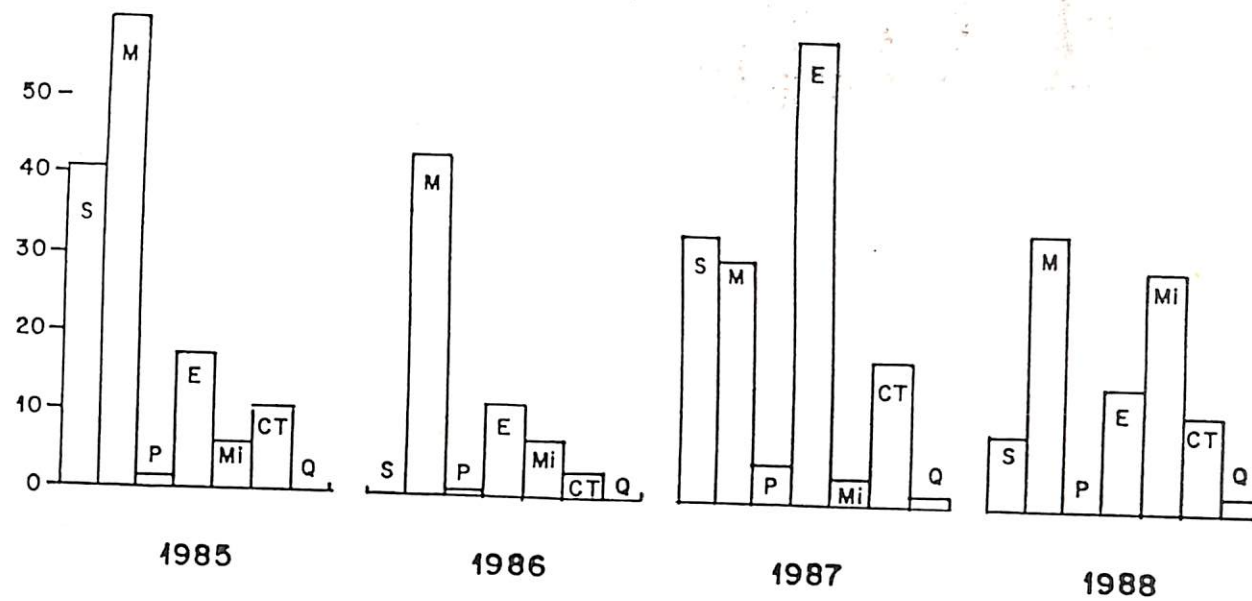
Cette réduction des coûts passe nécessairement par une participation communautaire plus accrue à la couverture des charges d'exploitation et à une organisation mieux suivie de cette participation. La promotion d'activités génératrices de revenus autour du point d'eau doit être un des objectifs de la planification intersectorielle. Ces revenus contribueraient à alléger la part des frais à supporter par la communauté.

Dans tous les cas, un système de tarification du service de l'eau en milieu rural devra être instauré. Il tiendra compte de la capacité réelle des usagers à payer afin de garantir un bon recouvrement des redevances.

Annexes 1A à 1B

RECENSEMENT DES FORAGES
REALISES DE 1985 A 1988

NOMBRE DE FORAGES REALISES AU SENEGAL PAR AQUIFERE



S = SOCLE

M = MAESTRICHITIEN

P = PALEOCENE

E = EOCENE

MI = MIOCENE

CT = CONTINENTAL TERMINAL

Q = QUATERNAIRE

Programme	Région	Département	Arrondissement	Nombre d'ouvrages	Aquifère	Observations
BNE	Saint-Louis	Matam	Ourossogui	1	M	
DHR (BNE ?)	Kaolack	Kaffrine	?	1	M	
"	Louga	Linguère	?	2	M	
PSH						
DIOURBEL/LOUGA	Diourbel	Diourbel	N'Doulo	1	M	
"	"	M'Backé	Kael	1	M	
"	"	"	N'Dame	1	E	
CEAO-1	Louga	Kébémér	N'Dande	1	CT	
"	Diourbel	M'Backé	Kael	1	M	
"	"	"	N'Dame	2	E	
"	Saint-Louis	Matam	Semmé	2	E	
"	"	"	Ourossogui	2	M	
"	"	"	Thilogne	2	Q/E	
"	"	"	"	1	M	
"	"	"	Ourossogui	2	Q/E	
"	"	"	Kanel	3	Q/E	
"	"	Podor	Saldé	1	M	
"	"	"	"	1	Q/E	
"	"	"	Thillé Bear	2	M	
"	"	"	Cascas	1	Q/E	
"	"	"	N'Dioum	1	Q/E	
"	Tambacounda	Bakel	Goudiri	2	M	
"	"	Tambacounda	Koumpentoum	4	Mio	
"	Louga	Kébémér	Sagatta	1	M	
"	"	Linguère	Yang Yang	2	1 E, 1 M	
"	"	Louga	Coki	1	E	
"	Tambacounda	Kédougou	Salémata	13	S	
"	"	"	Bandafassi	13	S	
"	"	"	Fongolimbi	11	S	
"	"	"	Saraya	4	S	
FED	Kaolack	Kaolack	Kaffrine	2	(Mio, 1 M)	
"	Louga	Linguère	Barkédji	1	M	
"	"	"	Dodji	1	M	
WORLD VISION	Saint-Louis	Podor	Thillé Bear	1	M	
HYD.RUR.II.KFW	Louga	Kébémér	Darou Mousty	1	M	
"	"	Linguère	Dodji	1	M	
"	"	Louga	Sakal	1	M	
"	"	Kébémér	?	6	M	
"	"	Louga	?	1	M	
"	"	Linguère	?	2	M	
BRITANNIQUE	Kolda	Sédhiou	Boukiling	1	Mio	
BELGE	Fatick	Gossas	Ouadiour	4	M	
"	Kaolack	Kaffrine	?	1	M	
"	"	Nioro du Rip	?	1	M	
DEH/USAID	Kaolack	Kaffrine	N'Ganda	1	CT	
"	"	?	?	(7)	(CT)	
CITIBANK	Fatick	Fatick	Diakhao	2	M	
"	"	"	Niakhar	1	P	
CARITAS	"	Foundiougne	Djilor	4	CT	
"	"	"	"	1	M	
"	"	Gossas	Ouadiour	7	M	
"	"	?	?	6	M	
"	Kaolack	Kaffrine	?	4	CT	
"	"	Nioro du Rip	?	5	4 M, 1 CT	
DIVERS	?	?	?	(10)	?	
REP (V), irrig, révu						
TOTAL				152		
TOTAL HYDRAULIQUE RURALE				135		

Répartition par aquifère :

41

59

1

17

6

11

S =

M =

P =

E =

Mio =

CT =

"Socle"

Maestrichtien

Paléocène

Eocène/ et Q/E)

Miocène

Continental Terminal

Programme	Région	Département	Arrondissement	Nombre d'ouvrages	Aquifère	Observations
PSH Diourbel/Louga	Diourbel	Bambey	Baga Garage	3	2 M, 1 E	
"	"	"	Lambaye	2	1 M, 1 E	
"	"	"	N'Goye	2	1 M, 1 E	
"	"	Diourbel	N'Dindy	3	M	
"	"	"	N'Doulo	2	M	
"	"	M'Backé	N'Dame	3	M	
PSH Loug/Kao/Zig	Louga	Kébémér	N'Dande	2	CT	
"	"	"	Sagatta	1	E	
"	"	Linguère	Barkedji	1	M	
"	"	"	Yang Yang	2	M	
"	"	Louga	K. M. Sarr	4	M	
"	"	"	M'Bédienne	2	M	
"	"	"	Sakal	1	E	
PSH Tamba/Thiès	Thiès	Thiès	Pout	1	E	
"	"	"	Thiénaba	3	E	
"	"	Tivaouane	Mérina Dakhar	2	1 P, 1 E	
CEAO	Diourbel	M'Backé	N'Dame	1	M	
"	Tambacounda	Bakel	Goudiri	1	M	
"	"	Tambacounda	Maka	1	Mio	
BID	Saint-Louis	Matam	Ourossogui	1	M	
"	"	Podor	Thillé Bcar	2	M	
"	Kaolack	Kafrine	Birkélane	2	M	
"	"	"	Malème Hod.	2	M	
"	Thiès	Tivaouane	Méouane	1	M	
"	"	"	Mérina Dakhar	1	E	
"	Louga	Kébémér	Darou Mousty	3	M	
"	"	"	Sagatta	1	M	
HYD.RUR.II.KFW	"	Louga	M'Bédienne	2	M	
SODEFITEX	Tambacounda	Bakel	Bala	(9)	S	Forages routiers, eq. possible
"	Kolda	"	Dabo	(1)	M	" " "
"	"	"	Méd. Y. Foula	(4)	Mio	" " "
"	"	Vélingara	Bonconto	(1)	Mio	" " "
"	"	"	Koukane	(1)	Mio	" " "
BRITANNIQUE	Diourbel	M'Backé	N'Dame	1	M	
"	Louga	Linguère	Yang Yang	1	M	
"	Kolda	Kolda	Dabo	2	M	
"	"	"	Méd. Y. Foula	1	Mio	
"	"	Sédhiou	Boukiling	4	Mio	
"	"	"	Diende	1	Mio	
"	"	Vélingara	Koukane	1	M	
DEH/USAID	Kaolack	Kafrine	Birkélane	1	CT	
"	"	"	?	(13)	CT	Etude, eq. possible
WILD VISION	Louga	Louga	M'Bédienne	1	E	
CITIBANK	Fatick	Fatick	Diakhao	1	M	
DIVERS (AEP. V, privés irrig.)	-	-	-	(11)	7 M, 1 P 2 E, 1 Mio	
TOTAL				106		
TOTAL HYDRAULIQUE RURALE				66		

Répartition par aquifère :

43

1

12

7

3

—

66

M =

P =

E =

Mio =

CT

Maestrichtien

Paléocène

Eocène

Miocène

Continental Terminal

Programme	Région	Département	Arrondissement	Nombre d'ouvrages	Aquifère	Observations
PSH Diourbel	Diourbel	Diourbel	N'Doulo	2	M	
PSH Tamba/Thiès	Tambacounda	Kédougou	?	18	S	
"	"	Bakel	Bala	2	CT	
"	"	Tambacounda	Koumpentoum	1	CT	
"	"	"	Koussanar	1	CT	
"	"	"	Maka	2	CT	
"	"	"	Missira	1	CT	
"	Thiès	M'Bour	N'Guékoh	3	M	
"	"	Thiès	Notto	1	M	
"	"	"	Thiénaba	2	P + Q	
"	"	Tivaouane	Méouane	1	P	
"	"	"	Niakhène	2	E	
"	"	"	Pambal	2	P	
PSH Kaolack/Fatic	Kaolack	Nioro du Rip	Méd. Sabakh	2	CT	
"	"	"	Paos Koto	2	CT	
"	"	"	Wak N'Gouna	4	CT	
"	Fatick	Fatick	Tataguine	1	M	
"	"	Foundiougne	Djilor	1	CT	
"	"	"	Toubacouta	1	CT	
PSH Loug/Zig/Kolda	Ziguinchor	Ziguinchor	Niaguiss	1	Mio	
"	Louga	Louga	M'Bédienne	1	M	
"	"	"	Sakal	1	Q	
"	"	"	"	2	M	
CEAO-1	Diourbel	M'Backé	N'Dame	1	M	
"	Saint-Louis	Matam	Kanel	1	M	
"	"	"	Thilogne	1	E	
"	"	Podor	Saldé	1	M	
"	"	"	Cas :as	1	M	
"	Tambacounda	Bakel	Bala	2	M	
"	"	"	Goudiry	1	M	
"	Kaolack	Kaffrine	Mal. Hoddar	1	M	
BID	Saint-Louis	Dagana	M'Bane	1	M	
"	"	Matam	Oourossogui	1	M	
"	"	"	Thilogne	1	M	
"	Tambacounda	Tambacounda	Maka	1	Mio	
"	Kaolack	Kaffrine	Birkélane	1	M	
"	"	"	Koungheul	1	E	
"	"	"	Mal. Hoddar	1	Mio	
"	"	"	N'Ganda	1	M	
SODEFITEX H.V	Tambacounda	Bakel	Bala	8	S	
"	Kolda	Vélingara	Bonconto	5	S	
"	"	"	Pakour	3	S	
CARITAS	Fatick	Fatick	Diakhao	1	M	
"	"	"	Fiméla	1	M	
"	"	Foundiougne	Niodor	1	M	
"	"	"	Djilor	4	M	
SOLIDARITE INT.	Saint-Louis	Matam	Oourossogui	1	CT	
WORLD VISION	Louga	Kébémér	Sagatta	28	E	
"	"	Louga	M'Bédienne	12	E	
MONDELI/SESIR/ SASPER SONEES PRIVE	Saint-Louis divers "	Matam divers "	Oourossogui	1 (3) (10)	M 2 Mio, 1 Q ?	
TOTAL				164		
TOTAL HYDRAULIQUE RURALE				151		

Répartition par aquifère :

34	S =	"Socle"
31	M =	Maestrichtien
5	P =	Paléocène
59	E =	Eocène
3	Mio =	Miocène
18	CT =	Continental Terminal
1	Q =	Quaternaire

Programme	Région	Département	Arrondissement	Nombre d'ouvrages	Aquifère	Observations
PSH Loug/Zig/kolda	Ziguinchor	Bignona	Diouloulou	4	Mio	
"	"	"	Sindian	6	Mio	
"	"	"	Tendouck	6	Mio	
"	"	"	Tengori	4	Mio	
"	"	Oussouye	Loudia Ouol.	2	CT	
"	"	Ziguinchor	Niaguiss	1	Mio	
"	"	"	Niassia	1	CT	
"	Kolda	Kolda	Dabo	2	M	
"	"	Sédhiou	Boukiling	1	Mio	
"	"	"	Diattacounda	2	Mio	
"	"	"	Diende	1	Mio	
"	"	"	Marsassoum	1	Mio	
"	"	"	Tanaf	1	M	
"	"	Vélingara	Bonconto	1	Mio	
PSH/Kaolack/Fatick	Kaolack	Kaffrine	Birkélane	3	M	
"	"	"	Koungheul	3	2 CT, 1 M	
"	"	"	N'Ganda	2	CT	
"	"	"	Mal. Hoddar	2	M	
"	"	Kaolack	N'Diédieng	3	M	
"	"	"	N'Doffane	3	CT	
"	Fatick	Fatick	Diakhao	1	M	
"	"	"	Niakhar	2	M	
"	"	Foundiougne	Djilor	2	CT	
"	"	Gossas	Kahone	3	M	
"	"	"	Ouadiour	1	M	
CEAO-1	Tambacounda	Tambacounda	Missira	2	M	
"	"	Bakel	Goudiry	4	S	
"	"	"	Kidira	4	S	
CHINE-II	Diourbel	M'Backé	Kael	1	M	
"	"	"	N'Dame	1	M	
"	Saint-Louis	Podor	Cascas	4	M	
"	"	"	N'Dioum	1	M	
"	Kaolack	Kaolack	Gandiaye	1	M	
"	Louga	Kébémér	Sagatta	1	M	
"	"	Linguère	Barkédji	1	M	
WORLD VISION	"	Kébémér	Sagatta	9	E	
"	"	"	"	7	E	
BID/OUA	Saint-Louis	Matam	Ourossogui	1	M	
CARITAS	Fatick	Foundiougne	Niodior	2	M	
"	"	Gossas	Ouadiour	1	M	
BOAD/Tendouck	Ziguinchor	Bignona	Tendouck	4	Mio	
S.E.S ITALIA	Thiès	Tivaouane	Méouane	2	Q	
DIVERS				(12)		
TOTAL				116		
TOTAL HYDRAULIQUE RURALE				104		

Répartition par aquifère :

8

35

16

31

12

2

S =

M =

E =

Mio =

CT =

Q =

"Socle"

Maestrichtien

Eocène

Miocène

Continental Terminal

Quaternaire

Annexes LA ~~CA~~ ~~CB~~

Recensement des forages
motorisés dans le Bassin
Arachidier

FORAGES MOTORISES DE LA REGION DE THIES

DEPARTEMENT	ARRONDISSEMENT	NOMBRE DE FORAGES	
		PAR ARRONDISSEMENT	PAR DEPARTEMENT
MBOUR	THIADIAYE	2	7
	FISSEL	3	
	NGUEKHOKH	2	
THIES	NOTO	4	8
	POUT	1	
	THIENABA	3	
TIVAOUANE	MEOUANE	4	12
	MERINA DAKHAR	4	
	NIAKHENE	2	
	PAMBAL	2	

TOTAL

27

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE MBOUR

N°	ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
				CAPTAGES/AQUIFÈRE	OUVRAGES DE STOCK
1	FISSEL	FISSEL	FISSEL	FORAGES/PALEOCENE	CE 150 m3
2		NDIAGANI	KOTHIANE	FORAGES/PALEOCENE	RS 100 m3
		NDIARAO	NDIARAO	FORAGE/PALEOCENE	RS 100 m3
4	NGUEKHOKH	NGUEKHOKH	GUERBO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 10 m3
5		NGUEKHOKH	NGUEKHOKH	FORAGE/PALEOCENE	CE 150 m3
7	THIADIAYE	NGUENIENE	NDIANDA	FORAGE/PALEOCENE	RS 100 m3
	THIADIAYE	THIADIYE	THIADIAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE THIES

N°	ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
				CAPTAGES/AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES
1	NOTO	NOTO	KISSANE	FORAGE/PALEOCENE	CE 10 m ³
2			NGOLFGNING	FORAGE/PALEOCENE	CE 10 m ³
3		TASSETTE	KEUR ABDOULAYE DIAO	FORAGE/EOCENE	
4			TASSETTE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 10 m ³
5	POUT	DIENDER-GUEDJI	DIENDER - NDAME	FORAGE/PALEOCENE	CE 100 m ³ +3 ABREUVOIR
6	THIENABA	THIENABA	KEUR YABA	FORAGE/EOCENE	BASSIN DE 20 m ³
7			NGOUDIANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 250 m ³ : RS 350m ³
8			THIENABA	FORAGE/PALEOCENE	CE 100 m ³

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE TIVAOUANE

N° :	ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
				: CAPTAGES/AQUIFERS	: OUVRAGES DE STOCKAGES
1 :	MEOUANE	: MBORO	: MBORO I	: FORAGE/QUATERNAIRE	:
2 :			: MBORO II	: FORAGE/QUATERNAIRE	:
3 :			: MBORO III	: FORAGE/QUATERNAIRE	:
4 :		: TAIBA NDIAYE	: TAIBA NDIAYE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³
5 :	MERINA DAKHAR	: KOUL	: DIACKSAO	: FORAGE/PALEOCENE	: CE 150 m ³
6 :		: PEKESSE	: PEKESSE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 200 m ³
7 :		: MBAYENE	: DIEMOUL	: FORAGE/PALEOCENE	: BASSIN DE 10 m ³
8 :	NIAKHENE	: NIAKHENE	: NIAKHENE	: FORAGE/EOCENE	: CE 150 m ³
9 :		: THILMAKHA	: THILMAKHA	: FORAGE EOCENE	: CE 250 m ³
10 :	PAMBAL	: NOTO GOUYE DIAMA	: NOTO GOUYE DIAMA	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: 4 BACS DE PUISAGE
11 :			: PAMBAL	: PUIITS	: BASSINS DE 10 m ³
12 :	MEOUANE	: MERINA DAKHAR	: NGOMENE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 30 m ³
13 :	NIAKHEN	: NIAKHEN	: DEKHELE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³

FORAGES MOTORISES DE LA REGION DE FATICK

DEPARTEMENT	ARRONDISSEMENT	NOMBRE DE FORAGES	
		PAR ARRONDISSEMENT	PAR DEPARTEMENT
FATICK	DIAKHAO	8	31
	FIMELA	7	
	NIAKHAR	8	
	TATAGUINE	8	
FOUNDIOUNE	DJILOR	2	9
	TOUBACOUTA	7	
GOSSAS	COLOBANE	8	18
	KAHONE	4	
	OUADIOUR	6	
TOTAL			58

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE FATICK

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES / AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES
DIAKHAO	DIAKHAO	DIAKHAO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		THIARE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		TOFAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		DIAOULE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 150 m ³
		MBELACADIO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		SAKHAO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		N DIOP	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
		FIMELA	FIMELA	DIOFFIOR
NDANGANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN			CE 700 m ³
ILES DE MAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN			RS 10 m ³
BOYARD	FORAGE/PALEOCENE			CE 150 m ³
LOUL SESSENE	FORAGE/MAESTRICHTIEN			RS 100 m ³
NDIOLMANGANE	FORAGE/PALEOCENE			RS 100 m ³
PALMARIN FACAO	PALMARIN FACAO	DJIFFERE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³ RS 100 m ³
		NGAYOKHEME	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
NIAKHAR	NIAKHAR	NIAKHAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		SAGNE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
		SANGAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		PATAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
TATTAGUINE	TATTAGUINE	MBOUL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		PATAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
		DIARRERE	FORAGE/PALEOCENE	CE 200 m ³
		DIOHINE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
		SENGHOR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
		DIOUROUP	FORAGE/PALEOCENE	CE 200 m ³
		NDIOSMONE	FORAGE/PALEOCENE	RS 100 m ³
		BACABOF	FORAGE/PALEOCENE	RS 100 m ³
TATTAGUINE	TATTAGUINE	NGOYE MBADAT	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 250 m ³ ; RS 300 m ³
		TATTAGUINE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³
NIAKHAR	NIAKHAR	SOROKH	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
NIAKHAR	PATAR	TALLA YAGOUYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
DIAKHAO	NDIOP	DAROU SALAM SINE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE FOUNDIUGNE

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES / AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES
1		SOKONE	FORAGE /MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
2	DJILOR	DJILOR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100; RS 200 m ³
3	TOUBACOUTA	KEUR SALOUM DIANK	FORAGE /CONT. TERMINAL	RS 50 m ³
4		KFIIR SAMBA GIFYE	FORAGE /CONT. TERMINAL	CF 100 m ³
		SIRMANG	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 100 m ³
6		NIORO ALASSANE TALL	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³
7		TOUBACOUTA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³ ; RS 100 m ³
8	TOUBACOUTA	KEUR SALAM DIANE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³ 3
9	TOUBACOUTA	NIORO ALASSANE TALL	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE GOSSAS

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENT		
			CAPTAGES/AQUIFERES	OUVRAGE DE STOCKA.	
1	COLOBANE	COLOBANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³	
2		MEDINA MBOBO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³	
3		MOURE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 200 m ³	
4		MBAR	DAROU MARNANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSIN 30 m ³
5			NDAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 800 m ³
6		SADIO	SADIO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 150 m ³
7		TAIF	BAILA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 1000 m ³
8			TAIF	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
9	KAHONE	NDIAGO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³	
10	OUADIOUR	NDIENE LAGANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³	
12		THIOKI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³	
13		OUADIOUR	OUADIOUR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³ - RS 200m ³
14		OUFOUR	FASS	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 400m ³ - RS 400m ³
15		PATAR - LIA	NDOCK SAPE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
16	OUADIOUR	PATAR LIA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100m ³	
17	KAHONE	NGAGNICK	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 M ³	
18		MBADAKHOUNE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³	
19		NGATHIE NAUDE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100m ³	

A: 100 20

FORAGES MOTORISES DE LA REGION DE KAOLACK

DEPARTEMENT	ARRONDISSEMENT	NOMBRE DE FORAGES	
		PAR ARRONDISSEMENT	PAR DEPARTEMENT
KAFFRINE	BIRKILANE	11	32
	MALEME HODAR	19	
	NGANDA	2	
KAOLACK	NGANDIAYE	4	16
	NDIEDING	5	
	NDOFFANE	6	
NIORO DU RIP	MEDINA SABAKH	1	19
	PAOSCOTO	6	
	WACK-NGOUNA	5	

TOTAL 67

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE KAFFRINE

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS		
			CAPTAGES/AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES	
BIRKILANE	BIRKILANE	BIRKILANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 300 m ³	
		NDIAYENE WALY	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³	
		TOUBA MBELLA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 150 m ³ RS 400m ³	
	MABO	SEGREGATTA	PUITS	RS 10 m ³	
	NDIOGNICK	SEGRESECCO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 10 m ³	
	MBOSS	MBOSS	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 1000 m ³	
	GAINTE PATHE	GAINTE PATHE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 800 m ³	
		TOUBA ALLIA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 25 m ³	
	KOUNGHEUL	KOUNGHEUL	FORAGE/CONT. TERMINAL	CE 100 m ³	
	MAKA YOP	ARAFAT	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³	
RIBOT	RIBOT	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 1000 m ³		
MALEME HODDAR	SALI ESCALE	KEUR MANDOUMBE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 15 m ³	
	BOULEL	ALOUKI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³	
		BOULEL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³	
		MEDINA BOULEL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 200 m ³	
		FASS GOULOUKOUM	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³	
		SEMA III	FORAGE/EOCENE	RS 25 m ³	
	DAROU MINAME	DAROU MINAME	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 200 m ³	
		MEDINA FALL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³	
		TOUBA LANSAR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³	
	DIANK SOUF	DIACKSAO SALOUM	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 800 m ³	
BIRKELANE	NDIOGNIK	DARA DIANKE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³	
MALEME HODDAR	BOULEL	DJOUT NGUEL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³	
		GNIBI	BONDIE SAMBA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSINS
		DAROU SALAM BOKI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 30 m ³	
		GNIBI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 250 m ³	
		KEUR ABASS SALL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 300 m ³	
	MALEME HODDAR	THIONE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 25 m ³	
		KAIRA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³	
		MALHEME HODDAR	FORAGE/CONT. TERMINAL	CE 100 m ³	
NDIOJMGAINTE	NDIOUMGAINTE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 800 m ³		
NGANDA	DIOKOU MBELBOUK	DIMISKHA	FORAGE/CONT. TERMINAL	RS 30 m ³	

	NGANDA	/	NGANDA	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 100 m ³
KOUGHEUL	KOUGHEUL	/	SALI ESCALE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³
BIRKELANE	BIRKELANE	/:	KEUR MADEMBA GUEYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
KHOUNGHEUL	MAKA YOP	:	MAKA YOP	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³
NGANDA	NGANDA	:	PATHE THIONGAYE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³
NGANDA	DIOKOUL MBELBOUCK	:	DIOKOU MBELBOUCK	FORAGE .CONT.TERMINAL	RS 100 m ³
BIRKELANE	NDIOGNICK	:	NDIOGNICK	FORAGE .MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
PAOSCOTO	GUENTE KAYE	:	GUENTE KAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
NGANDA	KATHIOTE	:	KATHIOTE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
MALEME HODDAR	DIANKE SAUF	:	DIANKE SAUF	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
	KAKI		NDIOBENE	FORAGE .CONT.TERMINAL	RS 100 m ³
	KAKI	:	TOUBA NDIENE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
KOUGHEUL	LAM ESCALE	:	LOUR ESCALE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
NGANDA	MEDINATOJ SALAM	:	MEDINATOIJ SALAM	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100m ³
		:			
		:			
		:			
		:			
		:			

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE D L'HYDRAULIQUE

forages motorises du departement de kaolack

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES/AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES
GANDIAYE	DYA	SIBASSOR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	3 BALLONS DE 9m ³
	GANDIAYE	GANDIAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 200 m ³
NDIEDIENG	KEUR SOCE	KEUR SOCE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
	NDIAFATTE	NDIAFFATE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
		THIOFFIOR	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
	NDIENDIENG	NDIEDIENG	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 150 m ³
		TAYA MBOUDAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 50 m ³
NDOFFANE	LATMINGUE	KOJMBAL	FORAGE/CONT. TERMINAL	RS 50 m ³
	NDOFFANE	TANDA MBOUDAYE	FORAGE. CONT. TERMINAL	RS 50 m ³
GANDIAYE	DYA	DYA	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m ³
NDOFFANE	LATMINGUE	LATMINGUE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
	NDOFFANE	KEUR BAKA	FORAGE/CONT. TERMINAL	CE 50 m ³
	NDOFFANE	THIARE	FORAGE/CONT. TERMINAL	RS 100 m ³
GANDIAYE	DYA	NGOTHIE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 100 m ³
NDOFFANE	NDOFFANE	SELICK	FORAGE/CONT. TERMINAL	CE 100 m ³
NDIEDIENG	KEUR SOCE	KEUR SOCE	FORAGE/CONT. TERMINAL	RS 100 m ³

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

FORAGES MOTORISQES DU DEPARTEMENT DE NIORO DU RUP

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS		
			CAPTAGES/AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES	
SABAKH	MEDINA SABAKH	MEDINA SABAKH	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
	GAINTHE KAYE	GAINTE -KAYES	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
	PAOSCOTO	DAROU SALAM	PAOSCOTO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 30 m ³
			PAOSCOTO	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 200 m ³
			TOUBA SALOUM	FORAGE/LUTETIEN	RS 20 m ³
	PROKHANE	PROKHANE	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 400 m ³	
TAIBA NIASSENE	TAIBA NIASSENE	FORAGE/LUTETIEN	CE 200 m ³		
NGOJNDA	KEUR MABA DIAKHOJ	KEUR MABA DIAKHOJ	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³	
		NDIAGNE WALO	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³	
	KEUR MADIABEL	KEUR MADIABEL	FORAGE/LUTETIEN	CE 450 m ³ ; RS 250 m ³	
	NDRAME ESCALE	NDRAME ESCALE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
	WACK NGOUNA	SABOYA	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 50 m ³	
MEDINA SABAKH	KAYEMAR	KAYEMAR	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
	GAYENE	GAYENE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
PAOSCOTO	GUENTE KAYE	NIAPPA NDIAYE	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 30 m ³	
PAOSCOTO	MISSIRAH	MISSIRAH	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
PAOSCOTO	GUENTE KAYE	KEUR MOUSSA POSTE	FORAGE/CONT.TERMINAL	RS 100 m ³	
PAOSCOT	PAOSCOTO	GAPPACK	FORAGE/CONT.TERMINAL	CE 50 m ³	

FORAGES MOTORISES DE LA REGION DE DIOURBEL

DEPARTEMENT	ARRONDISSEMENT	Nombre de forages	
		Par arrondissement	Par département
BAMBEY	BABA GARAGE	5	13
	LAMBAYE	4	
	NGOYE	4	
DIOURBEL	NDINDY	4	9
	NDOULO	5	
MBACKE	KAE	14	37
	NDAME	23	

TOTAL 60

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE BAMBEY
MOIS DE MAI 1989

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS		
			CAPTAGES ET AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES	
BABA-GARAGE	: BABA-GARAGE	: BABA-GARAGE	: FORAGE/EOCENE	: CE1 50 m ³ ; RS 400m ³	
	:	: TAWA FALL	: FORAGE/EOCENE	: CE1 100m ³ ; RS 400 m ³	
	: DINGUIRAYE	: DINGUIRAYE	: FORAGE/EOCENE	: CE100 m ³	
	:	: THIAYTOU	: FORAGE/MAESTRICHIEN	: CE 100 m ³	
	: KEUR SAMBA KANE	: KEUR SAMBA KANE	: FORAGE /MAESTRICHIEN	: CE 100 m ³	
	LAMBAYE	: GAWANE	: GAWANE	: FORAGE/PALEOCENE	: CE 50 m ³
		: LAMBAYE	: LAMBAYE	: FORAGE/PALEOCENE	: RS 100 m ³
: NGOGOM		: NGOGOM	: FORAGE/PALEOCENE	: CE 100 m ³	
: REFANE		: REFANE	: FORAGE/MAESTRICHIEN	: 2 CE de 175 m ³	
NGOYE		: NDONDOL	: NDIEMANE	: FORAGE/MAESTRICHIEN	: CE 150 m ³
	: NDAGALMA	: NGAT NGARAF	: FORAGE/PALEOCENE	: RS 100 m ³	
	: NGOYE	: NGOYE	: FORAGE/MAESTRICHIEN	: BASSIN 20 m ³	
	: THIAKHAR	: THIAKHAR	: FORAGE/PAESTRICHIEN	: RS 60 m ³	

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE DIOURBEL
 MOIS DE MAI 1989

ARRONDISSEMENT :	COMMUNAUTE RURALE :	LOCALITE :	EQUIPEMENTS	
			: CAPTAGES/AQUIFERS	: OUVRAGES DE STOCKAGES
NDINDY	: DANKH SENE	: DANKH SENE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³
	:	: NDINDY	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³
	: GADE	: NDOUGOUBENE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 150 m ³
	: KEUR NGALOU	: TEGNE TEGNE	: PUIITS	: BASSIN 100 m
	: TAIBA MOUTOUPHA	: TAIBA MOUTOUPHA	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: RS 60 m ³
	:	:	:	:
NDOULO	: NDOULO	: NDOULO	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 150 m ³
	: NGOHE	: NGOHE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³
	: PATAR	: PATAR	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: CE 100 m ³
	: THIOBE	: THIOBE	: FORAGE/MAESTRICHTIEN	: RS 60 m ³
	: TOURE MBONDE	: TOURE MBONDE	: FORAGE/EOCENE	: CE 100 m ³
	:	:	:	:

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE MBACKE

MOIS DE MAI 1989

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES ET AQUIFERS	OUVRAGES DE STOCKAGES
K A E L	DENDEYE GOUYGUI	DENDEYE GOUYGUI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
		NGUERANE NGOWANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RE 15 m3
		K A E L	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 700 m3
		TYPE FERME	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
		LAMA	FORAGE /MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
	MADINA	KEUR SERIGNE MBACKE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
		TYP SOUCOUNDOU	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 50 m3
	NDIOUMANE	NDIOUMANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSIN DE 10 m3
		NGUIDIANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 15 m3
		TAINABE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSIN DE 10 m3
		TAIBA THIEKENE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 60 m3
	TOUBA MBOUL	LAGANE MBACKE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	RS 15 m3
		TOUBA MBOUL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSIN DE 10 m3
	N D A M E	DALLA NGABOU	DALLA	FORAGE/MAESTRICHTIEN
LAH			FORAGE/PALEOCENE	RS 10 m3
MISSIRAH		DAROU RAHMANE II	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
		MISSIRAH	FORAGE/PALEOCENE	CE 60 m3
NGAYE		NGAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
TOUBA FALL		TOUBA FALL	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
TOUBA MOSQUEE		DAROU RAHMANE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
		N D A M E	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 250 m3

	KERE MBAYE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
	TINDODY	FORAGE/-PUITS/MAEST.	BASSIN DE 10 m3
	TOUBA FI	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 100 m3
	TOUBA F2	FORAGE/MAESTRICHTIEN	
	TOUBA F3	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 1000 m3
	TOUBA F4	FORAGE/MAESTRICHTIEN	
	TOUBA F5	FORAGE/MAESTRICHTIEN	
	TOUBA F6	FORAGE/MAESTRICHTIEN	
	TOUBA AINOUS RAHMAT	FORAGE/PALEOCENE	CE 30 m3
	TOUBA KEBE	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 1000 m3
	TOUBA BELEL I	FORAGE/MAESTRICHTIEN	BASSIN DE 1500 m3
	TOUBA BELEL II	FORAGE/MAESTRICHTIEN	
	TOUBA BOGO	FORAGE/MAESTRICHTIEN	CE 50 m3

FORAGES MOTORISES DE LA REGION DE LOUGA

DEPARTEMENT	ARRONDISSEMENT	NOMBRE DE FORAGES	
		PAR ARRONDISSEMENT	PAR DEPARTEMENT
KEBEMER	DAROU MOUSTY	13	23
	NDANDE	4	
	SAGATTA	6	
LINGUERE	BARKEDJI	17	48
	DAHRA	18	
	YANG - YANG	13	
LOUGA	MBEDIENE	2	25
	KOKI	10	
	KEUR MOMAR SARR	10	
	SAKAL	3	
TOTAL			82

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE KEBEMER

ARRONDISSEMENTS	COMMUNAUTES RURALES	LOCALITES	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES /AQUIFERES	OUVRAGES DE STOCKAGES
DAROU MOUSTY	DAROU MARNANE	DAROU MARNANE	FORAGE /M	CE METALLIQUE 40 m ³
		FASS TOURE	FORAGE /M	BASSIN DE 50m ³
		MBACKHE CAYOR	PUITS	BASSIN DE 20m ³
	DAROU MOUSTY	ARAFAT	FORAGE /M	RS 15 m ³
		DAROU MOUSTY	FORAGE /M	CE 150m ³ RS 1000 m ³
		DIVANE SYLLA	FORAGE /M	RS 100 m ³
	MBADIANE	DAROU MINAME PETE	FORAGE /M	BASSIN DE 10m ³
		DAROU WAHAB	FORAGE /M	CE 200 m ³
		MBADIANE	FORAGE /M	CE 100 m ³
		TAIF DIOP	FORAGE /M	CE 250m ³
	NDOYENE	TAISSIR	FORAGE /M	RS METALLIQUE 27 m ³
	SAM-YABAL	SAM - YABAL	FORAGE /M	CE 150 m ³
	TOUBA MERINA	TOUBA MERINA	FORAGE /M	RS 800 m ³
NDANDE	DIOKOUL	DIOKOUL	FORAGE /EOCENE	RS 60 m ³
	BANDEGNE	BANDEGNE	FORAGE /EOCENE	RS 60 m ³
	KAB GAYE	KAB GAYE	FORAGE /EOCENE	CE 150 m ³
	THIEP	THIEP	FORAGE /EOCENE	RS 60 m ³
SAGATTA	LORO	KEUR AMADOU YELA	FORAGE /M	CE 200 m ³
		MERINA KA TIDIANE	FORAGE /M	RS 15m ³
	SAGATTA	SAGATTA	FORAGE /M	RS 1000 m ³
	THIOLOM FALL	THIOLOM FALL	FORAGE /EOCENE	CE 100m ³
	"	NDAT-MBELOKHOR	FORAGE /EOCENE	CE 200m ³
	DAROU MOUSTY	DAROU MOUSTY II	FORAGE /M	CE 150m ³

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE LINGUERE -

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITES	EQUIPEMENTS	
			CAPTAGES/AQUIFERES	OUVRAGES DE STOCKAGES
BARKEDJI	BARKEDJI	BARKEDJI	FORAGE/M	RS 800 m ³
		BOKI SAMALY	FORAGE/M	BAC DE 10 m ³
		DIAGALY	FORAGE/M	RS 1000 m ³
		GASSE OUOLOF	FORAGE/M	RS 15 m ³
		TOUBA LATHIE	FORAGE/M	BASSIN DE 10m ³
		TOUBA NDAR FALL	FORAGE/M	RS 15 m ³
		FASS LOLY	FORAGE/M	RS 100m ³
		GASSANE	FORAGE/M	BASSIN DE 10 m ³
		GASSANE	FORAGE/M	RS 1000 m ³
		SAGHET	FORAGE/M	RS 600 m ³
	THIARGNY	LINDE	FORAGE/M	RS 1000m ³
		THIARGNY	FORAGE/M	RS 200 m ³ CE 100m ³
	THIEL	DAROU NAHIM	FORAGE/M	RS 15 m ³
		THIEL	FORAGE/M	RS 1000 m ³
	VELINGARA	MBEM MBEM	FORAGE/M	3 ABREUVOIRS
		MBOUDOUM - BABA	FORAGE/M	BASSIN DE 10m ³
		VELINGARA	FORAGE/M	RS 1000 m ³
	DAHRA	BOULAL	BOULAL	FORAGE/M
GUELY			FORAGE/M	RS 100 m ³
THIEYENE			FORAGE/M	RS 32 m ³
DEALY		DARA MOURIDE	FORAGE/M	RS 1000 m ³
		KAD BALLODJI	FORAGE/M	CE 150 m ³

		WENDOU LOUMBOL	FORAGE/M	RS 10 m ³
	SAGATTA DJOLOF	HAFFE	FORAGE/M	CE 100 m ³
		SAGATTA DJOLOF	FORAGE/M	CE 150 m ³
		SINE	FORAGE/M	CE 100 m ³
	DODJI	SODJI	FORAGE/M	RS 100 m ³
		KADJI MERINA	FORAGE/M	RS 15 m ³
	LABGAR	LABGAR	FORAGE/M	RS 1000 m ³ CE 100 m ³
	LOUGERE THIOLY	LOUGERE THIOLY	FORAGE/M	RS 600 m ³
	OUARKHOKH	DOUNDODJI PARBA	FORAGE/M	CE 200 m ³ METALLIQUE
		LOUMBI	FORAGE/M	RS 100m ³
		NGUITH	FORAGE/M	BASSIN DE 10m ³
	OUARKHOKH	OUARKHOKH	FORAGE/M	RS 400m ³ CE 250m ³
YANG YANG	KAMB	KAMB	FORAGE/M	CE 250 m ³
		MBAYENE THIASDE	FORAGE/M	RS 15 m ³
		MOUYE	FORAGE/M	CE 100m ³ METALLIQUE
		NGOULOUM BETHIO	FORAGE/M	BASSIN DE 10 m ³
	MBEULEUKHE	MBAYENE - NEGUE	FORAGE/M	BASSIN DE 10m ³
		MBEULEUKHE	FORAGE/M	RS 100m ³
		MBOYNANE	FORAGE/M	BASSIN DE 10m ³
		YANG - YANG	FORAGE/M	RS 100m ³
	MBOULA	KOTHIEDA AERE	FORAGE/M	RS 800 M ³
		MBOULA	FORAGE/M	CE 100 m ³
	TESSEKRE	AMALY	FORAGE/M	RS 600 m ³
	"	TESSEKRE	FORAGE/M	RS 800 m ³
	"	-THIENGUEUL	FORAGE/M	RS 800 m ³
	"	KOGUE TOPENE	FORAGE/M	CE 100 m ³

FORAGES MOTORISES DU DEPARTEMENT DE LOUGA

ARRONDISSEMENT	COMMUNAUTE RURALE	LOCALITE	EQUIPEMENTS		
			CAPTAGES/AQUIFERES	OUVRA.DE S'	
COKI	COKI	COKI	FORAGE/M	CE 50m ³ RS6	
		OUARACK	FORAGE/M	RS 10m ³	
		BELEL DIOP	FORAGE/M	RS 50 m ³	
		TAW FEKH	FORAGE/M	CE 150 m ³	
	NDIAGNE	NDIAGNE	FORAGE/M	CE 200M ³	
		PATAR NAR	FORAGE/M	RS 50 m ³	
		PETE OUARACK	FORAGE/M	CE 150 m ³	
	THIAMENE	THIAMENE	SANGHE	FORAGE/M	RS 50 m ³
			MOUKH MOUKH	FORAGE/M	CE 20m ³
			TOUBA NDIAYE	FORAGE/M	CE 200 m ³
	KEUR MOMAR SARR	KEUR MOMAR SARR	FORAGE/M	CE 50m ³	
			LOUBOUDOU	FORAGE/M	CE 100m ³
		NGUERMALAL	BOUDI SAKHO	FORAGE PUITES/M	CE 100 m ³
			KEUR MADIALE	FORAGE/M	CE 30 m ³
NGUERMALAL			FORAGE/M	CE 100 m ³	
BOKINEDO		BOKINEDO	SAM NDIAYE(KEBE)	FORAGE/Q	RS 50 M ³
			GOUYE MBEUT	FORAGE/M	RS: 50m ³
			BOKINEDO	FORAGE/N	RS 50 m ³
			LOBOUDOU	FORAGE/M	CE 100 m ³
			GANDE	FORAGE/M	RS 50m ³
LEONA	LEONA	NDIEUMB FALL	FORAGE/M	RS 20 m ³	
		GUENE SARR	FORAGE/E	CE 150 m ³	
		LEONA(SAM NDIAYE)	FORAGE/M	CE 200 m ³	
MBEDIENE	MBEDIENE	FORAGE/M	CE 150 m ³		
		WAR CISSE	FORAGE/E	RS. 50m ³	
		NIOMRE	FORAGE/M	CE/200 m ³	
		NDIA GUEDJ	FORAGE/M	RS 50m ³	
KEUR MOR ANTA AIP	KEUR MOR ANTA AIP	FORAGE/M	RS 50 m ³		
		FORAGE/M	RS 50 m ³		

PROGRAMME CARITAS

FORAGES MOTORISES

DEPARTEMENT DE GOSSAS

<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
Colobane	MBar	Dekaye Tchingué	Maestrichtien
"	Sadio	Guerlé	"
Kahane	Gagnick	NGuekokh	"
Ouadiour	Patar	Gossas village	"
Ouadiour	"	Sakh Mak	"
Kehone	MBadakhoune	Maka Kahone	"
Ouadiour	NDiène Lagare	NGadada	"
"	Ourour	Sombel Keur Laty	"
"	Ouadiour	Lambel Kelly	"
<u>DEPARTEMENT DE FOUN-</u>			
<u>DIOUGNE</u>			
<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
Toubacouta	Nioro Alassane TALL	Simon Diène	C.T.
Djilor	Djilor	Gagué Mody	Maestrichtien
"	"	Soum Thiaré	"
"	"	MBann	"
"	"	Keur Yoro	"
"	"	Keur Sadioga	"
"	"	Félane	"
"	"	MBassis	"
"	Passy	NDorong Sérère	"
"	"	Keur Samare	"
"	"	Kounkoudiang	"
"	"	MBowène Souley	"

<u>DEPARTEMENT DE KAFRINE</u>			
<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
Birkelane	NDiognick	NDimbo Korky	Maestrichtien
NDanga	Kathiote	Dagaye Gouye	C.T.
"	Dionoul MBelbouck	Témègne	C.T.
NGanda	Médinatou Salam 2	Missira	C.T.
"	"	Diamaguène	C.T.
Colobane	MBar	Windou Maoudou	Maestrichtien
Koungheul	Ribo Escale	Diamaguène	"
Malème Hodar	Kahi	NGodibo	C.T.
<u>DEPARTEMENT DE KAO-LACK.</u>			
<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
Tattaguine	Diarekh	Diarekh	Maestrichtien
Ndiédieng	NDiaffate	Koutal	"
Gandiaye	Dya	NGolothie	"
<u>DEPARTEMENT DE NIORO DU RIP.</u>			
<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
Médina Sabakh	Kayemer	Keur Bakary	C.T.
<u>DEPARTEMENT DE DIOURBEL</u>			
<u>ARRONDISSEMENTS</u>	<u>C. RURALES</u>	<u>LOCALITES</u>	<u>NAPPE</u>
NDoulo	Tocky	Walalane	Maestrichtien

Annexe 3

RECAPITULATION DES OUVRAGES
NON MOTORISES

OUVRAGES NON MOTORISES

REGION DEPARTEMENT Arrondissement	Réalisés		Programmés ou en cours	Total
	Nombre	Type		
<u>THIES</u>				
<u>TIVAOUANE</u>				
Pambal	8	(5 éol.)	2	10
Méouane	2	(2 éol.)	-	2
Médina Dakhar	11	(4 éol.)	1	12
Niakhène	8	(3 éol.)	-	8
<u>THIES</u>				
Pout	-		1	1
Thiénaba	4	(1 éol. 2 p.g)	2	6
Notto	9	(2 éol. 2 p.g)	-	9
<u>M'BOUR</u>				
NGuékokh	9	(4 p.g)	1	10
Thiadiaye	47	(44 p.g)	-	47
Fissel	30	(1 éol. 28 p.g)	-	30
TOTAL REGION	128	-	7	135
<u>DIOURBEL</u>				
<u>BAMBEY</u>				
Baba Garage	-	-	-	-
Lambaye	5	(4 éol.)	-	5
N'Goye	1	(p.g)	-	1
<u>DIOURBEL</u>				
N'Dindi	1	-	1	2
N'Doulo	6	(6 éol.)	-	6
<u>M'BACKE</u>				
N'Dame	7	(3 éol.)	-	7
Kael	7	-	7	14
TOTAL REGION	27	-	8	35

p.g = pompe GUEROULT (CARITAS)

OUVRAGES NON MOTORISES

REGION DEPARTEMENT Arrondissement	Réalisés		Programmés ou en cours	Total
	Nombre	Type		
FATICK				
<u>FATICK</u>				
Fiméla	3	(1 éol.)	-	3
Tattaguine	2	(2 éol.)	3	5
Niakhar	1	(1 éol.)	2	3
Diakhao	3	(3 éol.)	1	4
FOUNDIOUGNE				
<u>FOUNDIOUGNE</u>				
Niodior	2	-	-	2
Djilor	-	-	-	-
Toubacouta	-	-	-	-
GOSSAS				
<u>GOSSAS</u>				
Ouadiour	11	(6 éol.)	2	13
Kahone	2	-	4	6
Kolobane	5	-	1	6
TOTAL REGION	29	-	13	42
KAOLACK				
<u>KAOLACK</u>				
Gandiaye	11	(11 éol.)	-	11
Diédieng	3	(2 éol.)	-	3
N'Doffane	2	-	-	2
KAFFRINE				
<u>KAFFRINE</u>				
Birkélane	4	(2 éol.)	3	7
Maléme Hoddar	8	-	-	8
Koungheul	11	-	5	16
N'Ganda	5	-	3	8
NIORO				
<u>NIORO</u>				
Wak N'GOuna	-	-	-	-
Paoskoto	-	-	-	-
Médina Sabakh	-	-	-	-
TOTAL REGION	44	-	11	55

<u>LOUGA</u>				
<u>KEBEMER</u>				
N'Dande	8	(2 éol.)	-	8
Sagatta	49	(9 éol. 28 p.m)	-	49
Darou-Mousty	6	(2 éol.)	-	6
<u>LOUGA</u>				
Sakal	36	(4 éol. 31 p.m)	-	36
M'Bédiennne	21	(6 éol. 12 p.m)	-	21
Keur Momar Sarr	8	(3 éol.)	4	12
Koki	5	(3 éol.)	-	5
<u>LINGUERE</u>				
Dara	7	-	-	7
Barkédji	2	-	-	2
TOTAL REGION	142	-	4	146

éol. = éolienne (programme argentin)

p.m = pompe à main

FORESTERIE

N'diogo GUEYE

VOLET FORESTERIE

Introduction

Au niveau du bassin arachidier, le "volet foresterie" ressort comme l'un des éléments les plus déterminants dans le cadre de ce présent bilan diagnostique. En effet, l'extension de l'arachide s'est faite au détriment des forêts et non avec. Aujourd'hui, face à la forte pression démographique qui amplifie les besoins en produits ligneux, à la baisse des rendements des cultures due à l'épuisement des sols et à la sécheresse persistante, tout le monde reconnaît le rôle indispensable des forêts et la nécessité impérieuse d'effectuer des reboisements, aussi bien dans le bassin arachidier que partout ailleurs dans le reste du pays.

A propos des vastes programmes de reboisement, il importe sans doute de donner la priorité à l'équilibre des écosystèmes c'est-à-dire à l'installation dans les différentes zones dégradées, de formations végétales identiques ou proches de celles préexistantes. Autrement dit, une plantation dense de feuillus dans le Nord du Sahel comporterait probablement un lot d'inconvénients pouvant déséquilibrer le milieu à savoir :

- réduction voire disparition de la strate herbacée qui est fondamentale dans cette zone ;
- concentration des déprédateurs (oiseaux, insectes) ;
- épuisement des faibles réserves d'eau du sol et bouleversement des processus édaphiques.

Le bassin arachidier empiète sur différents écosystèmes qui eux-mêmes connaissent des modifications sous l'effet de la sécheresse et de la désertification. Ces bouleversements écologiques sont à un degré tel que tout diagnostic et tout remède sont les bienvenus.

Dans la réalité les choses sont différentes et parmi les solutions porteuses d'espoir, la démarche de type "intégrée" et fonctionnel est en bonne place et promet de déboucher sur des solutions à vocation multisectorielle.

Conformément à notre plan de tournées, nous aborderons respectivement les problèmes dans chacune des régions visitées à savoir : Kaolack, Fatick, Thiès, Diourbel et Louga.

I - GESTION DU DOMAINE FORESTIER DANS LE BASSIN ARACHIDIER

Ce chapitre est composé de 5 fiches techniques correspondants respectivement aux régions de Kaolack (fiche A), de Fatick (fiche B), de Thiès (fiche C), de Diourbel (fiche D) et de Louga (fiche E). Chaque fiche comporte 4 parties :

1. Situation des peuplements forestiers
2. Etats des prélèvements et des diverses pressions sur le domaine
3. Etats des enrichissements du domaine (Reboisement et DRS)
4. Conclusions et Discussions

REGION DE KAOLACK

1. Etat actuel des Forêts classées

Département de Kaolack

Désignation Forêts	Références Classement	Superf. (ha)	Etat actuel	Observations
îles Couyon	2050 du 4/9/33	600	dégradée à 40 %	Savane (Fatick)
koutal	2471 du 22/8/50	1890	" à 50 %	Savane sur Tann
Keur Matar	4676 du 22/8/50	850	" à 20 %	" " "
Vèlor	- -	200	" à 30 %	" " "

Quatre (4) massifs pour une superficie de 3.540 ha sur les 188.000 ha du département. Le taux de classement qui était de 1,8 % serait en baisse du fait de l'état de dégradation d'une moyenne de 35 % au total. Il serait actuellement de 1,2 % .

Département de Nioro-du-Rip

Désignation Forêts	Références Classement	Superf. (ha)	Etat actuel	Observations
Saboya	746 du 4/4/36	2350	dégradée à 20 %	Savane
Mamby	828 du 15/2/50	1500	" à 30 %	"
Pane	4677 du 22/8/56	2150	" à 30 %	"
NGayenne	4678 du 23/8/56	1900	" à 20 %	"

Quatre (4) massifs ayant 7.900 ha sur la superficie du département qui est de 277.700 ha, soit un taux de boisement de 2,84 % . Avec un pourcentage de dégradation moyen de 27,5 % , on peut considérer que le taux actuel de boisement est de l'ordre de 2 % .

Département de Kaffrine

Désignation Forêts	Références Classement	Superf. (ha)	Etat actuel	Observations
Kassas	1496 du 30/6/35	12150	dégradé à 80 %	Savane sur rail
Mbègué	3551 du 7/6/35	73000	" " 80 %	Réserve pastorale
Delby	1157 du 5/4/38	7000	" " 80 %	Savane sur rail
Sagna	123 du 13/1/42	3900	" " 80 %	" " "
Maka Yop	2116 " 12/11/40	30600	" " 60 %	" " "
Kaffrine	2515 " 12/11/40	700	" " 80 %	" " "
Birkélane	1489 " 26/4/41	8100	" " 80 %	" " "
M. Hoddar	1488 " 26/4/41	5000	" " 70 %	" " "
Koupentoun	3686 " 30/6/50	4000	" " 60 %	" " "
Saloum	7513 " 7/8/56	95000	" " 60 %	Réserve sylv.Past
Pathé	2019 " 7/4/51	8000	" " 70 %	Savane arborée
Ndankou	2021 " 7/4/51	3000	" " 80 %	Savane "
Koungheul	5886 " 26/10/34	1400	" " 80 %	" "

Treize (13) massifs classés faisant 241.420 ha sur une superficie totale du département de 1.185.300 ha. Le taux de boisement initial était de 20,36 % mais avec la dégradation importante estimée à 74 % pour l'ensemble des forêts, on retient que le taux utile de boisement serait de l'ordre de 6 % .

Dans les départements de Kaolack et de Nioro du Rip, les taux de boisement sont faibles. Les quelques forêts existants sont cependant bien protégées, particulièrement à Nioro du Rip où des plantations en ligne sont effectuées le long des limites des

forêts. Les espèces forestières, de type soudano-sahélien, sont toujours bien représentées :

- Cordyla pinnata
- Khaya sénégalensis
- Ficus spp
- Anogeisus leocarpus
- Ptérocarpus erinaceus
- Lanea acida

Quant au département de Kaffrine, la dégradation des forêts est très accentuée, au point de vue comparaison floristique et densité. Cette dégradation serait estimée à 80 % pour l'ensemble des forêts d'où l'urgente nécessité qu'il y a de les restaurer de la même manière que le projet PARCE en a aménagé 5 % . Les principales causes de la disparition du couvert végétal sont :

- la sécheresse;
- le surpâturage;
- les feux de brousse;
- les coupes clandestines.

2. Etat des prélèvements et des pressions diverses.

2.1. L'exploitation forestière.

Elle est contrôlée dans la région de Kaolack et s'exerce par le biais des coopératives forestières. Les quotas attribués sont les suivants pour l'année 1989 :

- 38.500 qtx de charbon
- 20.000 stères de bois.

L'essentiel de l'exploitation forestière est concentrée dans le département de Kaffrine. Le tableau qui suit donne le rythme d'écoulement au niveau de la ville de Kaolack, des produits exploités d'après l'enregistrement effectué au poste contrôle de Kahone pour l'année 1989.

Tableau 1 :

Mois	Charbon (q x)	Bois en stère
Janvier	17.856,5	1080
Février	3.493	810
Mars	2.921	450
Avril	2.201	510
Mai	2.880	430
Juin	4.020	210
Juillet	2.710	330
Août	4.800	600
Total		

A titre de comparaison, le tableau suivant donne les mêmes mouvements de produits forestiers pour l'année 1986.

Tableau 2 :

Mois	Charbon (q x)	Bois en stère
Février	40.498	1.560
Mars	44.432	2.250
Avril	50.705	2.330
Mai	58.462	1.210
Juin	40.731	1.050
Juillet	31.114	1.185
Août	11.900	550
Septembre	11.030	990
Total		

En 1986, la quantité de charbon exploitée est nettement plus élevée qu'en 1989 : 351.062 qx contre 50.000 qx alors que le "quota du bois est resté le même.

Dans ses nouvelles dispositions, le service forestier procède à divers actions d'assainissement :

- réduction progressive des quantités de produits ligneux exploités, notamment le charbon de bois;
- vulgarisation des foyers améliorés en vue d'économiser les réserves ligneuses. A cet effet, l'action forestière aurait permis la mise en service d'environ 8.380 F.A. en 1988;
- contrôle et sanction des délits d'exploitation frauduleuses qui ont conduit en 1989 à l'établissement de 215 P.V. pour un montant de 15 millions de F.CFA.

2.2. Les feux de brousse.

Au cours de la campagne 1987/1988, 51 cas ont été enregistrés dans la région de Kaolack, pour une superficie de 6.767 ha (3.704 en F.C. et 3.063 dans le D.P.).

En 1988/89, une superficie voisine de 6.599 ha a été consumée par 44 cas de feux de brousse.

Ces résultats montrent que les incendies de forêt sont assez bien maîtrisés dans la région et ce, grâce une action efficace de sensibilisation ayant abouti à la création de 400 comités de lutte en 1989 et à la pratique de feux précoces, notamment dans les départements de Kaffrine et Nioko où 29.250 ha ont été parcourus (17.750 en F.C. et 11.700 en D.P.).

Parmi les contraintes évoquées par l'IREF, on peut retenir principalement :

- l'insuffisance des moyens de lutte;
- l'insuffisance de la participation collective;

- la rareté des points d'eau pour le ravitaillement des UNIMOGS;
- la complicité des populations par rapport à l'identification des criminels.

3. Etat des enrichissements du domaine.

Dans le domaine du reboisement, les tableaux 3,4,5,6 et 7 donnent la récapitulation des superficies reboisées dans la région par les divers organismes dont l'Inspection Forestière, la SODEVA, le PARCE.

3.1. Actions encadrées par l'IREF.

Les tableaux 3,4 et 5 récapitulent les actions de plantation villageoise encadrées par l'Inspection Forestière de Kaolack et la SODEVA. Ces programmes concernent la mise en place de plantations massives villageoises et de brise_vent, à petite échelle principalement. La réduction de la taille des parcelles fait suite aux enseignements tirés des programmes ambitieux menés en régie et dont les résultats étaient peu encourageants par défaut de suivi.

A ce niveau, on note le rôle pionnier de la SODEVA dans la vulgarisation des chantiers de 0,5 à 1 ha implantés à côté des villages afin de bénéficier des opérations d'entretien nécessaires (arrosage et gardiennage).

L'Eucalyptus camadulensis est l'essence principale utilisée pour le reboisement villageois, ce qui correspond au choix des bénéficiaires, à la suite sans doute de son intense vulgarisation.

Les réalisations visitées sont en bon état malgré l'absence de toute action sylvicole d'entretien. Certaines sont en état d'exploitation et il sera intéressant d'en autoriser la coupe par les collectivités bénéficiaires.

Départ.	Arrond.	C.R.	Village	Type de Plan-tation	Super-ficie	Essence	Etat de la Pantat.
Mioro	Médina S.	Médina S.	Passy R.	Bois M.	Eucalyp: 0,5 ha	Individ:	Bon
	Médina S.	Firgui	B. Masf.		0,5 ha	Individ:	--
	Ngayène:	--	--	--	0,5 ha	B. Vill.	--
	Ngayène:	--	--	--	0,5 ha	B. Vill.	--
	Médina S.	KNgatane	--	--	2 ha	J. Vill.	--
	Paoskoto:	Paosk.	Ndémène	--	1 ha	J. Vill.	--
			Wack-Ng.	--	0,5 ha	B. Vill.	--
	Paoskoto:	Paosk.	Keur-S.	--	0,5 ha	--	--
			Ndiaye	--	--	--	--
			K. Souley:	--	0,5 ha	--	--
			THIAM	--	--	--	--
			K. D. Cis.	--	1 ha	--	--
	Paoskoto:	Paosk.	K. Diebel:	B. Massif:	Eucalyp: 1 ha	B. Vill.	très b.
			Yédoulay:	--	2 ha	B. Vill.	--
			K. /Bamba:	--	2 ha	Individ:	--

TABLEAU 5 KAFFRINE

FICHE DE RENSEIGNEMENTS SUR LES BOIS VILLAGES

Années	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Arrondis.	PMV ha	PMV	PMV	PMV	PMV	PMV	PMV
Malène Hodar	14,5	2,5	9	15	23,5	18,5	3,5
Birkélane	5,50	10,75	5,75	15,25	9,5	8,75	3
Nganda	15,50	25,75	4	5	1,5	8	3,5
Koungheul	10	37	25	6	10,5	9	11,75
TOTAUX	45,45	76	34,73	41,25	45	44	21,79

3.2. Les actions de la SODEVA.

Les tableaux 6 et 7 font état des programmes de reboisement menés par la SODEVA de 1975/76 à 1988/89.

Cet organisme s'est retiré des réalisations forestières proprement dites depuis 1985 du fait de la présence de projets forestiers tels que le PRECOBA, le PASA et le PARCE.

On constate malheureusement que ce retrait a créé un vide au niveau des départements de Kaolack et de Nioro-du-Rip qui sont très peu touchés par les projets évoluant dans les environs.

Le volet fruitier développé par la SODEVA et qui est de plus en plus soutenu par les services forestiers est très favorablement accueilli par les populations.

Tableau 6

RESULTATS OBTENUS AU COURS DES PREMIERES ANNEES

Thèmes	Années	1975	1976	1977	1978	1979
	1976	1977	1978	1979	1980	
Superficies pépinière:						
Neems en (are)	64	362	524	850	-	
Neems plantés	29.600	96.400	33.400	42.100	46.933	
Sup. Neems plantée (ha)	370	1.205	417,5	526	586,5	
Eucalyptus plantés	3.400	50.200	32.400	16.000	72.010	
Sup. plantés Eucal (ha)	4	61,5	39,5	19,5	88	
Cadds plantés	-	2.100	3.440	7.200	11.874	
Ha plantés en Cadds	-	58	96	200	330	
pépinière Ecal (ha)	-	-	-	-	-	
Nbre. de bois de Village Eucalyptus	-	2	2	7	12	
Fruitiers plantés	-	-	-	-	-	
Ha plantés en fruit.	-	-	-	-	-	

Thèmes	Années	1980	1981	1982	1983	TOTAL
	1981	1982	1983	1984		
Superficies pépinière:						
Neems en (are)	-	-	150	-	1.950	
Neems plantés	-	333.335	141.280	170.611	9.291.119	
Sup. Neems plantée (ha)	-	4.166,5	1.766	-	9.037,5	

Eucalyptus plantés	-	163.166	134.318	72.695	544.189
Sup.plantés Eucal (ha)	-	200	164,5	89	666
Cadds plantés	-	5.140	1.965	-	31.719
Ha plantés en Cadds	-	143	55	-	582
pépinière Eucal (ha)	-	6	16	-	
Nbre de bois de Village Eucalyptus	36	132	131	106	428
Fruitiers plantés	-	7.493	4.811	4.999	17.229
Ha plantés en fruit.	-	75	48	- 50	- 173

TABLEAU 7

RESULTATS DES 5 DERNIERES ANNEES

Thèmes	Années		1986 1987	1987 1988	1988 1989	Observations
	1984 1985	1985 1986				
BRICES-VENTS						Comme on le constate le reboisement en espèces forestières est suspendu depuis 1985 à cause de l'installation des différents projets forestiers PASPA, PRECOBA PARCE
- Neems plantés	507.910					
- Eucalyptus	11.115					
BOIS DE VILLAGE						
- Nbre. de bois	74					
- Nbre de plants	33.839					
- Surface (ha)	43,25					
PLANTATION CADD						
- Nbre. plants	750					
- Surface ha	20					
PROTECT. JEUNES Cadds :						
- Nombre	2.198					
- Surface ha	55					
- Fruitiers	6.514	9.073	6.004	9.506	9.576	

3.3. Le projet PARCE.

Dès sa création en 1982, le Projet d'Aménagement et de Reboisement des forêts du Centre-Est de Kaffrine s'est fixé comme objectifs d'augmenter l'approvisionnement en produits forestiers (bois et fourrage) de la région en réalisant :

- 2.000 ha de plantation en régie avec l'Eucalyptus camadulensis;
- 3.000 ha de plantation villageoise (Eucalyptus);
- Aménagement des 10.000 ha de la forêt de Koumpentoum.

Après les premières années de plantation, le projet s'est heurté à des difficultés liées aux aléas climatiques et à la qualité des sols. La pratique du défrichement de grande envergure a cédé la place à un programme de protection et d'enrichissement des forêts classées et des terroirs villageois.

Les réalisations : Le rapport de présentation du projet indique les réalisations suivantes :

1982 : 200 ha de plantation en plein dans la forêt de Maka-Yopp Ouest (chantier de Méo) avec l'Eucalyptus camaldulensis.

1983

. Plantation en régie

362 ha de plantation en plein (chantier de Méo) : Eucalyptus Camaldulensis.

. Essais (D.R.A.)

80 ha de plantation en plein (chantier de Méo)

Eucalyptus Camaldulensis - essai strippling	20 ha
- essai travail du sol	20 ha
- essai écartement	20 ha
Essences locales - essai comparatif	20 ha

. Plantation villageoise

70.000 Eucalyptus Camaldulensis produits en pépinières régie et distribués dans les villages.

1984

. Plantation en régie

406 ha de plantation en plein

. chantier de Méo	160 ha	Eucalyptus	130 ha
		Albizzia labbeck	30 ha
. chantier de Port-Ndrame	240 ha	Eucalyptus	220 ha
		Albizzia Labbeck	20 ha
. chantier de Kaffrine	6 ha	Essences diverses	6 ha

. Essais (D.R.A.)

114 ha de plantation en plein

. chantier de Méo			
Essences locales	- essai comparatif		20 ha
. chantier de Port-Ndrame			
Eucalyptus Camal	- essai travail du sol		40 ha
	- essai strippling		16 ha
	- date de plantation		4 ha
Essences locales	- essai comparatif		20 ha
. chantier de Kaffrine			
Essences locales	- essai comparatif		14 ha

. Plantation villageoise

320.000 Eucalyptus Camaldulensis produits en pépinières régie et distribués dans les villages (162 villages touchés).

1985

. Plantation en régie

302 ha de plantation en plein

. chantier de Port-Ndrame	199 ha	Eucalyptus	45 ha
		Albizzia Labbeck	65 ha

				16
			Divers	89
ha	. chantier de Dankou	49 ha	Eucalyptus	30 ha
			Albizzia Labbeck	6 ha
			Divers	13
ha	. chantier de Koumpentoum	54 ha	Eucalyptus	43 ha
			Albizzia Labbeck	4 ha
			Divers	7
ha	. <u>Essais (D.R.A.)</u>			
	3 ha de plantation en plein			
	. chantier de Port-Ndrame			
	Eucalyptus Microtheca- essai comportement			1 ha
	. chantier de Dankou			
	Eucalyptus Microtheca- essai comportement			1 ha
	. chantier de Koumpentoum			
	Eucalyptus Microtheca- essai comportement			1 ha
	3 ha plantation en bande ¹			
	. chantier de Sagna			
	6 espèces locales - essai comportement			3 ha
	- autres travaux			
	- inventaire plantation régime 82-83-84 (~900 ha)			
	- exploitation, suivi, essai D.R.A. 83-84.			
	. <u>Plantation villageoise</u>			
	226.000 Eucalyptus Camaldulensis et 61.000 plants			
	d'essences diverses produits en pépinières régime et et			
	<u>vendus</u> aux paysans qui en ont fait la commande (226 villages			
	touchés).			

1 - Seules les lignes de plantation sont sous-solés au ripper 3 dents sur environ 4 m de large. Les bandes sont espacées de 10 mètres et la végétation existante n'est pas touchée.

. Aménagement des forêts naturelles

186 ha enrichissement par semis direct d'essences locales

- . chantier de Kaffrine 67 ha
- . chantier de Sagna 59 ha
- . chantier de Koumpentoum 60 ha

10 ha enrichissement par plantation d'essences locales

- . chantier de Kaffrine 5 ha
- . chantier de Sagna 5 ha

Autres travaux

- . réouverture des pistes et pare-feux en forêt de Koumpentoum
- . photointerprétation de l'ensemble de la forêt photos au 50.000^e (Décembre 83)
- . mise en place de l'inventaire de la zone non encore exploitée de la forêt de Koumpentoum (480 ha).

1986

. Plantation en régie

10 ha de plantation en plein

- . chantier de Dankou Essences locales 10 ha

535 ha de plantation en bande

- . chantier de Port-Ndrame Essences locales 115 ha
- . chantier de Dankou Essences locales 220 ha
- . chantier de Koumpentoum Essences locales 100 ha

280 ha de reconversion²

(avec implication des populations locales)

- . chantier de Kaffrine Essences locales 140 ha
- . chantier de Méo Essences locales 140 ha

107 ha de semis direct

2 - Reprise des anciennes parcelles dépérissantes ; plantation diverses essences locales sur la ligne, contrat de culture avec les paysans sur les interlignes.

- . chantier de Sagna Essences locales 107 ha
- . Essais (D.R.A.)
 - 13,5 ha chantier de Port-Ndrame
 - Essai provenance Acacia australiens 5,5 ha
 - Essai provenance Acacia tortilis 3,5 ha (C.N.R.F.)
 - Essai provenance Acacia nilotica 3,5 ha (C.N.R.F.)
 - Essai comportement essences locales 1,0 ha
 - Autres travaux
 - . inventaire plantations villageoises 83-84-85
 - . essai germination essences locales en pépinière.
- . Plantations villageoises
 - 190.000 plants dont 170.000 produits dans 90 pépinières villageoises, ont été mis en place par les paysans (204 villages touchés).
 - 190.000 plants dont :

145.000 Eucalyptus Camaldulensis	76,3 %	42.500 Essences locales
	22,4 %	2.500 Arbres fruitiers
	1,3 %	
- . Aménagement des forêts naturelles
 - Réalisation d'un inventaire sur la partie non encore exploitée de la forêt de Koumpentoum (480 ha).
 - Mise au point du protocole d'inventaire de la totalité de la forêt de Koumpentoum.

1987

- . Plantation en régie
 - 500 ha de plantation en bande
 - . chantier de Kassas Essences locales 300 ha
 - . chantier de Sagna Essences locales 200 ha
 - 300 ha de reconversion avec implication des populations locales
 - . chantier de Kaffrine Essences locales 80 ha

200.000 plants ont été préparés dans 160 pépinières villageoises dont :

100.000 Eucalyptus	50 %
100.000 Essences locales et Arbres fruitiers	50 %

. Zone II (Tambacounda)

50.000 plants ont été préparés dans 50 pépinières villageoises dont :

25.000 Eucalyptus	50 %
25.000 Essences locales et Arbres fruitiers	50 %

. Aménagement

Le dépouillement de l'inventaire de la végétation ligneuse a été réalisé, une étude du pâturage (inventaire de la végétation herbacée) a été effectuée et un recensement du bétail dans la "zone d'influence de la forêt de Koumpentoum" est en cours de dépouillement.

. D.R.A.

Cette division vient de rédiger les documents suivants qui établiront le bilan des plantations réalisées dans le département de Kaffrine depuis 1978 :

- un fichier de parcelles donnant pour chaque parcelle une information sur sa date de plantation, sa surface, ses caractéristiques physiques sommaires, l'historique des travaux, une évaluation de son état actuel (taux de survie, croissance, importance de la régénération naturelle) et un jugement sur sa valeur d'avenir ;
- une synthèse sur l'état actuel et la valeur d'avenir de l'ensemble des parcelles, identifiant les objectifs à lui assigner ;
- un programme sur 5 ans (1989-1993) des travaux d'entretien et d'exploitation à réaliser.

De plus la D.R.A. réalise une étude technique sur la production de gomme de *Sterculia setigera*.

Réalisations de 1989

LISTE DES ESSENCES LOCALES UTILISEES PAR LE P.A.R.C.E.

Acacia	albida
Acacia	holocericea
Acacia	nilotica var adansonii
Acacia	seyal
Acacia	sieberiana
Acacia	polyacantha
Acacia	raddiana
Acacia	trachycarpa
Albizzia	chevalieri
Albizzia	lebbeck
Anogeissus	leiocarpus
Balanites	aegyptiaca
Bombax	costatum
Baurassus	aethiopium
Bauhinia	rufescens
Cassia	sieberiana
Celtis	Integrifolia
Cordyla	pinnata
Dalbergia	sissoo
Delonix	regia
Detarium	microcarpum
Detarium	senegalensis
Diospyros	mespiliformis
Entoda	africana

Grewia	bicolor
Hyphaena	Ahebaïca
Khaya	senegalensis
Lannea	microcarpa
Lonchocarpus	laxiflorus
Parinari	macrophylla
Piliostigma	reticulata
Prosopis	africana
Prosopis	juliflora
Pterocarpus	erinaceus
Pterocarpus	lucens
Sclerocarya	birrea
Spondias	mombin
Stérospermum	kanthinum
Tamarindus	indica
Terminalia	macroptera
Xeroderis	stuhlmannii
Ziziphus	mauritiana
Ziziphus	mucronata

A coté des travaux en régie dans les forêts classées, le PARCE conduit également une politique de foresterie rurale tendant à former les populations dans le domaine du reboisement.

A cet effet diverses dispositions sont prises :

- formation d'AVAF (Agent de Vulgarisation et d'Animation Forestière)
- fourniture d'intrants de pépinière
- encadrement technique
- emploi de méthode de sensibilisation notamment le GRAAP.

Dans ce domaine le PARCE poursuit les actions d'encadrement des paysans qui étaient menées par la SODEVA.

En 1989, 15 AVAF étaient formés pour couvrir les 25.000 km et 40 pépiniéristes étaient potentiellement initiés pour conduire leurs propres productions;

La seule difficulté notée dans le cadre de la reproductibilité des actions du projet par les populations se situe au niveau de l'acquisition des intrants de pépinière (gainés, produits phytosanitaires).

Après exploitation de toutes les données dont il dispose, le projet confectionnera des fiches techniques pour les diverses opérations dont la poursuite est souhaitée.

Grâce aux activités de la division Recherche d'Accompagnement, le projet a réduit les coûts de plantation de 300.000 F à 80.000 F.CFA à l'ha.

Les contrats de culture établis avec les populations dans le cadre de l'aménagement des forêts classées ont permis la pratique favorable de l'agroforesterie, notamment avec l'arachide.

On constate que les aspects Défense et Restauration des Sols (D.R.S.) ne sont pas bien pris en compte et ce au profit des plantations de production.

En matière de réhabilitation des forêts, le PARCE totalise une grande expérience mais du fait de l'immensité des peuplements du département de Kaffrine, seuls 5 % ont pu être touchés.

Cet unique projet de la région de Kaolack va prendre fin en Décembre 1989 et laissera la place à une nouvelle structure conçue pour être plus intégrée et dénommée le PICOGERNA (Projet Intégré de Conservation et de Gestion des Ressources Naturelles) qui sera en fait la fusion du PARCE et du PDES0.

Le tableau 8 indique les réalisations entreprises par le projet Africain dans le domaine du reboisement communautaire au niveau des régions de Kaolack et de Thiès.

Ces plantations connaissent des problèmes d'entretien mais ont fait l'effet d'un exercice important de sensibilisation des populations

Tableau 8

3.4. Les problèmes de défense et restauration des sols dans la région de Kaolack.

Dans le département de kaffrine certains problèmes ont été identifiés :

- érosion pluviale intense au niveau de la vallée de Malem Thiérigne (Malem Hoddar). On note d'importants ravinements qui menacent les villages limitrophes et engendrent des pertes dans les exploitations maraîchères menées en bas de pente.

Le PARCE a entrepris des mesures mécaniques et biologiques de protection des zones les plus touchées mais il reste encore beaucoup à faire dans ce domaine.

A Nioro-du Rip d'importants problèmes sont notés concernant les érosions éolienne et hydrique. Le bassin versant de Thyssé Kaymor fait l'objet de travaux d'expérimentation liés à l'économie de l'eau menés par l'ISRA.

Dans le département de Kaolack, le problème de la salinité des terres est de plus en plus important. Les plantations de récupération de terres salées (Kabatoki, Keur Moussa) semblent fournir des données malheureusement non encore exploitées.

4. Conclusion sur la valorisation du domaine forestier de la région de Kaolack.

_ Les taux de boisement sont faibles dans les départements de Kaolack et de Nioro-du-Rip (~2 %) du fait de l'extension démographique qu'accompagnent les demandes en terres de culture. Cependant, les massifs existant dans ces circonscriptions sont

actuellement sous surveillance constante du service forestier (délimitation, plantation le long des limites, pare-feux).

- Pour les forêts de Kaffrine, la dégradation est inquiétante et confirme le mouvement d'extension du bassin arachidier vers l'Est du pays. Le PARCE a mis au point un modèle d'aménagement des forêts naturelles qui a été appliqué sur 5 % de ces massifs de Kaffrine. Il convient de poursuivre ce travail afin de créer un écran dense pour bloquer la "dégradation arachidière".

- La réduction des activités forestières de la SODEVA dans la région de Kaolack se fait sentir. Si elle a pu être compensée à Kaffrine où le PARCE a pris le relais, il n'en est pas de même dans les départements de Nioro-du-Rip et de Kaolack où un "vide" d'encadrement dans les domaines du reboisement, de la défense et de la restauration des sols semble s'être implanter.

Il existe des problèmes de récupération de sols salés à Kaolack, de défense et restauration des sols à Nioro-du-Rip. La solution à ce problème passerait plus rapidement par l'exploitation des résultats obtenus dans ce domaine par l'ISRA de Kaolack (voir fiches techniques ISRA).

- Les problèmes d'économie d'énergie sont faiblement considérés dans cette région. Il faudrait y inverser le processus : réduction de l'exploitation des produits contingentés (charbon et bois) qui satisfont, en fait, les besoins des citadins et vulgarisation en milieu urbain et rural des foyers améliorés.

REGION DE FATICK

1. Etat actuel des Forêts classées

Le tableau 1 récapitule l'ensemble des forêts classées de la région et donne les taux de dégradation constatés.

- le déficit pluviométrique qui favoriserait l'extension des tannes et la mortalité des arbres. Les essences les plus touchées sont : Ceibe pentandra, Khaya sénégalensis, Borassum aethiopicum, Détarium sénégalensis, Anageisus leocarpus, Parinari macrophylla...

- les feux de brousse;
- l'exploitation abusive et les défrichements répétés;
- l'extension de la salinisation des terres;

2. Etat des prélèvements et pressions diverses

2.1. L'exploitation

L'exploitation forestière est fermée depuis 1986 dans la région de Fatick. Cette mesure conservatoire ne concerne cependant pas les produits de cueillette destinés à satisfaire les besoins des populations. Pour satisfaire les demandes en produits énergétiques, le charbon est importé des autres régions tandis que les permis de bois de chauffe sont délivrés au niveau de Foundiougne en vue de ravitailler le reste de la région. (Tableau 2)

Tableau 2

2.2. Les feux de brousse

Le tableau 3 donne la situation des feux de brousse dans la région de Fatick et permet de constater que le département de Foundiougne totalise l'essentiel des cas annuellement enregistrés.

Tableau 3

2.3. La chasse

Les départements de Fatick et de Foundiougne sont ouverts à la chasse, alors que celui de Gossas est fermé.

Il existe zones dans la région ()

où l'exercice de chasse est pratiqué sous la responsabilité d'un guide agréé. La petite chasse et la chasse au gibier d'eau sont les seules autorisées et en 1988/89, 10 millions F.CFA ont été encaissés pour les activités concernant cette rubrique.

3. Etat des enrichissements du domaine forestier

Les tableaux 4,5 et 6 récapitulent les différentes mesures d'enrichissement du domaine forestier qui se traduisent essentiellement dans cette région par des actions de reboisement.

3.1. Le PRECOBA

Selon les données du projet, les objectifs et réalisations se présentent comme suit :

Introduction

Le Projet de Reboisement Communautaire dans la Bassin Arachidier (PRECOBA) est un projet de développement forestier entrepris avec les communautés rurales dans le secteur agricole. Il est co-financé par le Gouvernement de la Finlande et exécuté par la FAO.

Lancé en 1981, sa première phase a duré 31 mois et sa deuxième 33 mois. La troisième phase a été démarrée en Janvier 1988 pour une durée de 48 mois.

1. Objectifs généraux du projet et objectifs spécifiques de la troisième phase

Dans le but d'atteindre à moyen et long terme l'autosuffisance énergétique et de contribuer à la restauration et à l'aménagement rationnel des terres du Bassin Arachidier, le projet se propose notamment de :

- former les populations aux techniques de la foresterie rurale
- et les impliquer dans une dynamique de développement forestier intégré susceptible de déboucher sur une

forestier intégré susceptible de déboucher sur une auto-gestion pérenne de leur patrimoine et de réinstaurer les équilibres naturels.

Les deux premières phases du projet ont permis notamment de :

- tracer et adapter une méthodologie d'intervention forestières qui s'intègre progressivement aux spécificités écologiques et socio-économiques de la région
- assurer la formation des formateurs
- et entamer le processus d'engagement total des populations à prendre en charge les opérations de développement.

La troisième phase vient pour :

- renforcer les capacités techniques des populations et développer leurs possibilités financières
- restaurer les terres dégradées de la salinisation (tanns)
- assister le projet de Foresterie Rurale qui appuie la Direction de la Conservation des Sols et des Reboisements à Dakar
- et réaliser un programme d'actions agro-sylvopastorales pour consolider les acquis des deux premières phases et étendre les activités sur 10 nouvelles communautés rurales.

2. ZONES D'INTERVENTION

Le projet intervient dans trois régions :

a) Fatick où il touche 14 communautés rurales relatives aux Sous-Préfectures de Diakhao, Niaxar, Tattaguine et Fimela.

et b) Kaolack : les communautés rurales de Dya, Gandiaye/Ndiébel dans la Sous-Préfecture de Gandiaye.

Gandiaye/Ndiébel dans la Sous-Préfecture de Gandiaye.

c) Thiès : les communautés rurales de Thiadiaye, Nguénième et Sandiar dans la Sous-Préfecture de Mbour.

Une extension des interventions a lieu à la deuxième phase pour inclure les communautés rurales de Ouadiour, Patar, Ourour et Colobane appartenant aux Sous-Préfectures de Ouadiour et Colobane du département de Gossas. La troisième phase verra l'intégration aux programmes du projet de nouvelles communautés soit :

- Fissel et Ndiagianiao à la Sous-Préfecture de Fissel (Région de Thiès)
- Colobane, Mbar, Sadio, Taif à la Sous-Préfecture de Colobane (Région de Fatick)
- Latmingué, Ndoffane, Thiaré à la Sous-Préfecture de Ndoffane

3. CADRE INSTITUTIONNEL

Le PRECOBA est placé sous la tutelle de la Direction de la Conservation des Sols et des Reboisements qui avec la Direction des Eaux et Forêts représentent les autorités techniques forestières au Ministère de la Protection de la Nature.

- Le projet a son siège à Fatick et comprend trois divisions :
- La division Agro-forestière
- la division "Sensibilisation-Animation et Vulgarisation"
- et la division Aménagement et Cartographie.

La Direction du projet est assistée par un Secrétariat et une section "Comptabilité".

La mise en oeuvre des travaux est assurée conjointement par les divisions du projet et les Inspections Régionales des Eaux et Forêts de Fatick, de Kaolack et de Thiès à travers les Chefs de

Secteurs de Fatick, de Gossas, de Mbour et de Kaolack assistés par leurs Chefs de zones respectifs.

Une responsabilisation accrue est donnée aux chefs de secteurs d'une façon progressive pour leur permettre la prise en charge partielle puis définitive des opérations à la fin de la troisième phase du projet.

Le projet entretient des relations de plus en plus étroites avec les services administratifs et techniques, régionaux, départementaux et locaux et avec toutes les autres structures gouvernementales et non-gouvernementales liées au développement rural.

Une place de plus en plus importante est accordée également aux institutions de recherches (ISRA, ORSTOM etc...) pour promouvoir une recherche d'accompagnement aux actions de développement.

4. APPROCHE DU DEVELOPPEMENT FORESTIER DANS LE SECTEUR RURAL

Le projet a pour mission le développement forestier de la zone rurale du bassin arachidier aux fins d'atténuer le déficit chronique en bois d'énergie de la région, augmenter le revenu annuel des populations et contribuer à rétablir l'équilibre qui doit exister entre les besoins de ces populations et les ressources naturelles dans la région .

Or ces besoins sont urgents et s'accroissent régulièrement mais la protection et la régénération des ressources ne peuvent s'accomplir qu' à long terme. Depuis 1981-82, le projet s'est orienté vers une approche du développement forestier basée sur la production de plans et la plantation d'espèces à usages multiples et à croissance rapide (Prosopis, Eucalyptus etc...) et la promotion d'espèces locales appréciées et conservées délibérément par les populations (cad, rônier, jujubier).

Si au démarrage de ces opérations, les travaux forestiers étaient directement accomplis par les agents du projet, un désengagement progressif de ce dernier a enclenché une participation communautaire de plus en plus effective depuis 1986.

L'évaluation du projet effectuée à la fin de 1985 a permis de dégager les tendances générales de la dynamique du développement générée par les apports du projet :

- La promotion d'une approche d'intervention intégrée qui prend davantage en compte d'autres activités pouvant accompagner bénéfiquement les actions forestières telles que le maraîchage, la production de plans fruitiers, les petits élevages etc...
- La diversification et la multiplication des partenaires du développement (villages, groupements divers, individuels etc...) car la communauté rurale s'est avérée peu appropriée comme cible principale et exclusive ;
- faire participer les autres intervenants technico-administratifs du développement de la région.

Ainsi, pour assurer une formation différenciée des nouveaux groupes cibles et conduire une vulgarisation de groupe basée sur les attentes de la population concernée, et sur la vocation du projet, il a été créé en 1986 une division de sensibilisation et de vulgarisation. Une place privilégiée a été accordée au village comme unité d'aménagement. Des villages pilotes ont été choisis. Ils sont l'objet d'études multidisciplinaires qui débouchent sur l'établissement de plans d'aménagement intégré.

Les reboisements qui s'effectuaient sur le terroir des communautés à raison de 10 à 15 ha par an sont actuellement pris en charge par des villages ou groupements à raison de 0,5 à 1 ha.

Le schéma actuel de la démarche du développement entrepris par le PRECOBA peut se résumer comme suit :

Après collecte de la taxe par les autorités administratives locales, le budget de la communauté rurale est voté vers les mois de Décembre/Janvier. Une allocation variant de 200 à 500.000 F est décidée pour les reboisements. La production des plants en pépinière correspond au montant de cette allocation pour chaque communauté sachant que le plant est vendu à 50 F. Le pépiniériste peut disposer de cette allocation qu'après réception des plants par le Sous Préfet de l'arrondissement correspondant.

Vers la deuxième moitié de Juin, les groupements commencent à préparer les trous et installer les clôtures.

Une réunion de programmation et de coordination doit avoir lieu vers le début de Juillet pour fixer le programme annuel définitif compte tenu des objectifs du projet, des plants produits et des programmes approuvés par les communautés (budget ordinaire et fonds de concours).

Une réunion de coordination générale du CRD présidée par le Gouverneur de la région doit officialiser les programmes annuels de tous les services régionaux (y compris le PRECOBA) en présence des élus locaux.

Outres les réalisations mentionnées au Tableau 5, le PRECOBA a entrepris des actions de sensibilisation et d'accompagnement ainsi détaillées :

Première phase

- définition d'une méthodologie d'intervention forestière en milieu rural ;
- sensibilisation et éducation des représentants de villages désignés par les 20 communautés rurales ;
- travail bénévole des communautés rurales et en participation en espèces aux actions de reboisement pour 500 à 1750 \$ par C.R. pour l'achat de plants forestiers ;

- construction de plus de 400 foyers améliorés.

Deuxième phase

- consolidation des divers acquis et amélioration de la méthodologie d'intervention ;
- formation partielle des cadres ;
- aménagement villageois en guide de test ;
- construction de 1552 foyers Ban ak suuf ;
- formation de 46 chefs de chantier, 40 pépiniéristes et 1.068 femmes.

La troisième phase du projet qui va de 1988 à 1990 a eu comme principaux objectifs :

- formation des cadres et des populations ;
- diversification des groupes cibles et renforcement de la participation de la femme ;
- accroissement de l'autofinancement des activités de reboisement des communautés rurales en mettant sur pied un modèle d'exploitation des plantations ;
- accroissement des potentialités des terres cultivables ;
- assistance au projet Foresterie Rurale.

Pour mener à bien le programme de foresterie rurale qui consiste en gros à transférer l'essentiel des techniques forestières aux populations afin d'assurer la continuité des actions à la fin des projets, le PRECOBA entreprend une série d'actions :

- formation d'AVAF (paysan-relais) ;
- réunions de sensibilisation animées avec la méthode GRAAP et l'emploi de séries de diapositives ;
- stage de formation de paysans et séances de démonstration ou de visites d'autres réalisations modèles ;
- action de mobilisation des crédits des communautés rurales alloués au reboisement ;

- encadrement de pépiniéristes communautaires et privés (conseils et fourniture d'intrants) ;
- séances d'alphabétisation ;
- vulgarisation de l'agroforesterie par la conduite de technique de régénération assistée des Cadd dans les champs ;
- aménagement de zones de parcours par des plantations d'espèces fourragères.

Ici aussi, on note que le circuit autonome d'approvisionnement des principaux intrants de pépinière n'est pas encore organisé.

De même, quelques parcelles d'Eucalyptus ont été exploitées (exemple de Dya) mais une bonne étude du circuit n'a pu être menée au préalable pour conférer à l'opération toute sa rentabilité.

Sur le terrain, la visite de plusieurs réalisations permet de constater un état végétatif correct des chantiers. Cependant on se rend également compte qu'aucune tentative d'entretien sylvicole n'est entreprise.

Du fait que ces plantations sont généralement installées sur des terres pauvres, il serait souhaitable de réduire la compétition des plants, en procédant à des éclaircies à partir de 3 ou 5 ans selon l'espèce ou l'écartement adopté.

Les bois de village sont généralement mal clôturés ce qui augmente les coûts de réalisation eu égard aux opérations de regarni qui sont de règle dans cette zone.

3.2. Le PASA

Ce projet se localise à la limite du secteur soudano-sahélien (800 à 900 mm) dans le département de Foundiougne. Son

financement est aussi assuré par la R.F.A. et une contre partie sénégalaise et ses objectifs principaux sont :

- la régénération des vieilles plantations d'anacardier qui portent sur 2.500 ha, par des travaux d'éclaircie ;
- la création de nouvelles plantations (5.000 ha) ;
- l'appui à la création d'une usine de décorticage de noix d'anacarde à Sokone ;
- la lutte contre la désertification et l'érosion des sols ;
- l'augmentation des revenus des populations ;
- l'amélioration du matériel génétique ;
- la production du bois de chauffe.

Les résultats des 2 premières phases sont donnés au tableau 6 et pour la 3^o phase qui va de Juillet 1988 à Juillet 1990. Les bilan des campagnes 1988 et 1989 sont également fournis.

Dans sa démarche globale, le PASA évite la fourniture gratuite des produits pour mieux motiver les bénéficiaires et amorcer le processus de leur auto-gestion.

Ainsi, pour la distribution des plants, on note l'évolution suivante :

- en 1986 : distribution gratuite des plants ;
- en 1987 : vente des plants à 10 F pièce ;
- en 1988 : vente des plants à 20 F pièce ;
- en 1989 : vente des plants à 30 F pièce.

De même pour la pose des clôtures, les paysans contribuent jusqu'à concurrence de 10 % du coût de la pose. Celui-ci est également dégressif au fur et à mesure que la parcelle augmente et ce, pour encourager les grandes exploitations.

- Parcelle d'1 ha est clôturée à 150.000 F
- " 2 ha " " " 195.000 F
- " 3 ha " " " 215.000 F

- " 10 ha " " 350.000 F

Des dispositions sont prises pour encourager l'agroforesterie en associant les cultures de céréales et d'arachide aux plantations d'anacarde.

Le volet sylvo-pastoral consiste à lâcher des animaux en divagation dans les parcelles de darcassou renfermant une strate herbacée bien fournie. A ce niveau on note le peu d'intérêt que les éleveurs réservent à cette opportunité du fait de la richesse générale des parcours naturels.

Des actions de lutte contre la salinité et la récupération des terres sont entreprises par la plantation d'Eucalyptus et de filao dans les zones halomorphes.

Sur le plan de la Recherche d'accompagnement, le projet expérimente la multiplication par bouture de l'anacarde et le remplacement du fil de fer barbelé par un système de haie vive à base d'espèces telles que : Prosopis, Leucena, Sisal...

Dans ce sens, des essais d'un niveau artisanal ont permis de trier de l'anacarde d'intéressants produits secondaires : huile de cuisine, insecticide, farine pour pâtisserie, noix grillées, savon ... etc.

Il est certain qu'une collaboration efficace avec l'ITA permettra de rentabiliser ces sous-produits.

3.3. Problèmes de défense et restauration des sols dans la région de Fatick

Les problèmes les plus importants sont la salinisation des terres (départements de Fatick et de Foundiougne) et l'érosion éolienne (département de Gossas).

Les ouvrages mécaniques (digues anti-sel) ont été mis en

oeuvre dans le département de Fatick mais leur succès semble lié à l'effort de maintenance et de réfection qui se révèle cher.

Les techniques biologique de récupération (plantation, mise en défens de savane sur tanns) sont menées par le PRECOBA et des résultats appréciables sont notés sur certains sols sans doute à faible degré de salinité (zone de Ngo..... par exemple). La pluviosité semble jouer un rôle très déterminant dans la progression des tanns.

La complexité du problème justifie la mise en oeuvre d'un projet-type utilisant une équipe pluridisciplinaire couvrant toutes les composantes.

Quant à l'érosion éolienne, son aggravation est liée au surpâturage, aux feux de brousse et défrichements qui persistent dans le Nord et le Nord-Est de la région.

4. Conclusion sur la valorisation du domaine forestier dans la région de Fatick

- Si le département de Foundiougne connaît moins de problèmes de dégradation du domaine forestier, ceux de Fatick et de Gossas sont confrontés à divers aléas climatiques et anthropiques (salinité des terres, feux de brousse, surpâturage...).

- Les forêts classées de Fatick et de Gossas ont un grand rôle d'équilibre, d'où l'urgence qu'il y a d'y entreprendre des opérations d'enrichissement de grande envergure à l'image des réalisations du secteur forestier de Fatick au niveau de la forêt de Mahécor.

- Le reboisement commence à s'intégrer dans les moeurs des populations grâce à l'effort de sensibilisation du PRECOBA mais l'exploitation des anciennes parcelles reboisées fait défaut et masque les côtés rentables de cet investissement. En effet les reboisements visités sont en très bon état et on note une absence d'opérations sylvicoles (élagages - éclaircie) qui réduirait la

surpâturage, aux feux de brousse et défrichements qui persistent dans le Nord et le Nord-Est de la région.

4. Conclusion sur la valorisation du domaine forestier dans la région de Fatick

- Si le département de Foundiougne connaît moins de problèmes de dégradation du domaine forestier, ceux de Fatick et de Gossas sont confrontés à divers aléas climatiques et anthropiques (salinité des terres, feux de brousse, surpâturage...).

- Les forêts classées de Fatick et de Gossas ont un grand rôle d'équilibre, d'où l'urgence qu'il y a d'y entreprendre des opérations d'enrichissement de grande envergure à l'image des réalisations du secteur forestier de Fatick au niveau de la forêt de Mahécor.

- Le reboisement commence à s'intégrer dans les moeurs des populations grâce à l'effort de sensibilisation du PRECOBA mais l'exploitation des anciennes parcelles reboisées fait défaut et masque les côtés rentables de cet investissement. En effet les reboisements visités sont en très bon état et on note une absence d'opérations sylvicoles (élagages - éclaircie) qui réduirait la compétition intraspécifique tout en fournissant quelques produits énergétiques ou de service.

- Le problème du calendrier culturel très chargé des paysans constitue une grande contrainte dans le suivi nécessaire des chantiers de reboisement.

- L'harmonisation du mode de distribution des plans constitue une urgence = cession gratuite ou onéreuse ? Etant donné la mobilisation des fonds de reboisement des budgets des communautés rurales de la région, la vente des plants, même à prix symbolique est nécessaire pour amorcer l'auto-gestion des masses.

1. REGION DE THIES

Les tableaux 1, 2, et 3, donnent la situation des forêts classées dans les trois départements de la région. Celle-ci compte 14 forêts classées avec un taux de boisement global de 14,9 %. Le département de Tivaouane est le plus boisé (18,7 %) mais les massifs classés sont en majorité dégradés (entre 40 et 60 % de dégradation).

Les principales causes de ce résultat sont :

- les coupes clandestines
- passage répété de feux de forêts
- empiètement continu des forêts
- forte exploitation de carrières

Il convient cependant de signaler que les actions importantes de reboisement effectuées sur le littoral contribuent à réhausser le taux de couverture de la région.

2. Etat des prélèvements et des pressions.

2-1 . L'exploitation forestière.

L'exploitation des produits contingentés est fermée dans la région de Thiès depuis 1986 et seuls les produits de cueillette bois de service sont autorisés pour satisfaire aux besoins immédiats des populations. Les recettes annuelles enregistrés pour le volet sont depuis 1986, de l'ordre de 2 millions et pour les demandes aux produits énergétiques, le charbon et le bois nécessaires proviennent des autres régions ouvertes à l'exploitation.

L'inspection forestière signale (Rapport Annuel 1988) que les populations ne cessent d'introduire des requêtes en vue d'exploiter les plantations communautaires arrivées à maturité. A cet effet, il convient de signaler que le nouveau code forestier qui est actuellement dans le circuit d'approbation a pris en

compte ce problème par lequel il n'existait encore aucune disposition juridique.

2.2.- Chasse

Les principales zones de chasse sont la vallée de Diobass (arrondissement de Notto) et les abords des périmètres maraîchers des Niayes qui renferment outre la faune résiduelle dont les petits rongeurs, une gamme variée de gibier d'eau. Si la dégradation des massifs forestiers de l'intérieur entraîne la raréfaction de la faune, l'augmentation progressive du taux de boisement le long du littoral y favorise la reconstitution du gibier.

De 1985 à nos jours, les recettes annuelles issues de la chasse sont de l'ordre de 250.000 F. CFA (permis taxes et procès-verbaux). Le braconnage serait de plus en plus important dans cette région accessible et proche de Dakar.

2.3.- Les feux de brousse

Au cours de la campagne 1986/87, 12 cas de feu ont été enregistrés pour 398 Ha soit 0,06 % de la superficie de la région. En 1988, 32 cas sont relevés pour 819,7 Ha, ce qui correspond à une forte augmentation par rapport à la campagne précédente. Pour 1988/89 on note 8 cas pour 113 Ha brûlés, trois cent comité de lutte sont créés et équipés pour la lutte active. Néanmoins, pour les rendre plus efficace, un encadrement plus rapproché est souhaitable.

De même 188 Km de pare-feu ont été entretenus autour des forêts classées par les Comités de ces lieux qui ont été rétribués en vivres PAM. Quant à la répression, 13 P.V. sont dressés et la recherche des délinquants s'avère difficile du fait de la complicité des populations.

3.- Etat des enrechissements du domaine

Les réalisations en matière de reboisement de 1982 à 1989 entreprises par les différentes structures existants dans la région sont consignées au tableau 4.

3.1.- Le PREVINOBA (Projet de Reboisement villageois dans le Nord Ouest du Bassin Arachidier)

ce Projet évolue dans le département de Tivaouane qui couvre 2.446 Km², avec une population de 146.000 habitants répartie dans 10 communautés rurales regroupant 806 villages (densité 60 habitants/Km² : source document Projet).

Les objectifs visés sont principalement :

- la participation massive des populations aux activités forestières pour une meilleure lutte pour la préservation de l'environnement.
- l'amélioration de la couverture forestière pour une plus grande production de produits forestiers et un meilleur enrichissement des sols.
- l'augmentation des moyens financiers des paysans par

- un apport complémentaire de revenus générés par le sylviculture;
- appui institutionnel au service forestier traditionnel
- aménagement de l'espace rural pour une utilisation rationnelle et soutenue des terres;

Le tableau 5 donne le détail des réalisations physiques du projet, pour les campagnes 1987 et 1988.

Tableau : Région de THIES : RESULTATS DES REBOISEMENTS DE 1982 à 1989

Tableau 5 : SYNTHESE DES REALISATIONS PHYSIQUES
Campagnes 1987 et 1988

A côté de ces données, d'autres actions qualitatives ont été conduites :

- La sensibilisation qui vise la prise de conscience des populations et leur désir de s'organiser en vue d'améliorer leurs conditions de vie.
- la formation paysanne qui permet aux populations d'acquérir les nouvelles connaissances qui leur sont nécessaires pour mener à bien leurs activités.
- le renforcement de la collaboration avec les autres

services (Agriculture, Elevage, Développement social).

Les aspects relations avec les populations sont abordés en détail par l'expert chargé de l'alphabétisation et la formation des populations.

Pour prendre en compte les diverses préoccupations des paysans, le Prèvinoba tente, dans la mesure de ses moyens, d'élargir ses activités vers différentes directions et exécute des programmes dits d'accompagnement.

Ainsi il aide à recurer des puits, à encadrer des volets maraîchage au niveau des pépinières, à créer des vergers fruitiers.

3.2.- Etat des chantiers reboisés

Les visites de terrain ont permis d'observer (10) opérations de reboisement et les résultats sont ainsi détaillés :

1) chantier PAFOCSE - SODEVA de Keur Matouré

2 Ha planté en Eucalyptus et Manguiers en 1985
Bon état

2) chantier des Eaux et Forêt de Keur Matouré
réalisé en 1985 en Eucalyptus
réussite totale

3) chantier de Keur Sadaro

- Encadrement par service Eaux et Forêts

- 5 ha planté en Eucalyptus
- réussite très bonne

4) Périmètres maraîchers de MBoro

- plantation diverse de brise-vent en filao et fruitiers.
- bon étét

5) Bois village de Ndong

- 1 ha planté en Eucalyptus en 1987
- encadré avec Eaux et Forêts
- mortalité totale = manque d'arrosage et sol trop sableux. Il semble que l'essence forestière a été mal choisie.

6) Plantation d'alignement à Ndong

- 300 m en Eucalyptus et Acacia Holocerisea
- réalisée en 1988 avec Eaux et Forêts
- les arbres sont brûlés par un feu allumé par les populations qui luttaiient contre les criquets.

7) Opérations brise-vent et enrichissement champêtres à

Ndong

- réalisées en 1988 avec Eaux et Forêts
- bon résultat.

8) Bois de village de Ndong

- réalisé en 1982 par la SODEVA
- 1,5 ha en Eucalyptus
- très bon état ; mérite d'être exploité pour encourager les populations.

9) Bois de village de Taïba Ndiaye

- réalisé en 1987 pour 1 ha en Prosopis, Eucalyptus
- en 1988, augmentation de 500 plants
- en 1989 " " de 400 plants sous la supervision du Prévinoba
- bons résultats

10) Plantation de darcassou et d'ombrage à Taïba Ndiaye

- les darcassous sont plantés en 1971 avec le concours des Eaux et Forêts
- le boisement fait 4 ha et est en bon état
- les distributions individuelles ont servi pour des plantations d'ombrage et d'enrichissement champêtre
- bon état.

3.3.- Projet fixation des dunes de Kayar

Ce projet a démarré en 1981 sur financement USAID et a pour objectifs, de fixer les dunes littorales, la protection des cuvettes maraîchère du secteur Retba - Kayar - Mboro et du lac Tassuna.

Les réalisations physiques s'établissent comme suit :

1981	-	550 ha plantés
1982	-	1.000 ha
1983	-	625 "
1984	-	430 "
1985	-	867,5 "
1986	-	530 "
1987	-	43 "
1988	-	175 "

Total		4.220,5 ha
-------	--	------------

Pour des prévisions de 3.700 ha, le Projet a atteint un taux de réalisations de 114 % en Octobre 1988 date de sa clôture.

Présentement le Projet CTL (conservation des terroirs du littoral) financé par le Canada a pris le relai du PL 480 et soit poursuivre la lutte contre l'ensablement qui menace toujours plusieurs zones et entreprendre des travaux d'aménagement des anciennes plantations en rapport avec les populations limitrophes.

3.4.- Le Projet PAFOCSE (SODEVA)

Sous la tutelle de la SODEVA, ce Projet a eu pour objectif la réalisation des actions suivantes :

- forage de puits
- installation de dignettes
- vulgarisation de fosses à fumier et compostières
- installation de brise-vent

- implantation de bois de village associés à des cultures intercallaires
- installation de barrages avec des gabions artisanaux.

Certaines des réalisations ont été visitées (bois village et puits à Keur Matouré) mais il semblerait que les objectifs n'aient pas été entièrement réalisés. Dans tous les cas, les départements de Thiès et Mbour trouveraient un grand intérêt à la mise en oeuvre de telles actions d'autant plus que, comme je l'ai déjà signalé, ces circonscriptions administratives sont actuellement parmi les moins servies du pays en matière de protection de l'environnement.

Au titre des activités de la SODEVA, on peut citer dans la région de Thiès =

- sa collaboration avec le PL 480 pour aider les paysans à planter des filaos pour protéger les Niayes.
- travail en commun avec les volontaires de la paix des activités d'aménagement local intégré au niveau des villages (foresterie, cultures maraichères, forage de puits, aviculture). Le tableau 6 donne des résultats de réalisations de la SODEVA en 1981 - 1982 (CHUN LAI, 1984).

Tableau 14 : Activités forestières de la SODEVA en 1981-82

4.- Conclusion sur la valorisation du domaine forestier à Thiès

- Les départements de Mbour et de Thiès sont réellement pour couverts par des Projets et comme à Kaolack et Nioro-du-rip, la baisse des activités forestières de la SODEVA a engendré un certain relâchement des populations dans le secteur de la protection de la nature.

- Le Projet Pôneraie du Cayor qui doit évoluer à Thiès est à la recherche de financement extérieur et sa mission assez précise ne lui permettra pas de couvrir les différents domaines de la foresterie.

- On note ici aussi la nécessité urgente d'entreprendre des actions d'exploitation des anciens reboisements.

- Des programmes de défense restauration des sols, conservation des Eaux et du sol à l'instar du PAFOCSE constituent les meilleurs modèles de développement forestiers aussi bien à Thiès qu'à Mbour. Malheureusement rien de cela n'y est présentement entrepris.

- A la limite, il faudrait envisager l'extension vers l'intérieur, des actions du Projet de fixation des dunes de Kayar (CTL - Sud).

REGION DE LOUGA

1.- Etat des massifs forestiers

La région comprend 20 forêts classées couvrant 47,9 % de la région. On distingue 4 types de formations forestières ayant respectivement comme superficies :

- | | |
|--------------------------|--------------|
| - les Steppes arbustives | 80.000 ha |
| - les Steppes arborées | 1.030.000 ha |
| - les Steppes boisées | 311.000 ha |
| - la savane arborée | 3.000 ha |

Ces massifs sont dégradés à un taux moyen de (40 %) et nécessitent une réhabilitation pour éviter leur disparition. Le tableau 1 en donne le détail.

Les principales contraintes relevées sont :

- l'exploitation clandestine des produits forestiers
- l'absence d'adhésion massive des populations faute d'une motivation
- les effets répétés de la sécheresse.

2.- Etat des prélèvements et pressions diverses

2.1.- Exploitation forestière

L'exploitation forestière est pratiquée dans la région mais à une échelle relativement faible et dégressive par mesure conservatoire. Le tableau 2 en donne les détails. Du fait de son degré élevé de dégradations, le département de Kébémér est fermé à l'exploitation de produits contingentés.

II.- PARTIE TECHNIQUE

Chapitre I

Gestion du Domaine Classe :

Le développement du système des cultures d'arachide dans la région représente une menace sérieuse sur le patrimoine forestier. En plus, l'important cheptel de camélidés a sa part de responsabilité dans cette dégradation de la strate arborée.

Seulement, un handicap sérieux se manifeste par l'inexistence de documents de cartographie relatifs au domaine classé. Ceci engendre des empiètements difficilement contrôlables.

Tableau : Statistique : Au 31/12/1988

Tableau : Production forestière

2.2.- Les Feux de brousse

La région de Louga est vaste de 2.918.800 ha et les feux de brousse qui s'y déclarent annuellement soit d'une ampleur inquiétante. De 1985 à 1988, on a enregistré le bilan suivant :

1985	6 cas de feu	ayant brûlé	179.780 ha
1986	28 " "	" "	28.094 ha
1987	33 " "	" "	82.099 ha
1988	38 " "	" "	16.185 ha

Les causes principales sont dues à la négligence des utilisateurs de la forêt et les dégâts engendrés sont très importants : bétail, concessions, récoltes.

Pour la destruction des pâturages, le bilan pour 1989 se présente comme suit :

-Département de Louga	=	8110 ha Pâturage
- " de Linguère	=	7950 ha "
- " de Kébémér	=	125 ha "

Il est souhaitable d'intensifier la lutte préventive (entretien pare-feu et sensibilisation) et de renforcer les moyens d'intervention du service forestier.

2.3.- La chasse

Les départements de Linguère et Kébémér sont fermés à la chasse et celui de Louga n'est ouvert que pour les Colombidés.

Deux permis de petite chasse et un permis coutumier de chasse ont été délivrés en 1988 alors que cinq procès-verbaux ont été dressés faisant des redevances de 205.000 F. CFA.

Il semble que les mesures sont entrain de favoriser une bonne reconstitution de l'avifaune.

2.4.- Pêche continentale

Elle s'exerce est pratiquée à la limite du département de Louga, à Keur Momar Sarr.

Une expérience de pisciculture qui était entreprise par le churon Word service (ONG) n'a pu se poursuivre cette année.

Des actions de police de pêche sont entreprises par les agents du centre de Guidick en vue de favoriser le repeuplement des espèces du Lac de Guiers qui ont connu un grand déséquilibre suite aux années de sécheresse.

De même, les 4 coopératives de pêche du département jouissent d'un encadrement du centre.

3.- ETAT DES ENRICHISSEMENT DU DOMAINE FORESTIER

Trois projets forestiers évoluent dans la région de Louga :

- Le Probovil (Projet de boisement villageois de Louga)
- le projet Gandiolais de fixation des dunes

- le projet de fixation des dunes et des cuvettes maraîchères de Kébémér.

Les tableaux 3, 4, 5 et 6 donnent les réalisations de ces structures et celles entreprises par la SODEVA de Louga.

Tableau : Bilan des réalisations 1982-1988

Tableau : Réalisation du projet Gandiolais

Tableau : Projet de fixation des dunes, Protection des Niayes et des sols "Dior" de Lompoul - Kébémér.

Tableau : SODEVA/LOUGA

3.1.- Le Probovil

Le projet de reboisement villageois de Louga intervient dans le département de Louga et dans les arrondissements de Sagatta (Kébémér) et de Darha (Linguère). Pour la campagne 1989, 123 villages étaient encadrés.

L'objectif principal de la première phase était la reconstitution des peuplements de Gommiers de la région mais l'équipe dirigeante a tôt fait de diversifier les activités pour mieux prendre en compte les besoins des populations.

Les objectifs de la deuxième phase (1985 - 1989) visant à :

- renforcer les capacités techniques d'intervention du service forestier
- Promouvoir la participation des communautés rurales

et des groupements féminins dans des activités forestières diverses

- consolider et étendre les résultats techniques de la phase 1
- Promouvoir la diffusion massive des foyers améliorés.

Deux missions tripartites d'évaluation et une mission d'appui technique ont visité le projet entre 1986 et 1987.

Leurs recommandations ont porté sur les orientations suivantes :

- réduction du personnel administratif de soutien
- réalisation dans 3 ou 4 villages pilotes d'études techniques agro-sylvo-pastorales et socio-économiques
- l'intégration du projet au service régional des Eaux et Forêts
- la responsabilisation accrue des agents chefs de zone.

Sur le plan méthodologie, les 123 villages encadrés se sont organisés en comité de reboisement ou groupement féminin qui réalisent bénévolement les actions, grâce au programme de sensibilisation entrepris par le biais du "Pencum Probovil", de projection de diapositives et de réunions avec le comité de reboisement.

La distribution des vivres PAM est considérée comme ayant des effets néfastes sur la continuation des activités à la fin du projet.

En guise de motivation, des actions d'accompagnement sont conduites par le Probovil : foyers améliorés, maraîchage, recurrage de puits, construction de bassin d'adduction.

Le volet village-pilote a été suivi pendant 1 an au cours duquel des études socio-économiques, forestiers, agricoles et pastorales ont été menées dans le but de mettre au point un modèle pratique d'aménagement des terroirs villageois.

Pour les foyers améliorés, le projet a engagé depuis juillet 1988 une animatrice qui coordonne la formation des femmes au niveau des villages. Pour le milieu urbain (Louga), le projet a pris en 1987, des mesures assez pratiques :

- formation d'un forgeron sur les techniques de construction du fourneau multimarmite
- prise en charge de l'approvisionnement en tôle de 10/10 par le projet
- établissement de 3 points de vente à Louga.

De 1986 à 1989, les résultats suivants ont été obtenus :

- organisation de 101 stages
- formation de 925 villageoises
- construction de 2.289 foyers améliorés

Pour les fourneaux "améliorés", 634 de diverses dimensions ont été construits entre 1987 et 1989.

La vocation pastorale de la région de Louga a donné à ce volet une importance prépondérante :

- affectation d'un I.T.E. au projet et création d'une équipe pastorale pour l'étude des villages pilotes et des potentialités des principales zones de parcours.

- consultation d'un spécialiste en pastoralisme (Dr. Toure) au niveau du Probovil afin d'orienter le mode d'intégration agro-sylvo-pastorale ;
- affectation au projet d'un expert associé Suédois spécialiste en pastoralisme.

En matière d'aménagement pastoral, des enquêtes ont été menées par le Consultant (Dr. TOURE du FAPIS) au niveau des terroirs des deux villages pilotes afin de définir les besoins du cheptel et les charges des terrains de parcours. Les résultats suivants sont obtenus :

Village de Tacko-Bissap

- superficie du terroir : 2.200 Ha
- jachère et parcours : 1.500 Ha
- les espèces dominantes : *Aristida mutabilis* et ?

? sont aussi présents : *Zornia glochidiata*, *Eragrostis trénuila* ... *clotalaria glancoïdes* et quelques graminées (*Andropogon*).

Les pâturages se dévaluent à partir de fin février par la diminution de la bionasse de 50% d'une lignification et d'une forte diminution de la teneur en matières azotées.

Les essences forestières sont assez abondantes et représentent un pâturage aérien important. Les principales sont : *Acacia tortilis* (20 %) ; *acacia albida* (12,5 %), *boscia sénégalensis* (10,8 %), *ziziphus mauritania* (7 %), *Bauhinia rufescens* (6 %) *Balanites agyptiaca* (5,4 %).

Pour les sous-produits de l'agriculture, les contributions du mil, de l'arachide et du niébé sont potentielles.

Le total des sous-produits se présente comme suit :

- mil	136,8 T disponible	dont 13,68 T consommable
- arachide	90,2 T	" " 81,2 T "
- niébé	21,17 T	" " 19,0 T "

Les capacités en charge en année moyenne sont les suivantes :

87 UBT	pour les herbacés
46 " "	" ligneux
67 " "	" sous-produits

T = 200

Cette année, en raison des dégâts des criquets les disponibles sont plus faibles.

65 UBT	pour les herbacés
46 " "	" ligneux
17 " "	" sous-produits

128

En année normal, les 200 UBT disponibles font un excédent de 50 UBT si l'on voit que le cheptel actuel du village représente 150 UBT. Pour 1989, les dégâts des criquets ont cependant engendré un déficit de 22 UBT.

Pour le village de Ngaye Diawar dont le terroir fait 700 Ha, les jachères et parcours 305 Ha, les mêmes études aboutissent aux conclusions suivantes :

-Présence des mêmes essences, avec dominance chez les ligneux de *Boscia* (59 %), suivi de *Acacia tortilis* (28,6 %) et de balanites (3 %).

-Pour les sous-produits de l'agriculture, les données sont :

167 T. de mil disponibles dont 17 T. consommables			
76 T. d'arachide	"	"	68 T. "
50,25 T. de nièbé	"	"	45 T. "

En année moyenne, les charges se présentent ainsi :

-23,5 UBT pour les herbacés			
-60 " " ligneux			
-76,5 " " sous-produits			

160 UBT

Pour cette année, l'invasion des acridiens a engendré un déficit aigu :

-18 UBT pour les herbacés			
-60 " " " ligneux			
-19 " " " sous-produits			

97 UBT

Le cheptel du village représentant 150 UBT. On a noté un déficit cette année (53 UBT) du fait des ravages des prédateurs.

En année normale, les charges disponibles (160 UBT) sont en bon équilibre avec les besoins du cheptel du village, ce qui a permis au consultant de souligner la très bonne perception que les populations ont des capacités de change de leur terroir.

Dans tous les cas, les causes de déperdition des potentialités des pâturages sont présentes dans ces régions du Nord du pays (transhumance, feux de brousse, autres déprédateurs), ce qui nécessite des dispositions pratiques de supplémentation :

- recherche d'aliments complémentaires comme les graines de coton, tourteaux d'arachide, suppléments minéraux
- développement et vulgarisation des techniques de fauchage, fenaison et dans certains cas de réintroduction d'espèces graminéennes (Andropogon...)
- mise en oeuvre de vergers fourragers par les GIE
- application d'une bonne politique de rentabilisation des produits de l'élevage.

3.2 Le Projet Gandiolais

Démarré depuis 1979, ce projet vise essentiellement :

- la lutte contre l'ensemblement
- satisfaire aux demandes en combustible ligneux et en produits forestiers
- remise en valeur des cuvettes maraîchères par une assistance technique et matérielle
- établir les réseaux de protection adéquats et efficaces le long des pistes et axes routiers
- aménager la piste du gandiol.

En 1989, le Projet Conservation des terroirs du littoral (C T L) a pris le relai du Projet Gandiol pour consolider les acquis et poursuivre la protection du secteur Nord (et Sud) en accentuant la sensibilisation et la formation des populations, à accroître la participation des femmes aux activités forestières et en renforçant l'appui au service forestier traditionnel.

Les plantations de filao réakusées deoyus 1948 le long du littoral sont couronnées par une réussite mais à l'heure actuelle, les parcelles âgées souffrent du manque d'entretien sylvicole.

La forte densité des arbres occasionnent plusieurs cas de mortalité sur pied et des chutes fréquentes de sujet sous l'effet des vents.

L'inaccessibilité des bandes reboisées rend leur gardiennage difficile, d'où la fréquence des coupes frauduleuses et anarchiques.

3.2.- Le projet fixation des dunes de Loumpoul

Ce projet est à cheval entre les régions de Thiès et Louga et occupe la zone des dunes vives qui progressent vers l'intérieur du pays.

Depuis 1975, le Gouvernement a démarré ce programme avec l'aide extérieure (PNUD, FAO, PAM, PL 480? UNSO) dont les objectifs à long terme sont :

- la création d'un écran de verdure pour lutter contre la désertification.

- la reconstitution et la consolidation du couvert végétal par la fixation des dunes.

- la création d'un réseau de brise-vent et l'introduction d'espèces forestières améliorantes et productrices de fourrage aérien.

Les principales observations à faire sont relatives à la nécessité d'aménager les anciennes parcelles et d'accentuer les

nécessité d'aménager les anciennes parcelles et d'accentuer les actions vers l'intérieur du continent afin d'uniformiser l'élan de protection de part et d'autre des cuvettes maraîchères.

3.4.- Les actions SODEVA

Le tableau 6 fait ressortir la présence effective de la SODEVA dans le domaine du reboisement.

Elle s'est par ailleurs distinguée par sa politique de diversification des espèces aussi bien forestière que fruitières et par le mode de cession onéreuse des plants.

Sur le terrain, on rencontre d'anciens bois de village encadrés par cet organisme qui sont toujours en bon état végétatif.

4.- Conclusion sur la valorisation du domaine forestier de la région de Louga.

-Malgré le taux de boisement élevé de la région (47 %), les forêts sont néanmoins sous la menace constante des divers facteurs (feux de brousse et élagage abusif).

-La technique de mise en défens qui est très positive dans cette région est, proportionnellement aux surfaces menacées, peu pratiquée. C'est aussi le cas des haies vives en salaires pour la délimitation des terrains de culture et la mise en oeuvre de ceintures vertes.

-La vocation sylvo-pastorale de cette région devait entraîner la mise en place de vergers fourragers par les groupements d'éleveurs.

-Le problème des terres bloque dans plusieurs cas l'extension des reboisements communautaires.

-Les systèmes de récolte, conservation et valorisation de

l'herbe pour la nourriture du bétail sont peu ou vulgarisés.

-La récolte et la commercialisation des fruits forestiers ne jouissent d'aucune organisation alors que cette activité enrichit les spéculateurs des villes.

REGION DE DIOURBEL

1.- ETAT DES MASSIFS FORESTIERS

La région de Diourbel ne renferme pas de forêt classée. Cet état de fait serait dû au redécoupage administratif qui a vu naître la région de Louga où sont concentrées les principales forêts classées de l'ancienne grande région de Diourbel.

Le domaine national protégé est très morcelé et défriché pour les besoins de la culture d'arachide.

Ceux-ci ont dépassé les capacités régionales et trouvent satisfaction dans les régions voisines où certaines personnalités se sont installées et disposent d'importants domaines d'exploitation : Louga (zone de Deali), Kaolack (Kaffrine et Nioro...).

2.- ETAT DES PRELEVEMENTS ET PRESSIONS DIVERSES

2.1.- Exploitation forestière

Elle est fermée dans la région de Diourbel et seuls, des permis de ramassage de boisement et d'exploitation de produits de cueillette sont délivrés. Ces activités subsidiaires ont néanmoins permis d'encaisser un montant annuel de 512.630 CFA en 1988.

Les 3 coopératives locales exploitant dans les autres régions d'où sont importées les quantités de charbon et bois correspondant aux demandes des populations.

2.2.- La chasse

Compte tenu de sa position centrale, la région de Diourbel est un carrefour de passage des chasseurs qui fréquentent les différentes zones du pays. La faune y est presque inexistante et c'est sans doute la raison pour laquelle l'exercice de la chasse y est rare.

En 1988, une recette de 150.000 F. CFA a été encaissée à la suite de la délivrance de permis de petite chasse et de taxes d'abattage.

2.3.- Les feux de brousse

La plupart du domaine protégé est occupé par les habitations et les champs de culture.

Le peu de pâturage existant est vite rasé par le bétail. Ce constat explique la rareté des feux de brousse. Ainsi, aucun cas de feux n'a été enregistré en 1986/87 ; en 1987/88, 3 cas ont été notés pour une superficie totale de 56,5 ha et en 1988/89, 2 cas sont relevés faisant 53 ha.

3.- ETAT DES ENRICHISSEMENTS DU DOMAINE

Le tableau 1, donne la situation des actions de reboisement entreprises par les différentes structures évoluant dans la région de 1982 à 1989.

3.1.- Les réalisations AFRICARE

Avec l'aide de AID un financement a été accordé en 1980 à

Africare qui, en plus, a bénéficié du concours du corps de la paix pour la vulgarisation et de la collaboration directe de l'inspection forestière de Diourbel pour entreprendre des travaux de reboisement villageois pour une durée de 2 ans (1981 et 1982) qui sera plutard prolongée d'une année.

Après une année d'expérience le Projet a relevé les contraintes suivantes au niveau de certaines réalisations :

- des échecs dus à une plantation tardive
- production médiocre de plants
- manque d'entretien et de protection
- insuffisance des terres pour le modèle des grands bois de village.

Les réorientations prises semblent avoir mieux intégré les contraintes du milieu :

- aménagement de petits boisements d'un ha maximum se situant près des villages
- vulgarisation des plantations intercalaires de cad dans le département de Bambey
- distribution et plantation de jeunes arbres dans les exploitations familiales et dans les places publiques des villages.

Tableau 1

Tableau 2 indique les réalisations du Projet AFRICARE. Les leçons qu'on peut tirer de ces reboisements sont les suivantes :

- les meilleurs modèles de reboisement dans cette région très peuplée sont les petits bois de villages, les brise-vent, les

enrichissements de champs et toutes les actions intégrées à l'environnement paysan.

-Le *Prosopis juliflora camaldulensis* qui serait presque en dehors de sa limite. D'autres essences ont donné des résultats assez satisfaisants : l'*Acacia holosericea*, le neem, le leucena et la plupart des fruitiers.

-le volet pépinières villageoises est très satisfaisant et a permis une bonne diversification des essences produites et la conduite d'actions parallèles rémunératrices tels que le maraichage, l'arbo-culture.

Tableau 2 : BOIS DE VILLAGE DE DIOURBEL

3.1.- Visite de chantiers

Dix chantiers ont été visités sur le terrain et leurs états végétatifs sont ainsi décrits :

3.1.1.-Brise-vent de Tawa Fall

- installé avec le concours des Eaux et Forêts
- en 1989, les plants et semences de darcassou ont été distribués tardivement

- les paysans souhaitent être mieux encadrés et désirent obtenir des fruitiers

- l'état des réalisations est satisfaisant.

3.1.2.- Le bois de village de Tawa Fall

- superficie 1 Ha en *Fucalyptus canaldulensis*
- installé en 1984 avec encadrement des Eaux et Forêts
- Etat très satisfaisant
- sujets sont exploitables

3.1.3.- Bois du groupement féminin de Mbacké

-0,5 ha en 1986 et 0,5 ha en 1987

-Prosopis, acacia holocerisea

-encadrement Eaux et Forêts

-très bon état

3.1.4.- Bois Africane de Sam-Thialé

-0,5 ha en 1985

-Eucalyptus

-encadrement Eaux et Forêts

-très bon état

3.1.5.- Brise-vent de Hamet Niauwel

-installé par groupement féminin

-en &ç_è avec encadrement Eaux et Forêts

-0,4 ha

-prosopis et eucalyptus

-bien entretenu et bon état.

3.1.6.- Brise-vent de Loubé Gallo

-0,5 ha en 1986

-installé par groupement mixte

-encadrement Eaux et Forêts

-très bon état

3.1.7.- Bois de village de Kael

-0,20 ha

-Acacia Holocerisea, Prosopis, Eucalyptus

-réalisé par groupement féminin

-encadrement Eaux et Forêts

-bon état

3.1.8.- Bois de village de Boborel

-2,5 ha en 1984

-Acacia Holocerisea

-regarni en 1986 en prosopis pour 1 Ha avec Acacia linaro⁴-
des

-encadrement Eaux et Forêts

-bon état.

3.1.9.- Terrain maraicher de Ndock carrière :

-Brise-vent en Eucalyptus et Eucalyptus

-installé à partir 1985

-cloison en Moringa dont les feuilles sont bien vendues pour
l'alimentation humaine.

-bon état

-les rideaux brise-vent sont insuffisants et les maraichers
demandent à être encadrés

-les fruitiers sont très appréciés.

3.1.10- Reboisement de Baba-Garage

-installé par Groupement féminin

-1 ha en 1987

-Eucalyptus, Prosopis, Acacia holocerisea

-beaucoup de mortalités par divagation

-regarnir en 1988 mais attaque des criquets qui n'ont laissé
que quelques pieds de Prosopis

- les femmes sont bien décidées à travailler mais l'encadre-
ment semble faire défaut.

On constate que les quelques chantiers visités sont dans
l'ensemble en bon état et auront servi à la formation et à la
sensibilisation des groupes touchés.

Un effort de vulgarisation reste à faire avec les mêmes modèles de plantations existants qui sont en harmonie avec la situation qui prévaut (manque de terre, tendance individualiste des hommes...).

Le démarrage imminent du projet d'agroforesterie de Diourbel (FIDA) dans les départements de Diourbel et Bambey et la mise en chantier prochaine, probablement à partir de Janvier 1990 de l'antenne du Probovil dans le département de Mbacké permettront sans doute d'offrir le soutien technique et matériel dont les populations de cette région ont besoin pour restaurer leur environnement.

4.- CONCLUSION SUR LA VALORISATION DU DOMAINE FORESTIER DANS LA REGION DE DIOURBEL.

- L'inexistence de forêt classée dans la région de Diourbel explique l'uniformisation de la dégradation de part et d'autre des écosystèmes.
- la vocation agricole de la plupart des terres a occasionné leur déssouchage systématique, ce qui a contribué à l'implantation de faciès ouverts et monotones.
- les feux de brousse sont rares et peu virulents faut d'un tapis herbacé bien pourvu.
- les actions d'enrichissement de grande envergure ont connu des échecs dans leur processus de vulgarisation (manque de terre) et dans leur maintien (rigueur climatique, manque d'entretien).
- on constate la présence dans cette région de puissants exploitants agricoles dont les besoins en terre de culture ont dépassé depuis fort longtemps les disponibilités locales et ont entraîné leur implantation dans les régions limitrophes.

Cette translation serait parallèle au mouvement d'extension du bassin arachidier vers trois directions principales : le sud de la région de Louga ; le sud de la région de Kaolack et l'Est du département de Kaffrine.

III.- NIVEAU D'EXECUTION DU PLAN DIRECTEUR DE DEVELOPPEMENT FORESTIER DANS LE BASSIN ARACHIDIER

3.1.- Introduction

Après un diagnostic profond de la situation des différents écosystèmes du pays, le Plan Directeur de Développement Forestier a proposé des Projets-types pour répondre aux diverses contraintes.

La recherche de financements constitue la principale contrainte à l'exécution du Plan Directeur.

Tous les projets proposés sont prioritaires si l'on sait qu'un développement harmonieux de tous les secteurs forestiers est la seule condition d'un équilibre écologique durable. On note cependant que certains domaines sont plus "populaires" que d'autres aux yeux de l'opinion internationale qui commande forcément l'option des bailleurs de fonds.

Dans tous les cas, cette recherche de financement aliène profondément les échéances fixées pour l'exécution des programmes qui sont pourtant étroitement liés aux plans quadriennaux de Développement Economique et Social.

Le P.D.D.F. prévoit 3 échéances :

- le court terme qui représente la période de 7 sept années comprises entre le 1er Juillet 1982 et le 30 Juin 1989 et

correspondant aux 3 dernières années du VIe plan et toute la période du VIIe plan de Développement Economique et Social.

-le moyen terme qui couvre les VIIIe et IXe plan de Développement Economique et Social.

-le long terme qui s'étend jusqu'à l'an 2000 à 2016.

Les Projets-types proposés par le PDDF comprennent les secteurs suivants :

- a) l'aménagement des Forêts naturelles
- b) le reboisement
- c) la faune et la chasse
- d) la pêche et la pisciculture continentales.

Dans le cadre de ce présent travail, et conformément aux termes de référence fixés, nous avons étudié les secteurs a et b dans le court terme ; soit du début théorique d'exécution du PDDF à nos jours.

Tableau : 2.2. - Les réalisations effectuées dans les formations naturelles et plantations déjà existantes.

Tableau : 2.3.- Réalisations dans le domaine du reboisement (projet de type b)

2.4.- Conclusion - Discussion

A partir des réalisations enregistrées de 1982 à 1989 dans le bassin arachidier, certaines observations s'imposent :

1) Les chiffres obtenus doivent être manipulés avec prudence d'autant plus qu'ils nécessitent toujours une révision ou plutôt une réactualisation. C'est ce que nous avons tenté de faire en

nous basant sur les résultats des dernières campagnes de reboisement.

2) De même, l'appartenance des projets existants à tel ou tel autre Projet-type (A ou B) dépend de la perception qu'on fait de leurs plans d'opération, encore que les programmes actuels de ces structures de développement deviennent de plus en plus intégrés et identiques.

C'est pourquoi, par souci de clarté des discussions, nous avons raisonné à partir de 3 grands objectifs au sein desquels on a regroupé tous les projets y afférant :

- a) les reboisements communautaires et villageois
- b) l'aménagement des forêts
- c) la fixation des dunes

-a) S'agissant du reboisement communautaires, les projets suivants nous semblent être mieux atelés à cette tâche : Probovil de Louga, Précoba de Fatick, Prévinoba de Thiès et PASA de Sokone. Ils ont totalisé en moyenne 36.900 Ha (plantation, enrichissement champêtre) alors que les objectifs nationaux prévus par les Projets-types A2, B7, et B8 font 54.000 Ha, ce qui représente un taux d'exécution de 68 %.

Ce pourcentage montre simplement que ces plantations communautaires trouvent leur aire véritable dans le bassin arachidier où elles s'effectuent toutes très positivement.

-b) L'aménagement des forêts : Au niveau du bassin arachidier, nous avons signalé que de petites actions d'enrichissement sont entreprises çà et là dans certaines forêts mais les grandes tentatives y ont été déclenchées par le PARCE de Kaffrine et le PARFOB de Thiès. Ils auront réalisé 8300 ha environ, ce qui est

peut significatif par rapport aux 600.000 ha prévus par le Projet-type A2 qui concernait les régions du Sine-Saloum et du Sénégal-Oriental.

Ce résultat est indicatif et montre qu'au niveau du bassin arachidier l'aménagement des forêts est "un parent pauvre".

Nous avons déjà fait état du processus d'extension de "l'aire de l'arachide" qui actuellement menacerait les zones de Kaffrine et Foundiougne. Il y importe de renforcer les écosystèmes-forêts par des programmes d'aménagement cohérents.

-c) La fixation des dunes : Les 3 principaux projets de fixation des dunes se situent presque totalement dans le bassin arachidier : Projet Gandiolais et Projet Lompoul-Kébémér à Louga et Projet de Kayar à Thiès.

Ensemble, ils totalisent 11.250 ha fixés alors que les prévisions du projet-type B4 se montent à 4.000 Ha, soit un taux d'exécution de 281 %.

Ici aussi, le résultat indique probablement une sous-estimation de ce volet par le Plan Directeur où un intérêt à posteriori que les financiers ont réservé à cette activité.

Il demeure certain que la fixation des dunes par le reboisement est une condition première de protection globale des sols. Ce programme est aussi bien urgent pour les dunes littorales que pour les dunes intérieures (continentales) qui, sous l'effet de l'érosion éolienne, contribuent à la stérilisation progressive des terres arables.

C'est pourquoi, ces projets dont la spécificité tend à bloquer sur le littoral, doivent sortir de leur "tanière" et étendre leurs activités à l'intérieur des sols agricoles notamment dans les régions de Louga et Thiès comme l'a entamé, dans une certaine mesure, le projet de Kébémér.

Tableau - III - Besoins en bois de feu

Au Sénégal, le bois représente 60 % de la consommation énergétique globale (? forestier).

Selon l'étude entreprise par le F.A.O. (Situation du bois de feu dans les pays en voie de développement en 1980). Le Sénégal se situe dans les zones de crise qui touche 1 milliard l'individus, où les prélèvements en bois sont supérieurs à la production naturelle des forêts, ce qui se traduit par une dégradation des forêts.

Les demandes en produits énergétiques varient selon les lieux de consommation : en zone rurale, les repas principaux sont cuits avec le bois de chauffe, les autres sources d'énergie (charbon et gaz) étant secondairement utilisées dans les gros villages pour des repas occasionnels ou en zone urbaine, le charbon est plus utilisé, ce qui n'empêche l'emploi accru du bois.

Les besoins en bois sont d'autant plus importants qu'il existe avec les méthodes de carbonisation actuelles, un rendement faible de transformation (15 à 20 %).

Le bassin arachidier comporte une population rurale égale à 82 % du total de ses habitants. L'exploitation forestière est fermée dans les 3 régions de Fatick, Thiès et Diourbel où les demandes en produits ligneux sont satisfaites à partir d'autres régions du pays. La forte réduction des quotas alloués à Kaolack et à Louga démontre le souci de préservation que la Direction des Eaux et Forêts manifeste de plus en plus dans ces zones.

Cette initiative est légitime si l'on sait que toute la production de bois et charbon est essentiellement consommée en ville. Jusqu'à ces dernières années, le problème du bois de feu s'est traduit chez beaucoup de paysans, en terme de conflit d'intérêt : avec la sécheresse, les faibles potentialités ne permettent plus de vendre et de consommer à la fois un produit qui devenait de plus en plus rare ; avec les demandes croissantes des centres urbains en produits ligneux, les exploitants forestiers entrent souvent en conflit avec les paysans dont les terroirs sont progressivement agressés et ruinés à leur dépend.

Désormais, l'approvisionnement en bois de chauffe constitue un problème réel pour certains villages qui sont soit contraints d'acheter ce produit qui leur vient d'autres terroirs, soit d'effectuer des déplacements allant jusqu'à 10 km pour s'en procurer.

Le tableau 1 donne les valeurs des consommations de bois dans les divers villages visités dans le bassin arachidier.

Le tableau 2 montre l'évolution des demandes en bois de feu des populations du bassin arachidier de 1989 à l'an 2000.

Les estimations données pour le Plan Directeur de Développement Forestier prévoient pour l'an 2000, 6.540.000 m³ pour l'ensemble du Sénégal.

Selon nos enquêtes, le bassin arachidier qui comporte 5 régions demanderait pour la même période 3.992.430 m³. Les conclusions sont presque du même ordre mais on note que le groupe des régions de la zone arachidière semble exprimer de plus grands besoins en produits énergétiques par rapport aux 5 autres régions du pays.

Cette hypothèse pourrait être liée à une plus forte population de ces lieux et aussi à la faible utilisation des techniques d'économie du bois aussi bien en milieu urbain que rural (foyers améliorés).

Les autres sources d'énergie tels que le gaz et le charbon de bois sont accessoirement employées pour les petits repas et goûter (petit déjeuner, thé...).

Dans les zones du Nord du bassin arachidier (Kael par exemple). Les bousses de vache constituent en saison sèche un produit précis de substitution.

En terme de reboisement de production de bois de chauffe avec une essence à croissance rapide comme l'Eucalyptus canal-dulensis, la moitié des besoins devrait être couverte pour assurer une meilleure conservation des massifs, soit d'ici l'an 2000 600;000 ha à reboiser si l'on retient une production moyenne annuelle de 3 m³/Ha/an de bois pour cette espèce.

A N N E X E S

2 - 2. Les réalisations effectuées dans les formations naturelles et plantations déjà existantes (Projet type A)

Projets - types	Prévisions court - terme	Réalizations au niveau du bassin arachidier
2 - Délimitation inventaire et aménagement des Forêts des Collectivités rurales et des forêts domaniales du Sine-Saloum et Sénégal - Oriental	600 000 ha pour l'ensemble des deux régions	<ul style="list-style-type: none"> - délimitation et plantations périphériques autour des forêts de Niore et Kaolack - Aménagement de Forêts dans le département de Kaffrine (voir PARCE) - Plantations d'enrichissement dans la forêt de Mahécor
A5 - Régénération et aménagement des peuplements de Rôniers	Secteur ouvert	<ul style="list-style-type: none"> - Création projet Rôneraie du Cayor avec financement BID/CP. <p><u>Réalisations =</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Mise en défens = 497,5 ha . Brise - vent = 32,8 km . Bois village = 78 ha . Axe routier = 0,5 km
9 - Protection et amélioration des terres agricoles pour la plantation de Cadd et de brise-vent	25.000 ha par des projets	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Création Projets Probovil</u> <ul style="list-style-type: none"> . plantations massives = 3 422,9 ha . Brise-vent = 26,4 km . Bois village = 693 ha . enrichissement = 10.043 ha . foyers améliorés = 2 289 F.A et 634 fournes - <u>Création Projet PREVINOBA</u> <ul style="list-style-type: none"> . Enrichissement champs = 3 141,8 ha . Brise-vent = 555,1 km . Bois de village = 1 235,8 ha . Axes routiers = 52,8 km . Plants distribués = 28515 . Vergers = 72,8 ha

A₉ - (suite)

- Projet villages pilotes
(Thiès, Nioro)
- Création Projet PRS/USAID
qui soutient l'action des structures de terrain en favorisant la foresterie privée en 1988 = réalisations remboursées à (50 %)
 - . 48 contrats pour les 10 régions
 - . 56,8 ha plantés
 - . 3,6 km en brise-vent, haie vives
 - . Taux de réussite 69 %
 - . 20 km axe routier réalisés sur contrat
- 1989 = 750 ha sont prévus pour le remboursement.

A₁₁ - Défense et restauration des Sols

Secteur ouvert

- Mise en place Projet PAFOCSE
(voir PAFOCSE)
- Démarrage Projet CTL
qui prend le relai des Projets PL 480 et Gandiolais.
1ère année réservée aux études biophysiques.
- Mise en place Projet PRONAT
 - . 4.340 comités de lutte en 1989.
 - . 34 brigades de luttés installées dans 8 régions dont 18 ont un impact sur le bassin arachidier
- crée en 1983 pour lutter contre les feux et appuyer le reboisement.
- Traitement aux feux précoces de 2.316.601 ha en 1989.
- ouverture de 1.542 km de pare-feu avec assistance PAM
- Equipement en engins lourds constitué de dons japonais, argentins et allemands

2 - 3. Réalisation dans le domaine du Reboisement
(Projets de type B)

Projets - types	Prévisions court terme	Réalizations au niveau du bassin arachidier
<p>B₂. Plantations d'essences à croissance rapide dans forêts domaniales et forêts des collectivités</p>	<p>8 000 ha</p>	<p>- <u>Création Projet PARCE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . plantations massives = 5 244,1 ha . Vergers..... = 7,7 ha . Mise en défens = 987,9 ha . Brise - vent = 209,1 ha <p>- <u>Création Projet PARFOB</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . Interveient dans forêt de Bandia pour enrichissement en Eucalyptus et distribution de plants aux populations . 150 ha en 1980 . 600 ha en 1981 . 750 ha en 1982 . 300 ha en 1983
<p>B₄ - Fixation et reboisement des dunes littorales et continentales</p>	<p>4 000 ha</p>	<p>- <u>Projet Gandiolais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . dunes maritimes = 1 492,2 ha . Bois de village = 144,05 ha . Brise-vent = 31,3 km . Axe routier = 22,9 km . Mise en défens = 16,5 ha <p>- <u>Projet Lompoul-Kébémér</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . dunes maritimes = 4 237 ha . Mise en défens = 3 995 ha . Brise - vent = 494,5 km . Axe - routier = 45 km . Bois de village = 419,5 ha <p>- <u>Projet Kayar PL 480</u></p> <ul style="list-style-type: none"> . dunes maritimes = 4 409,8 ha . bois de village = 66,1 ha . Brise - vent = 37,1 km . Verger = 0,1 ha

. Reboisements Communautaires ou villageois et Reboisements familiaux

22.000 ha
(total national)

- Projet PRECOBA
 - . plantation massive = 1.770 ha
 - . plantation champs = 894 ha
 - . Régénération = 3 795,2 ha
 - . Verger = 1,1 ha
 - . Brise-vent = 46,6 km
 - . Axe routier = 2,1 km

- Projet Promotion Verdure
(Projet d'appui à l'inspection de Thiès)
 - . Plants produits = 740.000
 - . plantation = 202 ha
 - . Verger = 25,4 ha
 - . Axe routier = 11,9 km
 - . Brise-vent = 99,6 km
 - . Régénération = 34,4 ha

- Mise en place du Projet FIDA
son démarrage est imminent dans le Région de Diourbel.

- Projet Foresterie Rurale
Vient d'achever une année d'assistance préparatoire et doit entrer en phase active pour assurer coordination des Projets de foresterie du Sénégal.

- Projet AFRICAIRE

B₈ . Reboisement d'anacardiens

12.500 ha

- Création du Projet PASA
 - . plantation massive = 11 078,2 ha
 - . Axe routier = 1,3 km
 - . Brise - vent = 7,2 km

Tableau 1 : STATISTIQUE AU 31/12/1988

DEPARTEMENTS	SUPERFICIE TOTALE (ha)	NOMBRE DE MASSIFS (ha)	SUPERFICIE CLASSEE (ha)	TAUX DE CLASSEMENT (%)
LOUGA	564.900	3	92.100	16,3
KEBEMER	363.300	1	25.000	6,9
LINGUERE	1.971.600	16	1.247.385	63,3
TOTAL	2.899.800	20	1.364.485	47,1

Tableau 2 : PRODUCTION FORESTIERE

IREF DE LOUGA

Année	BOIS DE FEU (stères)	CHARBON DE BOIS (quintaux)	GOMME ARABIQUE (kg)
1985	25.000	25.000	85.416
1986	13.665	42.362	283.368
1987	15.000	21.020	346.618
1988	15.000	15.000	188.639

Tableau 3 : Bilan des réalisations du PROBOVIL de 1983 à 1988.

Désignation	1983	1984	1985	1986	1987	1988
FORESTERIE VILLAGEOISE						
Nombre de plants	111.431	111.683	166.656	83.591	165.591	283.979
Bois de village	318	522	355	358	255	287
Parcelle en régie	200					
Plantations d'ombrage	1.250		1.630	350	11.880	3.309
Brise-vent (km)	4,30	0,30	4,28	1,76	1,93	1,75
Enrichissement champêtre	515		5.050		3.925	480
Mise en défens	110	110	403		30	73
Regarnis (ha)						14
Total (ha et Eqha)	649,7	631,9	872,3	360	423,2	871,9
Taux de réussite	17 %	42 %	71 %	86 %	92,5 %	
Nbre villages encadrés	40	51	23	41	84	105
Nbre de pépinières en régie	3	3	2	2	2	2
Nbre de pép. communautaires					5	5
Nbre de pép. villageoises		4	12	16	49	60
REBOISEMENT SCOLAIRE						
Nbre écoles encadrées		1	2	2	10	13
FOYERS AMELIORES						
- En milieu rural						
Nbre de stages		4	17	12	16	29
Nbre villageoises formées		46	353	566	348	207
Nbre de foyers construits		245	929	1.253	810	679
- En milieu urbain						
Nbre forgeron formé					1	
Nbre fourneaux vendus					195	318

Tableau 4 : Réalisations du Projet Gandiolais.

Campagne 1979 à 1989

ANNEES	FIXATION DES DUNES (ha)	PROTECTION CUVETTES MARAICHERES (m)	PROTECTION AXES ROUTE (m)	BOISES DE DEMONSTRATION (ha)
1979	50			
1980	100			
1981	240			
1982	260			
SOUS TOTAL	650	0	0	0
1983	40			
1984	70	1.600		
1985	160	400	1.850	3,25
1986	166	3500	4.000	4,00
SOUS TOTAL	436	5.500	5.850	7,25
1987	150	5.000	1.000	0,00
1988	145	6.650	3.300	2,30
1989	139	12.565	12.559	1,82
SOUS TOTAL	434	24.215	16.859	12,12
TOTAL GENERAL	1.520	29.715	22.709	19,37

Tableau 5 : Réalisations du Projet Fixation des Dunes, Protection
des Niayes et des sols "Dior" de Lompoul - Kébémér.

DESIGNATION	FIXATION DES DUNES MARITIMES INTERIEURES (ha)	PROTECTION DES NIAYES (BRISE-VENT) (ha)	REGENERATION DES SOLS DIOR (ha)	PLANTATIONS MASSIVES (ha)	PLANTATIONS AXES ROUTES (km)	BOIS COMMU- TAIRES (ha)
OBJECTIFS	1.010	400	405	4.000	30	250
REALISATIONS	2.413	974	427	3.795	131	297

Tableau 6 : Réalisations SODEVA LOUGA

Campagne 1981-1982

DEPARTEMENTS	BOIS DE VILLAGE			BRISE-VENT		FRUITIERS
	Nbre	Plants	Superf. (ha)	NEEM	EUCALYP	
KEBEMER	5	7.000	4			131
LINGUERE	11	4.431	4			853
LOUGA	15	9.926	6	500		857
TOTAL	31	21.357	14	500	0	1.841

Campagne 1982-1983

DEPARTEMENTS	BOIS DE VILLAGE		BRISE-VENT Plants	PLANTATIONS INDIVIDUELLE		AMENAGEMENT ZER Plants	AUTR SERV Pla
	Nbre	Plants		Nbre	Plants		
KEBEMER	33	18	300				
LINGUERE	19	15		1	300		
LOUGA	35	22	8.500				
TOTAL	87	55	8.800	1	300	3.000	13.

Campagne 1983-1984

DEPARTEMENTS	BOIS DE VILLAGE		BRISE-VENT Plants	PEPINIE PAYSAN. Nbre	PROTEC- TION Plants	FORESTIERS Plants	FRUIT Pla
	Nbre	Superf. (ha)					
KEBEMER	70	31		1	2.593	19.265	1.
LINGUERE	17	6		3		5.277	1.
LOUGA	40	6		13	2.975	9.104	3.
AUTRES			3000			44.330	2.
TOTAL	127	43	3.000	17	5.568	77.976	8.

Tableau 1 : Statistiques des forêts classées - Région de Fatick

Département	Désignation	Superficie au classmt (ha)	Date de clas sément	Etat actuel	Observations
Fatick	Samba Dia	752	30-Jun-20	Dégradée 60 %	Ronceraie (Bios.)
	Mahécor	1.150	19-Sep-50	Dégradée 90 %	Savane-Tann
Gosses	Malka	775	20-Mar-37	Dégradée 90 %	Forêt du rail
Foundiougne	Baria	7.200	08-Mai-33	Dégradée 40 %	Savane souda.sahel
	Patako-Est	1.600	08-Fév-34	Dégradée 50 %	" " "
	Patako-Sud	3.900	08-Fév-34	Dégradée 50 %	" " "
	Fatata	11.000	20-Jul-35	Dégradée 40 %	" " "
	Djilor	900	30-Aoû-36	Dégradée 60 %	" " "
	Sokone	200	22-Mai-36	Dégradée 60 %	" " "
	Sangako	2.140	18-Mai-36	Dégradée 60 %	" " "
	Vélor	6.000	03-Mar-37	Dégradée 70 %	" " "
	Iles Bétandik	20.000	22-Jan-44	Dégradée 20 %	Mangrove
	Iles du Saloum	30.000	07-Jan-46	Dégradée 20 %	" " "
Keur Sambel	200	18-Déc-50	Dégradée 60 %	Savane	
Total		64.900			

Tableau 2 : Etat de délivrance des permis
de bois de chauffe

Année	P.U. CFA	Quantité (stères)	Recettes (F.CFA)
1986	400	1.684,50	673.800
1987	"	2.705,50	1.082.320
1988	"	5.862,00	2.344.800
1989	"	6.512,75	2.605.100
Total		16.765,05	6.706.020

Observations : l'exploitation se fait
particulièrement dans le Département de
Foundiougne

Tableau 3 : Situation des feux de brousse
de 1986 à 1989

Année	Département	Nombre de cas	Superficie (ha)
1986	Fatick	6	271
	Gossas	7	598
	Foundiougne	24	12.865
Total		37	13.754
1987	Fatick	1	3
	Gossas	2	150
	Foundiougne	11	4.781
Total		14	4.934
1988	Fatick	1	530
	Gossas	1	8
	Foundiougne	15	10.445
Total		17	10.983
1989	Fatick	0	0
	Gossas	3	219
	Foundiougne	6	12.305
Total		9	12.524

Tableau 4 : Situation du reboisement de 1980 à 1989.

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989				
	(ha)	(ha)	(ha)	(km)	(ha)	(ha)	(ha)	(km)	(ha)	(ha)	(ha)	(km)	(ha)	(km)
IREF									5,8	9,3	8,8	5,2		
FATICK														
- DIAKHAD		32,0	41,5		32,0	40,8	46,5		41,7	51,3	81,9		28,5	
- NIAKHAR			9,5		11,5	23,0	30,0		55,5	21,2	31,8			
- TATTAGUINE	0,8	0,5	3,0		13,5	16,0	14,0		61,4	71,2	70,0			
- FIMELA			4,0		38,0	23,0	57,0		55,3	58,9	32,4			
SOUS TOTAL	0,8	32,5	58,0	0,0	95,0	102,8	149,5	0,0	213,9	202,6	216,1	0,0	28,5	0,0
FOUNDIUGNE														
- COMMUNE					1,0	2,0				1,2	4,0		3,0	3,0
- DJILOR			0,5		0,5	2,3	1,0	3,6	0,3				8,7	
- TOUBACOUTA			4,0	0,2	1,0				1,5					
SOUS TOTAL	0,0	0,0	4,5	0,2	1,0	1,5	4,2	1,0	3,8	1,8	1,2	4,0	12,5	3,0
GOSSAS														
- QUADIDOUR	11,5	7,5			1,0				28,7	9,8	28,5			
- COLOBANE	8,0	0,5			1,5	2,0			8,3	13,5	17,4			
- KAHONE		0,5							1,1	7,2	15,7	2,0	10,9	2,0
SOUS TOTAL	19,5	8,5	0,0	0,0	2,5	2,0	0,0	0,0	38,1	30,5	61,6	2,0	10,9	2,0
TOTAL	20,3	41,0	62,5	0,2	98,5	106,3	153,7	1,0	255,8	234,8	284,7	15,3	60,6	10,2

Tableau 5 : Réalisation du PRECOBA de 1981 à 1989.

Désignation	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Budget CER			4.000.000	5.100.000	5.100.000	6.500.000	5.263.000		
Plants produits	29.650	140.267	200.000	225.725	338.802	264.324	175.576	300.000	120.000
Plantation massive (ha)	47,4	143,0	171,0	234,1	260,0	299,1	216,1	184,8	184,8
Plantation Champs (ha)		15,0	213,0	241,2	339,6	65,9	19,3		
Régération									
- CAD			1.200,0	1.425,0		294,6		530,0	61,7
- Roniers		225,0			100,5				
Mise en Défens									
Axes routiers								10,0	
Foyers Améliorés									
Brise-vent (km)								41,8	13,3

Tableau 6 : Réalisation du PASA

Désignation	1ère PHASE	2ème PHASE
Plants produits		171.695
Plantation villageoise (ha)	9.680	5.300
Regarni		4.000

Tableau 1 : Statistiques des forêts classées - Département de Mbour

Désignation	Superficie au classmt (ha)	Date de clas- sment	Observations
BANDIA	7.167	06-Mar-33	F.C. aménagée
POPENGUINE	1.700	07-Nov-36	Savane dégradée
DIASS	1.860	21-Jan-39	Savane dégradée
NIANING	3.100	19-Jun-37	Savane à sourour riche
BALLABOUGOU	1.160	21-Jan-39	" " "
JOAL	2.276	"	" "
TOTAL	17.263		

Tableau 2 : Statistiques des forêts classées - Département de Thies

Désignation	Superficie au classmt (ha)	Date de clas- sment	Observations
THIES	11.600	28-Aoû-34	Forêt de protection
POUT	4.843	17-Jul-33	Forêt de protection
SEBIKOTANE	1.730	02-Fév-50	Savane pauvre
BANDIA	3.583	06-Aoû-33	Forêt aménagée
TOTAL	21.756		

Tableau 3 : Statistiques des forêts classées de Tivaouane

Désignation	Superficie au classmt (ha)	Date de clas- sment	Observations
PIRE	9.250	09-Mai-46	Roneraie dégradée
NDEMENE	700	28-Avr-53	Forêt en régénération
NIAYES	46.100	04-Avr-57	Restauration des sols
DIAKHAD	200	04-Avr-59	Savane dégradée
POUT	3.500	17-Jul-33	Forêt de production
TOTAL	59.750		

Tableau 5 : Synthèse des réalisations physiques.

Campagne 1987 et 1988

POSTE FORESTIER	BOIS DE VILLAGE (ha)	BOSQUETS FAMILIAUX (ha)	ENRICHISSEMENT CHAMPS (ha)	DELIMITATION DES CHAMPS (ha)	ALIGNEMENT (km)	OMBRAGE (ha)	FRUITIERS (ha)
NIAKHENE							
CAMPAGNE 1987	41		782	16		29	50
CAMPAGNE 1988	16		400	9	8	4	51
SOUS TOTAL	57	0	1.182	25	8	33	101
MERINA DAKHAR							
CAMPAGNE 1987	36		418	59	1	7	16
CAMPAGNE 1988	49	36		70	21	32	35
SOUS TOTAL	85	36	418	129	22	39	51
MEOUANE							
CAMPAGNE 1987	7		473	145	14		22
CAMPAGNE 1988		7	94	303	6	21	82
SOUS TOTAL	7	7	567	448	20	21	104
TOTAL							
CAMPAGNE 1987	84	0	1.673	220	15	36	88
CAMPAGNE 1988	65	43	494	382	35	57	169
TOTAL GENERAL	149	43	2.167	602	50	93	256

Tableau 2

Bois de village de Diourbel ;

Rythmes d'aménagement des plantations et taux de réussite.

Département	Activité	1982			
		Nombre	Superficie (ha)	Nombre d'arbres	Taux de réussite %
Bambey	Bois de village	8	4,1	2240	44
	Plantation de Kads	22	16	1600	65*
Diourbel	Bois de village	11	7,4	4455	29
	Plantation de Kads	70	62	6200	25*

SOURCE : Lai, 1983

* Estimations

Tableau 2

Bois de village de Diourbel :

Rythmes d'aménagement des plantations et taux de réussite.

Département	Activité	1981			
		Nombre	Superficie (ha)	Nombre d'arbres	Taux de réussite %
Bambey	Bois de village	4	32,5	19900	0
	Plantation de Kads				
Diourbel	Bois de village	1	1,5	900	0
	Plantation de Kads		36	3600	5-10%

Tableau 4 : Situation du reboisement de 1980 à 1989.

	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86	1986/87
IREF	40 ha	40 ha	30 ha		5 km	20 ha
AFRICARE	30 ha				167 ha	
COMMUNE	13.400 p				1,5 ha	
AXES ROUTIERS	6.000 p	8.507 p	10 ha	1.000 ha	13,8 km	26,3 km
PARFOLE	650 ha	750 ha	300 ha	600 ha		
PLAGE	550 ha	1.050 ha	900 ha	863 ha		290 ha
BOIS VILLAGE	35.000 p	32.666 p	26 ha	27.500 p	209 ha	149 ha
ECDLE	1.240 p					
DISTRIBUTION	79.216 p	46.990 p	84.682 p	195.246 p	156.106 p	171.000 p
FERNES		2.100 p				
ETABLISSEMENT		13.475 p		10 km		
SOBEVA		80.543 p	88.205 p		10,2 ha	144 ha
PRECOBA			51 ha	108 ha		
GROUPEMENTS					6 ha	4,6 ha
CARITAS					3.950 p	
ENDA						5 ha
PREVINDBA						1.747 ha

Tableau 1 : PRODUCTION FORESTIERE

ANNEES	PRODUCTION Plants	HAIE VIVE	PC (ha)	RS (ha)	BRISE-VENT (km)	DP (Unités)	AXES ROUTIERS (km)	REUSSE- TE (%)
1982	33.173		11,50	77,68				30
1983	69.264		110,00	50,00	22,50			55
1984	195.600		134,00	204,00		20.000		70
1985	169.200		222,50	190,00	41,00	18.700		70
1986	189.766		206,70	87,89	40,33	10.216		70
1987	312.657		277,59	414,69	46,32	60.079		70
1988	289.397		270,25	261,45	35,00	60.095	6,00	
1989	347.304	4,31	206,29	60,10	33,96	76.154	37,83	
TOTAL	1.606.561	4,31	1.438,83	1.345,89	227,11	261.244	408,83	

III. Tableau 1 : Besoins en bois de feu
des populations : enquêtes

REGIONS	VILLAGES	BESOINS EN BOIS (en stère/ per- sonne par an)	Distances de ravitaillement (km)
Kaolack	Sikatroun	1,8	2
	Bondji	2,6	4
	Keur Alfa	2,25	5
	Keur Ismaila	2,4	7
	Gandiaye	2,5	3
Fatick	Ngohé Pofine	0,96	10
	Ngohé Mbadate	1,2	6
	Tattaguine	1,5	4
	Néma Nding	1,7	1
	Ndiongolor	1,2	2
Thies	Mboro	1,8	2
	Keur Moré Gnir	0,77	2
	Santhiou Ndong	1,33	4
	Taiba Ndiaye	2,4	10
	Bandia	1,5	2
Diourbel	Tawa Fall	2,6	7
	Kael	2,4	1
	NDock	2,4	2
	Baba Garage	1,6	4
	NDoulo	2,5	2
Louga	Nguidilé	2,8	
	Thioubène	2,4	3
	Kébé Ndeut	2,4	2
	Cocki	2,5	3
	Deali	1,8	1

Tableau 8 : Boisements Communautaires aménagés

Région	Situation	1980	1981 (en hectares)	Total
	Sakhao	20	35	55
	Gamboul	20		20
Kaolack	Mbadekhoune	20	20	40
	Nbill		10	10
Thiès	Noto	10		10
	Keur matar		10	10
	Tchailé		20	20
Total		80	110	190

Source : Weber, 1981 a.

HORTICULTURE

Abdourahmane DIALLO

SOMMAIRE

INTRODUCTION 1

A - LA ZONE NORD 4

 1. Les conditions climatiques 4

 2. Les sols 4

 a). Région de Thiés 4

 b) Région de Louga 5

 3. Le système foncier 6

 5. Les systèmes culturaux 9

 6. Les Ressources en eau 10

 6.1. L'Appartenance de l'Ouvrage 10

 6.2. La gestion des ouvrages 11

 6.2.1. niveau intra village 11

 6.2.2. niveau intervillages 12

 7. Les Organisations villageoises 13

 7.1. Les Groupements d'intérêt économique 13

 7.2. Les coopératives 13

 7.3. Les groupements de jeunes et de femmes 15

 8. Les types d'exploitation 15

 9. L'Organisation de la production 16

 10. Les infrastructures routières 17

B - La Zone Sud 18

 1. Région de Diourbel 18

 2. Région de Fatick 19

 2.1. La zone des Estuaires 19

 2.2. La zone continentale 20

 3. Région de Kaolack 21

 3.1. Zone de Gandiaye 21

 3.2. La zone de Nioro 21

CONCLUSION 22

LA PRODUCTION HORTICOLE DANS LE BASSIN ARACHIDIÈRE

INTRODUCTION

Pendant de nombreuses années, l'arachide a été l'un des principaux produits d'exploitation du Sénégal. Son développement, localisé pour la plupart dans les anciennes régions administratives du Sine-Saloum, Diourbel et Thiès, a donné à cet ensemble le nom de "Bassin arachidier" compte tenu de son rôle prépondérant dans la production arachidière alors principale source de devises. Après avoir atteint son apogée à la fin des années soixante, cette production a considérablement baissé depuis, si bien que la part des produits de l'arachide dans les exportations a nettement baissé. Les paysans, dont la principale source de revenus monétaires se trouvait être l'arachide (75 % environ de leurs revenus) ont été les principales victimes de cet état de fait.

Parallèlement à ce déclin de la production arachidière, le Sénégal doit importer des quantités importantes de céréales pour couvrir le déficit vivrier et satisfaire les besoins des consommateurs urbains dont le riz est par excellence l'aliment de base. Il en est de même des productions légumières et fruitières pour lesquelles les besoins de consommation quoique peu élevés par rapport aux possibilités de production du pays ne parviennent pas à être couverts par les productions (Consommation moyenne par capita de légumes 24 kg/an). Longtemps considérée comme une zone à prédilection arachidière et céréalière, le "Bassin arachidier" fait montre d'une réelle disponibilité en ressources hydriques et édaphiques pouvant augurer d'un bon développement de la production horticole surtout grâce à sa partie Nord (régions de Thiès et Louga) avec ses Niayes et sa petite côte.

En moyenne, les superficies cultivées annuellement en légumes sont d'environ 9.000 ha et la production de 140.000 tonnes. Les importations moyennes annuelles sont de 25.000 tonnes dont 16.000 tonnes de Pomme de terre et 12.000 tonnes d'oignon. Les exportations annuelles sont en moyenne de 6.000 tonnes constituées essentiellement de haricots et de melons.

Les Niayes, principale zone de production Horticole, couvrent une superficie de 4.000 km² où une population de 205.000 habitants s'occupe principalement des activités maraîchère, forestière et florale qui constituent leurs sources de revenus (90 % de la population).

Dans les autres régions du Bassin arachidier (Diourbel, Fatick et Kaolack), les cultures maraîchères sont essentiellement réalisés en hivernage et en partie, en saison sèche autour des forages et dans les basfonds. Concernant la production fruitière, on assiste de plus en plus à un accroissement de la production de mangues et d'agrumes. La production moyenne fruitière est de 100.000 tonnes.

L'activité Horticole reste cependant tributaire de la maîtrise d'eau, de l'approvisionnement en facteurs de production en quantité et qualité suffisante, et d'une bonne organisation de la production et de la commercialisation.

Méthodologie

L'étude s'est faite en deux (2) phases :

- Une étude bibliographique permettant de s'informer sur toute la documentation relative à la production Horticole au Sénégal.

- Un travail de terrain comportant deux (2) niveaux d'investigations :

* Séries de séances de travail avec les divers responsables de services régionaux de développement Rural

* Visites de villages et d'organisations villageoises diverses : groupements de producteurs, coopératives, groupements d'intérêt économique.

Termes de référence de l'Etude

Il s'agit de faire un bilan-diagnostic du Bassin arachidier en matière de productions Horticoles (cultures légumières et arboriculture fruitière) par :

* Une étude des systèmes de production actuels (structure de production, système foncier, mode de faire valoir, organisation du marché des produits).

* Un inventaire des sites favorables à l'horticulture avec étude des conditions de mise en valeur.

* Une étude des contraintes au développement de l'activité horticole : aspects techniques et socio-économiques.

Pour les besoins de l'étude, le Bassin arachidier a été scindé en deux (2) grandes zones :

a) - une zone nord regroupant les régions de Thiès et Louga

b) - une zone sud regroupant les régions de Diourbel, Fatick et Kaolack.

Les principaux thèmes de diagnostic ont été :

- les conditions climatiques
- les conditions édaphiques
- les ressources en eau
- les organisations rurales
- les systèmes culturaux
- les infrastructures.

A - LA ZONE NORD

1. Les conditions climatiques

Elles jouent un rôle prépondérant dans la limitation de l'activité horticole et déterminent dans une large mesure les types de spéculations généralement observés.

La zone nord caractérisée par la présence d'un climat subcanarien doux se signale par ses niayes (zones dépressionnaires riches en humus et à nappe phréatique peu profonde) s'étendant entre Dakar et St-Louis en passant par Thiès et Louga et sa petite côte. Grâce à son climat tempéré, une intense activité maraîchère s'y est développée permettant ainsi à l'homme de tirer profit des moindres éléments favorables du milieu. Cependant, l'équilibre reste précaire et incertain car soumis à l'évolution imprévisible du régime pluviométrique dont les lois sont encore mal connues. Le maintien des ressources en eau est en effet la condition essentielle de survie de l'activité Horticole dans la mesure où la permanence des alizés et le maintien de l'avantage climatique ne peuvent être remis en question et qu'une salinisation des terres associée par endroits à la présence d'une oxydation du fer se manifeste de plus en plus.

2. Les sols

La nature des sols du Bassin arachidier est très complexe et très variable. Cependant, il est à reconnaître que de manière générale, les sols sont pauvres et dégradés nécessitant pour leur exploitation d'importants amendements (calco-magnésien et organique) et une fertilisation minérale suffisante. En ce qui concerne les régions de Thiès et Louga, on peut distinguer :

- a). Région de Thiès deux zones se différencient sur le plan géographique

la région nord : Elle s'étend sur environ 30 km de largeur et est constituée d'une part par les Niayes et les terres du littoral humides et riches en humus (ce type de sols silico-humifère représente le type parfait d'un sol propice à l'activité Horticole.) et, d'autre part par des sols argilo calcaires lourds à travailler (que l'on retrouve dans le département de MBour), et nécessitant d'importants investissements préalables à toute exploitation. On y trouve une forte concentration de vergers et d'organisations non gouvernementales et presque 90 % de la population s'adonne au maraîchage.

la région sud : elle est à prédominance sols Diors, moins favorables que ceux des Niayes car ne contenant pratiquement pas d'humus mais susceptibles néanmoins de convenir aux cultures horticoles en y apportant une fertilisation riche et soutenue. Les agriculteurs de cette zone font en même temps du maraîchage et des cultures pluviales (mil, arachide).

b) Région de Louga :

La partie Ouest de la région (ligne passant par Lompoul et Potou et reliant le Gandiolais dans la région de St-Louis) est elle aussi constituée par les Niayes avec les mêmes caractéristiques que pour celles de Thiés. Leur faible exploitation alliée à leur fort enclavement rend difficile toute promotion de l'activité Horticole. A cela s'ajoute l'effet induit par les années successives de sécheresse à savoir, un abaissement de la nappe phréatique et une tendance à la remontée de la langue salée. On assiste aussi de plus en plus à une installation dans les bas fonds de la culture du manioc et sur les hauteurs des autres spéculations légumières et principalement des solanacées. Aussi bien dans cette partie de Louga qu'aux alentours de MBoro (département de Tivaouane). Des proches de tourbières sont en

train de se manifester. Bien qu'il y ait eu une amorce d'exploitation de celles de MBoro, il ne semble pas évident que l'Etat la poursuive. Il reviendra donc sans doute aux populations rurales concernées de s'investir dans cette activité surtout sur le plan financier, ce qui à notre avis ne sera pas fait de sitôt. En conséquence, la non exploitation de ces tourbières qui représentent environ 3 à 5 % des surfaces exploitables des Niayes le rend inaptés à la culture et la conjonction de leurs effets et de ceux de la salinisation progressive constatée des sols et des eaux et des phénomènes d'oxydation et de réduction du fer suite aux alternances marquées ces dernières années de la pluviométrie du pays entraînera en conséquence une réduction substantielle des superficies propices où l'horticulture et une perte progressive des terres si aucune action n'est menée pour les récupérer.

Quant à la partie Est (zone sylvo-pastorale par excellence), ses sols sont pauvres et de type Dior où se développe une activité de culture fourragère et pluviale avec prédominance de mil, niébé et arachide. Contrairement à la partie Ouest, elle est soumise à un climat sahélien à Nord Soudanais limitant ainsi le choix des spéculations et les périodes de production. La rareté des pluies a entraînée une tendance à la substitution de l'arachide par le niébé moins exigeant en eau et à l'utilisation des variétés à cycle court.

3. Le système foncier

Les Niayes sont habitées par des populations qui en assuraient jusqu'alors la gestion mais de plus en plus, on assiste à une forte immigration d'exploitants étrangers (principalement les peulhs et les...) qui s'installent et profitent des possibilités qu'elles offrent. Il ne serait pas juste de dire que cette situation est acceptée de bon cœur par les autochtones.

Ils la gèrent dans le cas où ils ne peuvent rien contre compte tenu de la loi sur le domaine national où ils la tolèrent si la zone se trouve éloignée de leurs lieux d'habitation. Ainsi par exemple les habitants de Lompoul, se trouvant à 7 km environ du littoral où se trouvent des poches de terres humides et riches bénéficiant du climat doux marin préfèrent les laisser aux peulhs installés en permanence dans la zone et vivant en bonne intelligence avec eux et produisant principalement des oignons et de la carotte. On assiste même à une sorte de collaboration car en saisons sèche où le maraichage nécessite assez de main d'oeuvre pour l'irrigation, les peulhs confient leur bétail aux Ouoloff qui les font paître sur leurs terres Dieri. Ainsi, ils profitent de l'absence des bêtes pour bien conduire leur irrigation et les ouoloffs pour leur part bénéficient du fumier et du lait. En hivernage, l'irrigation n'étant plus une contrainte, le bétail est récupéré et les ouoloffs peuvent de manière heureuse, mettre en place les cultures pluviales.

Dans d'autres cas, des conflits arrivent souvent au niveau de l'utilisation des terres. Aux privés, on demande d'embaucher les jeunes du villages en priorité (ce qui n'est pas toujours le cas) ou bien chaque propriétaire terrien tente vaillamment sur vaillance à mettre une culture quelconque dans son champs pour éviter l'appropriation par des étrangers même si le suivi n'est pas ensuite assuré.

Cette loi sur le domaine national, décriée par les populations rurales risque d'accélérer la perte progressive des terres de petits exploitants agricoles incapables d'investir pour les valoriser. Ce qui est somme toute grave parce que la terre constitue leur seule source de revenus, Et à l'heure actuelle, on assiste un peu partout à ce phénomène d'appropriation des terres par les promoteurs privés qui, s'ils ne se l'approprient pas

purement et simplement, donnent en compensation un dédommagement qui ne justifie pas la perte de la terre.

4. Les systèmes de production

On trouve au niveau des Niayes deux grands systèmes de production assez caractéristiques liés d'une part aux conditions pédo-climatiques, d'autre part aux habitants des populations.

- la production dans les Niayes : elle a lieu dans les bas fonds à sols silico-humifères très riches avec une irrigation à partir de céanes. Les principales cultures légumières y sont pratiquées, mais avec une prédominance des solanacées (piment, aubergine, jaxatu, tomate et pomme de terre). En moyenne, trois (3) cycles de cultures maraîchères ont lieu au cours de l'année et les populations font exclusivement du maraîchage même en saison des pluies ou très peu de cultures pluviales.

- la production dans les cuvettes et les vallées : où l'on assiste à une alternance culture maraîchère/culture pluviale liée à un engorgement des vallées pendant l'hivernage. Ainsi, pendant la saison sèche, les populations font du maraîchage à partir des céanes et pendant l'hivernage, elles remontent sur les hauteurs pour faire du mil et de l'arachide. Le tarissement des céanes et la remontée de la langue salée altèrent de plus en plus cette production et réduit fortement les surfaces cultivables en maraîchage car les zones inaptées sont purement et simplement abandonnées.

A côté de ces grands systèmes de production, on retrouve quelques systèmes de cultures qui caractérisent souvent la région

5 . les systèmes culturaux.

Il existe une grande diversité de systèmes culturaux dont les particularités tiennent :

- * à la situation par rapport à l'eau
- * au type de sol
- * à la position géographique
- * au choix des cultures
- * au calendrier de production.

Quatre systèmes sont nettement caractérisés au plan agronomique en allant de la mer vers le continent :

- la culture sur dunes littorales de sable vif, dite en "Dioukis", spécialisée dans la production de l'oignon et de la carotte. Cette zone, caractérisée par un climat, doux et frais et des surfaces exploitables réduites est généralement occupée par le peulhs qui, compte tenu de l'éloignement par rapport aux "Niayes" proprement dites (environ 7 à 10 km), le type de spéculation adopté les faibles surfaces exploitées, ne concurrencent que faiblement les habitants des villages installés tout autour et propriétaires fonciers de toute la zone.

- la culture sur dunes intérieures stabilisées, on en cours de stabilisation (dunes continentales) dites en "dépressions interdunaires intérieures", aux caractéristiques voisines de la précédente, moins intensive mais plus diversifiée.

- la culture en "Niayes" proprement dite, sur sols diors noirs ou tourbeux, soumise aux variations aléatoires de la nappe, faisant intervenir des techniques variées mais souvent plus extensives, concernant une large gamme de produits dont les vivriers.

- la culture en çuvettes de lacs en vallées alluviales ou "wéros", localisée au niveau de sols en permanence humide, qui

utilise la capillarité à partir de la nappe et concerne presque exclusivement le chou.

6) Les Ressources en eau

L'eau est l'un des facteurs les plus importants de la production Horticole. L'effet cumulatif des dernières années de sécheresse a entraîné un abaissement de la nappe phréatique et la remontée des sels. Au niveau des Niayes, en raison de l'importance de l'activité maraîchère et fruitière, on assiste à une surexploitation des ressources hydriques. Cependant, les ressources d'eau souterraine sont encore assez importantes et peuvent augurer d'un bon développement de l'activité horticole.

Trois modes d'exploitation ont été identifiés dans la zone les céanes, les puits et les forages.

Si en ce qui concerne les céanes et les puits la gestion est généralement individuelle ou les quantités d'eau disponibles (ne permettent pas de couvrir de grandes surfaces) et le nombre généralement important de ces ouvrages par exploitant, il en est autrement des forages ou des puits-forages où la gestion est assurée par les villageois par l'intermédiaire d'un comité.

A ce niveau, se posent deux problèmes essentiels et importants ou la place de l'eau dans l'alimentation humaine et le développement des cultures.

- l'appartenance de l'ouvrage hydraulique
- la gestion proprement dite de cet ouvrage.

6.1. L'Appartenance de l'Ouvrage

Selon les services de l'Hydraulique, l'implantation d'un forage aux abords immédiats ou à l'intérieur d'un village, ne lui donne pas l'exclusivité de l'exploitation. Normalement, tous les villages environnements se trouvant à un rayon moyen de autour de

celui-ci ont droit à l'exploitation de cette eau. S'ils ont les moyens financiers d'installer l'adduction nécessaire et s'ils conviennent de la tarification avec le comité de gestion. Dans les faits, il semble qu'il y ait un manque d'information à ce sujet car nombreux sont les villageois posant le problème d'eau et sollicitant un forage alors qu'à proximité se trouve un village qui en est pourvu et qu'il ne leur suffit que de financer la tuyauterie nécessaire pour atteindre l'ouvrage et disposer de l'eau. Cette information est d'autant plus importante que cet effort financier qu'ils auront à prendre en charge est de loin moins important que le coût du forage, Ensuite ils ne risquent pas de perdre du temps à attendre que l'Etat ou une ONG décide de leur en forer un.

Il est indispensable qu'une sensibilisation puisse être menée par les services de l'hydraulique afin que les forages déjà installés puissent profiter au maximum de populations rurales (aussi bien les Agriculteurs que les éleveurs).

6.2. La gestion des ouvrages

C'est l'un des principaux points de dimension et de discordance aussi bien au niveau intra villages qu'au niveau inter-villages.

6.2.1. niveau intra village :

On retrouve autant de système de paiement de l'eau que de forages gérés par les populations et apparemment il n'y a aucun calcul préalable à la fixation des tarifs qui inclut l'amortissement du matériel, les coûts de fonctionnement etc... Rares sont les populations qui estiment que les tarifs appliqués sont raisonnables, la majorité affirme le contraire et rejette la responsabilité sur le comité de gestion qui dans de nombreux cas

agit en toute liberté. A titre d'exemples, voilà deux types de tarifs rencontrés dans divers villages visités :

- * 50 F / bassine de 30 l
- * 200 F / femme mariée / mois

Il faut cependant noter que ce cas est seulement valable pour les villages non encadrés. Car ceux qui ont bénéficié d'un forage par l'intermédiaire de certaines ONG comme CARITAS donc organisés au sein de périmètres maraîchers payent l'eau en tant que facteur de production au même titre que les autres intrants. Néanmoins, quelque soit le cas, le coût de l'eau est jugé exorbitant par les populations rurales.

6.2.2. niveau intervillages

Dans certains communautés rurales, une information plus complète a permis aux forages de polariser deux ou trois villages environnements. Dans ce cas la situation généralement observée est l'appartenance du comité de gestion au seul village hébergeant l'ouvrage. Là se posent outre le problème du coût de l'eau appliqué sans aucun calcul préalable comme signalé plus haut par le dit comité mais également de l'utilisation rationnelle de l'eau surtout par les autres villages. On assiste même souvent à une anarchie dans la distribution de l'eau caractérisée par des coupures d'eau souvent brutales et injustifiées causant des dommages importants aux cultures maraîchères. Certains villages ont préféré abandonner le maraîchage à grande échelle pour se limiter aux cultures de case ou aux champs collectifs organisés autour d'un puits et dont la production sert surtout à la vente sur le marché local.

7. Les Organisations villageoises

7.1. Les Groupements d'intérêt économique

C'est l'une des organisations villageoises les plus représentées au sein du Bassin arachidier en Général. La première constatation faite est le nombre quelque fois important de membres. Cet Etat de fait limite trop souvent les possibilités de crédit du GIE car le caution solidaire intervient très peu. Il n'est pas rare de voir un GIE paralysé par une absence de cohésion entre ses membres. A ce niveau également, une sensibilisation plus large doit être entreprise à l'endroit des populations rurales afin qu'elles soient bien imprégnées des conditions de création des GIE et de toutes les possibilités qu'ils peuvent offrir à leurs adhérents.

7.2. Les coopératives

Jusqu'en 1983, elles étaient monosectorielles et s'occupaient essentiellement de la fonction production. Il y avait alors beaucoup de coopératives maraîchères. Actuellement, la réforme de 1983 (loi 83/07) rendant les coopératives multisectorielles et multifonctionnelles posent un problème d'interlocuteurs en raison de la multitude d'activités regroupées au sein de l'organisation communautaire. Le principal problème posé par les paysans concerne les rapports, entre la coopérative, la section villageoise et la CNCAS. En effet il arrive trop souvent qu'une section villageoise paye entièrement ses dettes et qu'elles se trouvent dans l'impossibilité d'obtenir un crédit ceci tout simplement parce que certaines sections sont débitrices. En outre les sections villageoises et par delà les coopératives ne sont plus fonctionnelles car non seulement elles ne permettent plus de régler le problème de la commercialisation (problème toujours

actuels surtout en ce qui concerne les productions légumières de l'importation aux périodes de fortes productions locales) mais également le nombre élevé de section villageoises et l'absence de solidarité entre elles paralysent trop souvent certaines sections villageoises très dynamiques et créditrices vis à vis de la coopérative.

Dans le domaine des cultures maraîchères, seules deux espèces sont actuellement organisées sur le plan commercialisation. La pomme de terre et l'oignon. Et encore, en ce qui concerne la seconde espèce, cette organisation n'est pas tout à fait effective. Les coopératives et unions de coopératives localisées dans les Niayes n'interviennent que sur le marché de la pomme de terre où elles contrôlent 60 % de la distribution des semences de pomme de terre et probablement 50 % de la production. Au total, le secteur organisé du maraîchage maîtrise très peu le marché des légumes. Cette maîtrise est par ailleurs limitée dans la mesure où se développe un secteur concurrentiel de gros producteurs mieux placés pour écouler ses produits en période de sur production.

La relance du mouvement coopératif implique une consolidation des coopératives existantes qui passe par une réactivation des structures de base (section ou groupements) et une amélioration du fonctionnement du marché sur lequel elles interviennent en priorité. Son développement devra s'appuyer sur la constitution progressive de groupements de producteurs tant au stade de la production qu'à celui de la mise en marché.

Dans la mesure où une part importante de la production continue à être commercialisée par les commerçants, il est indispensable de procéder à une analyse détaillée de ce secteur afin de définir des actions susceptibles de réduire les coûts de

distribution et d'améliorer les conditions d'acheminement des produits vers les villes.

7.3. Les groupements de jeunes et de femmes

Ils se retrouvent un peu partout et sont plus ou moins organisés autour d'une activité principale. En ce qui concerne les groupements s'occupant des cultures maraîchères, ils sont généralement localisés au niveau d'un village où ils exploitent un champ collectif mais de petite envergure. La production est généralement destinée au marché local et les subsides retirés de cette commercialisation sont versés dans une caisse commune. Ces groupements sont souvent encadrés par une ONG mais ne sont pas organisés juridiquement pour bénéficier d'un crédit par contre ils se regroupent souvent en fédération.

8. Les types d'exploitation

Nous avons dénombré trois types d'exploitation :

- les petites exploitations villageoises caractérisées par des surfaces individuelles très hétérogènes dont plusieurs sont assez réduites (quelques ares environ). Cette catégories d'exploitants subit dramatiquement les effets de la péjoration du climat avec l'élimination progressive des céanes et le tarissement des puits peu profonds. Un moyen de les maintenir dans la production, d'élever leur niveau technique et leur capacité de production pourrait être de les organiser autour d'une source d'eau perenne à partir d'un ouvrage hydraulique bien conçu.

- les exploitation moyennes, regroupées au sein de périmètres et bénéficiant généralement d'un encadrement technique soit dans le cadre d'un projet soit de la part de ONG où des maraichers dotés de moyens assez importants.

- les grandes exploitations (plusieurs hectares) aménagées et appartenant le plus souvent à des privés. L'exploitation dispose de la tuyauterie, du matériel agricole et de la main d'oeuvre nécessaires à une exploitation de grande envergure. Ce sont de véritables entreprises qui suivent les cours du marché et produisent en conséquence grâce à un calendrier cultural approprié.

9- L'Organisation de la production

De manière générale, l'on assiste au niveau du Sénégal à deux phénomènes :

- * une période de surproduction pendant laquelle les prix baissent et une offre supérieure à la demande

- * une période de déficit surtout pour les principaux légumes à savoir : pomme de terre oignon, tomate et chou pendant laquelle la demande est insatisfaite et les prix intéressants.

Si au niveau des gros producteurs il y a une prise en compte de fluctuation du marché permettant l'application d'un calendrier cultural adéquat grâce à la présence de technique avisés dotés de moyens aussi bien matériel qu'humain, il en est tout autrement des petits producteurs qui, le plus souvent faute d'encadrement, ne maîtrisent pas du tout ces données et restent à la merci des bana bana qui sont les seuls bénéficiaires de cette situation.

Quant à la main-d'oeuvre utilisée, le constat est que l'irrigation des cultures est l'une des raisons essentielles pour les producteurs maraîchers d'avoir recours à elle. Près de 80 % des personnes interrogées affirment que c'est pour assurer cette opération qu'elles utilisent des Sourghas. Les systèmes de rémunération vont du contrat pur et simple avec salaires mensuels à recevoir en fin de campagne à l'hébergement du ou des manoeuvres au sein de la famille de l'exploitant où ils vivent en

parfaite harmonie. Au niveau des grandes exploitations, cette main d'oeuvre est trop souvent lésée la rémunération est faible et les conditions d'hébergement déplorables alors que le travail est extrêmement pénible et éprouvant. On assiste trop souvent à un départ de ces manoeuvres qui décident de travailler pour les producteurs moyens où ils se sentent plus intégrés. Les principaux modes de rémunération chez les exploitants moyens des sourghas sont :

- un salaire de 10.000 F/mois avec cession d'un lopin de terre par sourgha peut exploiter pour son propre profit

- hébergement du Sourgha, achat de tous les intrants agricoles puis à la récolte, retrait des charges financières puis partage équitable entre l'exploitant et le Sourgha

- hébergement du Sourgha, achat de tous les intrants et à la récolte, partage en 3 parts égales après prélèvement des charges dont :

- . une part pour l'exploitant
- . une part pour le Sourgha
- . une part pour le moteur (s'il y a un système de pompage).

10- Les infrastructures routières

Le manque de routes carrossables dans les Niayes, particulièrement entre MBoro et Lompoul, entrave le développement de cette région qui bénéficie cependant de conditions très favorables. De simples pistes latérisées permettant le passage de petits camions favoriseraient le désenclavement et le développement de toute cette région. Les distances séparant les différentes parties de la région restent encore acceptables pour ne pas grever exagérément le prix de revient des produits. La région de Thiés est probablement la seule au "Bassin arachidier"

à présenter un ensemble de conditions permettant d'envisager un développement relativement important des cultures maraîchères et forestières à court terme. Quant à la région de Louga, la distance et le manque de voies de desserte restent un handicap pour le désenclavement. D'autant plus que les possibilités de consommation locales sont limitées et qu'un acheminement vers les autres régions principalement le Cap-Vert est nécessaire.

B. La Zone Sud

Elle regroupe les régions de Diourbel, Fatick et Kaolack. Compte tenu des conditions climatiques, seuls deux cycles de culture maraîchères sont effectués par an : la saison fraîche pour les légumes de type Européen et l'hivernage pour les légumes de type Africain. Avec la production d'espèces adaptées aux conditions locales par le CDH (variétés de chou, de tomate et de pomme de terre par exemple) on assiste de plus en plus à un élargissement des possibilités de culture/an.

1. Région de Diourbel

C'est une région qui dispose d'importantes ressources humaines mais qui présente des sols extrêmement pauvres accentués par un niveau faible d'utilisation de la matière organique et de l'engrais minéral. Sur le plan potentialités, elle contient les vallées mortes (Sine et Cas Cas) dans le département de Bambey avec une disponibilité en eau suffisante (continental terminal) et où l'on constate la présence d'organisations non gouvernementales telles CARITAS organisant des producteurs autour d'ouvrages hydrauliques (Zone de NDondol et de Baba Garage) et dans celui de MBacké, la zone de NDoul carrière recèle un potentiel maraîcher certain (présence de cuvettes). Sur le plan foncier, la forte émigration des populations vers le Cap-vert (pour faire du

Commerce) et vers la ville sainte de Touba (pour des raisons religieuses) réduit les risques de disputes des terres cultivables. Ainsi, les disponibilités foncières sont encore suffisantes pour satisfaire en légumes les besoins de la région toute entière.

2. Région de Fatick

On peut distinguer deux grandes zones compte tenu des caractéristiques climatiques, édaphiques et de la spécificité des activités : la zone des estuaires et celle continentale.

2.1. La zone des Estuaires

Elle couvre dans le département de Foundiougne les arrondissements de Niodior, Djilor et Toubacouta et dans celui de Fatick, l'arrondissement de Fimela.

Sur le plan climatique, on y note l'influence de l'alizé maritime pendant la saison sèche, surtout en bordure de la côte où l'on ressent des températures plus basses par rapport au reste de la région, ce qui est favorable à la promotion des cultures maraîchères de contre-saison. Dans le département de Foundiougne, se trouvent localisées plusieurs vallées parmi lesquelles celles de NEMA N'Ding, Nioro Alassane TALL et Toubacouta à niveau de fertilité tellurique assez élevé. On y trouve par ailleurs des marres et des rizières d'eau douce perenne permettant des cultures de contre-saison.

Du point de vue disponibilités en eau, les nappes phréatiques se situent entre 7 et 30 m de profondeur avec des taux de salinité acceptables pour l'irrigation la seule exception étant la zone de Niodior qui présente un taux de salinité supérieur ou égal à 5 g/l.

Du point de vue pédologique, on constate une moindre pauvreté des sols par rapport au reste de la région avec la

présence de sols "Duks", agricole, par excellence permettant une diversification des espèces cultivées parmi lesquelles les cultures fruitières et légumières.

L'enclavement de la région, très ressorti dans la zone des Estuaires, a des répercussions sur le développement du secteur Horticole. Au niveau du transport routier, on peut remarquer que les liaisons entre les petites localités sont plus développées que celles existant entre ces localités et la capitale régionale, et les centres secondaires. De plus, la plupart de ces liaisons sont en latérite et posent un problème de praticabilité en hivernage.

2.2. La zone continentale

Elle peut être subdivisée en deux sous-zones :

- la sous-zone sérére (arrondissement de Tattaguine, Niakhar et Diakhao) et une partie du département de Foundiougne.

- la sous-zone de Gossas (arrondissement Ouadiour, Colobane et Kahone) qui s'identifie globalement au Bassin arachidier.

Cette zone est caractérisée par sa faible potentialité horticole par rapport à celle des Estuaires en raison :

- * de la salinité des eaux souterraines : seuls les zones de Diakhao (0,1 g/l) et Colobane (0,3 g/l) conviennent à l'activité horticole.

- * le fort taux d'érosion éolienne 50 à 80 %.

Du point de vue organisation villageoises, bien que comptant environ 41 coopératives rurales et 501 Sections : villageoises, on assiste de plus en plus à un désintéressement des populations vis à vis de celles-ci ceci en raison des expériences vaines dans leurs rapports avec le CNCAS (mauvais dénouement du crédit semence). La tendance à l'organisation en marge du mouvement

coopératif se traduit par l'existence de 3 types de formations associatives :

- les groupements féminins (161)
- les groupements de producteurs (290)
- les groupements d'intérêt économiques (261 à vocation pastorale).

3. Région de Kaolack

Deux grandes zones se partagent de manière générale les potentialités Horticoles : la zone de Gandiaye et celle de Nioro.

3.1. Zone de Gandiaye

Elle recèle un important potentiel maraîcher dans les dépressions où l'eau est presque affleurante. Abondamment exploitée ces dernières années, on assiste cependant à une salinisation des terres (formation de tannes) entraînant une saturation foncière. Le melon y était largement produit et c'était un financier étranger en l'occurrence Mr GAFARY qui assurait l'achat de la production. Finalement, avec l'abaissement progressif du prix aux producteurs appliqué par ce privé rendant l'activité économiquement peu rentable, les maraîchers se sont peu à peu désintéressés au melon. Ainsi, l'absence de débouchés s'oppose au développement de la production Horticole suite à la rupture en 1985 des contrats d'approvisionnement en intrants avec les privés. L'arrêt des exploitations d'une partie des cuvettes, outre qu'il entraîne une baisse des revenus agricoles, est à l'origine d'un faible mouvement d'exode vers les villes.

3.2. La zone de Nioro

Elle recèle aussi bien des potentialités de développement de la culture pluviale (mil, arachide et sorgho) que maraîchères (dans les vallées). On assiste cependant à la création de

conflits avec les éleveurs si l'activité maraîchère est transférée sur les plateaux à sol Dior. La principale contrainte est la présence d'une forte érosion hydrique (du fait de la Topographie et des fortes averses) qui justifie la présence des sites d'aménagement anti-érosif de la part de L'ISRA. Egalement, l'exploitation du potentiel horticole est limitée par la non permanence des techniques traditionnelles de captage des eaux (céanes) et la compétition entre maraichers et éleveurs au sujet de l'occupation foncière.

CONCLUSION

Au niveau de cette zone, l'on note du point de vu système de production, la culture dans les cuvettes et les vallées de légumes de type Européen en saison fraîche et de type Africain en Hivernage.

A côté, et pour certaines zones de Kaolack par exemple (Nioro), existe également une production de légumes sur des plateaux avec cohabitation maraichers/éleveurs ce qui n'est pas sans engendrer des conflits au sujet de l'utilisation foncière.

Du point de vue organisations villageoises, comme pour la zone Nord, on assiste de plus en plus à une paralysie quasi générale des coopératives suite aux difficultés rencontrées par les coopérateurs soit pour dénoncer leurs crédits semence soit pour commercialiser leur production. Cette situation entraîne soit la formation d'autres types d'associations (groupements de producteurs, GIE, groupement féminins) soit une individualisation des contacts d'avec la CNCAS.

L'utilisation de l'engrais est faible et les sols sont souvent surexploités. Il y a peu de jachères donc les sols sont fatigués, ce qui entraîne également une réduction des superficies foncières réservées aux cultures.

RESSOURCES ANIMALES

Amadou Daouda DIA

SOMMAIRE

IV - LES RESSOURCES ANIMALES DU BASSIN ARACHIDIER	1
4.1 - INVENTAIRE DES RESSOURCES PASTORALES DU BASSIN ARACHIDIER	1
4.1.1. Les ressources animales	1
4.1.1.2. Les aptitudes de production du cheptel.	5
4.1.1.3. Contribution de l'élevage à l'économie nationale	6
4.1.2. Les ressources agrostologiques	7
4.1.2.1. Les pâturages naturels	7
4.1.2.2. Les sous-produits agricoles	8
4.1.2.3. Les stratégies paysannes d'utilisa- tion des ressources fourragères	9
4.1.3. Quelques contraintes au développement des productions animales	12
4.1.3.1. Contraintes liées au milieu naturel	12
4.1.3.2. Contraintes d'ordre sanitaire	12
4.1.3.3. Contraintes liées à l'utilisation des intrants	13
4.2. SYSTEMES D'ELEVAGE ET PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DE L'ESPACE	13
4.2.1. Description sommaire des systèmes d'élevage	15
4.2.1.1. Le système naisseur transhumant	15
4.2.1.2. Le système transhumant associé	17
4.2.1.3. le système sédentaire	18
4.2.2. Les implications des différentes formes d'utilisation de l'espace sur les rapports agriculture/élevage	19

4.2.3. Les fonctions économiques du bétail et leurs implications dans le fonctionnement des exploitations agricoles	21
4.2.3.1. fonction sociale	22
4.2.3.2. Fonction d'accumulation	22
4.2.3.3. Fonction de trésorerie et d'épargne	23
4.2.3.4. Fonctions de production	25
4.3. LE MARCHE DU BETAAIL ET DE LA VIANDE	26
4.3.1. Intégration spatiale	27
4.3.2. Les participants à la filière bétail- viande	28
4.3.2.1. Le producteur de maigre	28
4.3.2.2. L'emboucheur	29
4.3.2.3. Le Dioula	29
4.3.2.4. Le téfanké	29
4.3.2.5. Les convoyeurs et transporteurs	29
4.3.2.6. Les professionnels du bétail et de la viande	30
4.3.2.7. le consommateur	30
4.3.3. Importance et variations des flux	31
4.4. ANALYSE DE DEUX TYPES DE PRODUCTIONS INTEGREES	34
4.4.1. La traction bovine	34
4.4.2. L'embouche bovine	35
4.4.2.1. Résultats techniques	37
4.4.2.2. Résultats Economiques	37
4.5. TENDANCES ET PERSPECTIVES	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41

IV - LES RESSOURCES ANIMALES DU BASSIN ARACHIDIER

4.1 - INVENTAIRE DES RESSOURCES PASTORALES DU BASSIN ARACHIDIER

4.1.1. Les ressources animales

4.1.1.1. Les effectifs du cheptel

De 1960 à 1970, les techniques de productions et les modalités de commercialisation des produits animaux ont subi très peu de modifications, du fait d'une relative stabilité du sous-secteur élevage. L'environnement climatique favorable, l'amélioration de la couverture sanitaire et le développement de l'hydraulique rurale se sont traduits par un net progrès des effectifs et des principales productions. C'est ainsi que les cheptels bovins et petits ruminants ont connu des croûtes respectifs de 4 et 11 % pendant la décennie.

A partir de 1970, Les sécheresses successives ont beaucoup perturbé le fonctionnement régulier des systèmes d'élevage extensifs qui se perpétuaient grâce à la production primaire des pâturages largement tributaire de la pluviométrie. Les effectifs bovins connurent un croît négatif et le cheptel de petits ruminants aussi régressa numériquement.

EVOLUTION DU CHEPTEL : TAUX DE CROISSANCE ANNUEL DE 1960 A 1984

	1960 à 1969	1970 à 1979	1980 à 1984
Bovins	4,3	- 0,5	- 0,4
Ovins/Caprins	10,9	0,7	- 0,8
Porcins	25,9	- 0,6	1,4
Camelins	-	- 1,7	0,0

EFFECTIF CHEPTEL : (unité 1.000 têtes)

Source : Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal
MPC, 1984

Source : rapports annuels DSPA (MDR)

	1973	1977	1981	1984
Bovins				
Diourbel	104	116	101	93
Louga	345	390	323	296
KK Fik	458	509	437	445
Thiès	118	131	113	103
BA	1.025	1.146	974	937

	1973	1977	1981	1984
Ov. Cap				
Diourbel	87	101	132	135
Louga	437	520	565	770
KK Fik	406	492	563	390
Thiès	259	303	328	125
BA	1.189	1.416	1.588	1.420
	1973	1977	1981	1984
Eq. As.				
Diourbel	44,1	50	132	135
Louga	113	131	565	770
KK Fik	107,5	126	563	390
Thiès	42	49	328	125
BA	306,6	416	1.588	1.420

	1973	1977	1981	1984
Porcins				
Diourbel	0,8	0,7	1	2
Louga	-	-	-	-
KK FIK	8	10	11,2	10
Thiès	20	21,5	23	28
BA	28,8	25,7	35,2	40
	1973	1977	1981	1984
Cameline				
Diourbel	0,3	0,2	0,2	0,2
Louga	4,7	5	5,4	4,9
KK FIK	-	-	-	-
Thiès	0,2	0,2	0,2	0,2
BA	5,2	5,5	5,8	5,7

	1973	1977	1981	1984
Volailles				
Diourbel	471	300	600	700
Louga	592	700	1.000	700
KK Fik	1.881	1.500	1.200	1.700
Thiès	1.173	1.100	1.200	1.500
BA	1.025	1.146	974	937

4.1.1.2. Les aptitudes de production du cheptel

Chez les bovins, le zébu Gobra possède de bonnes aptitudes bouchères, mises en évidence par des tests d'extériorisation qui donnent un croît journalier de + 1.000 grs et un indice de consommation de 6,2 sur des mâles entiers de 3 à 5 ans. Le rendement carcasse est de 55,9 % après 4 mois d'embouche. La femelle, mauvaise laitière (2,5 à 3 litres par jour pendant 100 à 250 jours) produit tout de même un lait riche en matière grasse (5,5 % M.G.). Le premier vêlage intervient entre 36 et 48 mois, pour un poids à la naissance de 15 kgs.

Chez les petits ruminants, les moutons du Sahel (Touabir et peul-peul), de grande taille, résistants et bons marcheurs donnent un rendement carcasse de 45 à 50 %. La brebis est mauvaise laitière (0,2 à 0,4 litre/jour en 5 à 6 mois de lactation).

4.1.1.3. Contribution de l'élevage à l'économie nationale

Elle est globalement croissante d'une année à l'autre, même si les effectifs ont évolué irrégulièrement, tantôt négativement. Cela s'explique par une tendance à la survalorisation unitaire du bétail pour compenser la régression numérique. Lors des trois décennies après l'indépendance, la contribution du sous-secteur élevage à la formation du PIB est passée de 4,9 à 5,8 % (9 à 48 milliards F. CFA) et représente 20,2 à 30,6 % de la valeur ajoutée du secteur primaire.

Cette part de l'élevage dans la formation des principaux agrégats économiques intègre l'emploi salarié et non salarié. Dominé à 90 % par les systèmes traditionnels de commercialisation, l'élevage contribue de façon significative au développement du secteur informel.

Place de l'élevage dans le PIB : valeurs moyennes/an

Source : Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal 1984

	1960 à 1969	1970 à 1979	1980 à 1984
PIB (Milliards F.CFA)	189,3	380,3	812,3
Secteur primaire (milliards F.CFA)	46,8	95,9	161,1
Elevage (milliards F.CFA.)	9,4	19,4	48,6
% Elevage dans le PIB	4,9	5,8	5,8
% Elevage dans le secteur primaire	20,2	23,9	30,6

Place de l'élevage dans le PIB : taux de croissance annuelle
 Source : Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal 1984

	1960 à 1969	1970 à 1979	1980 à 1984
% croissance PIB	4,2	10,3	12,7
Secteur primaire (milliards F.CFA)	3,8	10,2	9,7
Elevage (milliards F.CFA.)	7,2	10,2	14,3

4.1.2. Les ressources agrostologiques

4.1.2.1. Les pâturages naturels

De nombreux travaux de télédétection et d'inventaire au sol ont permis une bonne connaissance des pâturages sahéliens sénégalais. Des comparaisons portant sur des périodes décennales illustrent l'importance de la dégradation de l'écosystème en terme de surface pâturable et de productivité.

En zone Sahélienne, à l'extrême nord du bassin arachidier (région de Louga), la production primaire de phytomasse constitue l'essentiel des ressources fourragères utiles au bétail. Sa très forte saisonnalité et la dépréciation rapide de la valeur nutritive posent de façon cyclique le problème de l'affouragement du cheptel, et par delà, sa survie lors de sécheresse aiguë. La composition floristique est dominée par des graminées annuelles et des épineux. L'abreuvement est assuré par des marres temporaires, dont l'étiage survient 2 à 3 mois après l'hivernage, et par un réseau de forages distants de 15 à 20 km.

En zone sahélo-soudanienne, les pâturages sont moins étendus du fait de la mise en culture. Du nord au sud, les

graminées vivaces d'une part et les légumineuses et combrétacées d'autre part remplacent progressivement les annuelles et les épineux.

Capacité de charge des pâturages un nombre d'ha/UBT/10 mois
saison sèche

	année à faible pluviométrie	année à forte pluviométrie
Zone Sahélienne (sylvo-pastorale)		
- pâturages sur sable	0 à 30	6 à 15
- pâturages sur gravillons	20 à 100	6 à 25
Zone Sahélo-Soudanienne		
- pâturages sur sols profonds	6 à 10	4 à 6
- pâturages sur gravillons	10 à 15	8 à 10

4.1.2.2. Les sous-produits agricoles

Le Bassin arachidier dispose chaque année d'importants stocks de sous-produits agricoles dont une grande partie est utilisée dans l'alimentation animale. Il produit 45 % des quantités de fanes d'arachide et 40 % du tonnage en pailles de céréales disponibles au niveau national. La production de fanes et de résidus pailleux est étroitement liée aux surfaces cultivées et à l'importance des intrants utilisés pour accroître les rendements. Les variations inter-annuelles et régionales observées découlent de perturbations climatiques, l'eau étant le principal facteur limitant.

Disponibles en sous-produits agricoles : moyennes sur 15
campagnes de 1970-1971 à 1984-1985 A Faye et E. Landais, ISRA

	Arachide		Mil	Sorgho	Maïs	
	:X 1000 T	:X 1000 UF	:X 1000 T	:X 1000 UF	:X 1000 T	:X 1000 UF
Diourbel	155.860	85.723	601.929	180.578	-	-
Louga	151.434	83.289	367.739	110.321	-	-
Kaolack + Fatick	565.883	311.235	1.775.552	532.665	12.283	3.515
Thiès	152.601	83.930	563.192	168.957	-	-
Bassin Arachidier	1.025.775	564.177	3.309.412	992.521	15.283	3.515

4.1.2.3. Les stratégies paysannes d'utilisation des ressources fourragères.

Les stratégies mises en oeuvre par les agro-pasteurs au sujet de l'utilisation des ressources fourragères diffèrent, selon les zones écologiques, en fonction des rapports spécifiques entre l'agriculture et l'élevage.

En zone sylvo-pastorale, au Nord et à l'Est du bassin arachidier, l'élevage demeure l'activité dominante et détermine le comportement des pasteurs face à l'espace.

Les parcours naturels offrent l'essentiel du disponible fourrager et font l'objet, en hivernage, d'une exploitation

assez équilibrée sur le plan spacial. La formation de marres temporaires réduit fortement les distances entre les points d'eau et autorise la mise en valeur des vastes étendues de pâturages floristiquement très riches. Cet éclatement des populations animales a pour autre effet de déconcentrer les forages dont les parcours avoisinants sont fortement dégradés.

Durant cette période hivernale, la zone sylvo-pastorale accueille également les troupeaux bovins exclus du Centre Nord par la mise en culture des sols. Cette immigration accentue la charge animale, même si elle est très répartie et ne manque pas d'accélérer la dégradation des pâturages des zones d'accueil.

En saison sèche, trois mois après les dernières pluies, le tarissement des marres temporaires déclenche un mouvement de reflux du bétail vers les forages de la zone et vers le centre Nord du bassin arachidier. Dans le premier cas la concentration d'un important cheptel autour des seuls points d'eau est à l'origine de la forte dégradation des pâturages en même temps qu'elle exerce une surpression sur les ouvrages hydrauliques. Dans le second cas, il s'agit à la fois d'un retour des troupeaux originaires du Centre Nord et aussi de la transhumance vers le Sud des pasteurs peuls et de leurs bêtes, à la recherche d'eau et surtout dans le cadre de relations d'échanges de produits animaux (bétail sur pied, lait, fumier) contre des produits céréaliers et divers.

C'est pendant la saison sèche qu'une quantité énorme de phytomasse, non exploitée faute de source d'abreuvement, se dessèche et alimente les feux de brousse.

Dans la zone Centre Nord du bassin arachidier, l'extension des cultures s'est faite au détriment des pâturages de plus en plus exigus, sous la forte poussée démographique et la mécanisa-

tion agricole. Dans les régions de Thiès et Diourbel, s'est développée et généralisée la pratique du ramassage et du stockage des sous-produits agricoles. Cela a conduit à une exclusion des troupeaux extensifs vers la zone sylvo-pastorale, plus marquée en hivernage, du moins à une réduction de leurs effectifs, au profit d'un élevage sédentaire regroupant les animaux de trait (chevaux, ânes) les moutons de case et les bovins à l'embouche. Les stocks de sous-produits agricoles sont souvent complétés par de la paille de brousse fauchée et de la fane d'arachide importée du Sud du bassin arachidier, et font l'objet de distribution aux sujets précités durant la saison sèche.

En hivernage la majorité des troupeaux est envoyée en zone sylvo-pastorale. Les rares animaux qui restent en zone agricole sont maintenus par des bergers sur les rares parcours très médiocres, loin des parcelles de culture.

En saison sèche, la transhumance vers le sud des troupeaux en provenance de la zone sylvo-pastorale crée en centre nord une situation explosive de surcharge sur des parcours pauvres en voie de dessèchement. Le ramassage des sous-produits agricoles, ayant considérablement limité la vaine-pâturage d'autres objets d'échange sont proposés aux éleveurs par les agriculteurs en contre-partie de la fertilisation organique (paiement des taxes d'abreuvement, fourniture de fane d'arachide, de sucre et de thé ...).

Plus au Sud du bassin arachidier (régions de Kaolack et Fatick) une meilleure pluviométrie maintient encore des pâturages assez productifs. Le cheptel, moins important qu'au nord, y est toujours maintenu. L'importance de la production arachidière et le très faible engouement pour l'embouche bovine expliquent l'exportation vers le Centre Nord des fanes d'arachide. Les

résidus pailleux servent plutôt comme matériaux de construction des habitations. En saison sèche, les troupeaux sont libérés sur la vaine pâture et sur les rares jachères. Cette zone sud reçoit très peu d'animaux en provenance du nord du fait qu'elle constitue la limite nord de la trypanosomose.

4.1.3. Quelques contraintes au développement des productions animales

4.1.3.1. Contraintes liées au milieu naturel

Les ressources fourragères, qu'elles soient pâturées ou issues des récoltes, sont largement tributaires de la pluviométrie qui s'est caractérisée ces dernières années par des fluctuations imprévisibles. La sécheresse a pour effets, dans l'immédiat la raréfaction de fourrages annuels et le tarissement des points d'eau, et à long terme la disparition d'un complément alimentaire de saison sèche que constitue la strate ligneuse du fait d'une amorce insuffisante de sa régénération.

4.1.3.2. Contraintes d'ordre sanitaire

Grâce à la campagne annuelle de vaccination, la peste bovine et la péripneumonie contagieuse sont contenues dans des limites raisonnables. Cependant, le charbon symptomatique et la pasteurellose bovine demeurent enzootiques. Le charbon bactérien et le botulisme sévissent respectivement au Sud et au Nord. Toujours chez les bovidés, le parasitisme, interne, ou externe, est également préoccupant.

A l'exception de la peste et de la péripneumonie bovines, les autres infections ne font l'objet d'intervention qu'en cas d'éclatement de foyers et à la charge des éleveurs. Le taux de couverture vaccinal, 0,5 à 5 %, s'avère très faible.

Chez les petits ruminants, la peste et la pasteurellose sont à l'origine de pertes importantes. Les parasitoses gastro-intestinales et les hémoparasitoses causent aussi des dégâts considérables.

Lié à la pauvreté des sols, l'appauvrissement de la matière sèche se traduit chez l'animal par des carences en sels minéraux et oligo-éléments indispensables, sources d'importantes pertes économiques par baisse des productions et diverses manifestations pathologiques.

4.1.3.3. Contraintes liées à l'utilisation des intrants alimentaires agro-industriels.

L'absence d'une politique idoine (prix conséquents, limitation des exportations, normalisation de la fabrication d'aliments bétail...), ne milite pas en faveur d'une utilisation massive des sous-produits agro-industriels (tourteaux, mélasse, graine de coton, son, poudre d'os...). Les faibles quotas réservés aux éleveurs, dans le cadre de la sauvegarde du cheptel, sont essentiellement utilisés pour compléter les pâturages médiocres et assurer la survie du bétail, et ne sont pas valorisés en lait et viande par le biais d'animaux producteurs.

Des contraintes liées à la gestion de l'espace, à la commercialisation des produits d'élevage, seront identifiées plus loin.

4.2. SYSTEMES D'ELEVAGE ET PROBLEMATIQUE DE LA GESTION DE L'ESPACE

Une analyse, fut-elle sommaire, du système d'élevage, ne saurait se faire en dehors de son cadre global de cohérence qu'est le système agraire auquel il participe, du moins dans une zone, agro-pastorale comme le bassin arachidier. Les éléments constituant le système d'élevage sont en effet parfaitement

intégrés aux facteurs bio-écologiques (l'animal, le végétal et le milieu physique) et socio-culturels (l'agro-pasteur et ses besoins) qui fondent le système agraire.

Les unités socio-économiques de base que constituent les organisations humaines, mettent en pratique des techniques et des stratégies d'exploitation des ressources bio-écologiques. C'est l'ensemble structuré des productions végétales et animales ainsi mises en oeuvre qui fait le système de production. Il comprend les sous-systèmes (devrait-on dire) élevage et agriculture.

Le diagnostic de ces systèmes emboîtés (système agraire, système de production, système d'élevage) procède d'une caractérisation des différents pôles constitutifs et de leurs différentes composantes, et d'une analyse des différents interfaces qui rendent compte de la complexité du système considéré.

Dans le cas précis de l'élevage, il s'agit de caractériser les trois pôles que sont l'espace (le terroir communautaire ou le territoire régional), à travers ses différentes utilisations et son évolution dans le temps, le cheptel, par sa composition et ses différents modes de conduite, et enfin l'éleveur (ou l'agro-pasteur) dont il importe de considérer les spécificités ethnoculturelles, l'organisation en unités socio-économiques et les besoins. L'analyse des interfaces privilégiera, dans le cadre de la présente étude, mais de façon implicite :

- le comportement alimentaire et spatial du cheptel (interface cheptel/espace)

- l'organisation foncière à travers les stratégies d'occupation et d'utilisation de l'espace (interface éleveur/espace)

- les différents rôles du cheptel et les stratégies mises en oeuvre pour la satisfaction, par l'élevage, des besoins humains (interface éleveur/cheptel).

La démarche conduit nécessairement à parler de l'espace. Ainsi il peut paraître incongru de le titrer en parallèle avec le système d'élevage dont il est un pôle. Mais considérer l'espace, du point de vue de son organisation, de son utilisation et de sa gestion en double interface, d'une part avec le cheptel, d'autre part avec la communauté humaine, revient à reconnaître son importance, d'autant plus qu'il fédère l'ensemble des systèmes de production et fait alors l'objet de relations complexes et dynamiques d'exclusion, de tolérance, de complémentarité ou d'association.

Parler de la gestion de l'espace aboutit forcément au concept d'aménagement du territoire qui est la transcription spatiale de la planification.

Ce chapitre s'attellera à une description sommaire des systèmes d'élevage connus dans le Bassin arachidier, et plus spécifiquement, des différentes fonctions assumées par l'élevage, des rapports élevage/agriculture nés de la gestion de l'espace d'une part, et d'autre part des implications significatives de toutes ces sphères d'influence sur le fonctionnement des exploitations agro-pastorales.

4.2.1. Description sommaire des systèmes d'élevage

Le bassin arachidier connaît schématiquement trois grands systèmes d'élevage, déterminés essentiellement par les conditions écologiques et la nature des liens entre l'agriculture et l'élevage.

4.2.1.1. Le système naisseur transhumant

L'extrême nord du bassin arachidier, correspondant au nord de la région de Louga (Nord et Nord-Est du département de Linguère en particulier), constitue la zone Sahélienne par

excellence. Une pluviométrie basse (voisine de 200 mm/an), irrégulière et de durée très courte (2 mois, à peine 3) et une pauvreté accentuée des sols y rendent l'agriculture quasi-impossible, sinon très localisée dans des bas-fonds. La pluviométrie y permet tout de même une production primaire herbeuse (graminées annuelles principalement) et ligneuse (épineux) valorisable par le bétail. De ce point de vue, l'élevage demeure la principale activité sur le plan de l'occupation des sols et des revenus.

Il est le fait de Peul essentiellement, mais aussi de woolofs et de maures. Le cheptel couvre directement les besoins en produits de consommation d'origine animale (lait, matière grasse animale, viande quand les sacrifices rituels rejoignent des préoccupations alimentaires) et indirectement ceux en céréales et produits divers par le biais des échanges commerciaux avec les espaces agricoles.

Aussi, les fonctions d'accumulation et d'échange du cheptel prennent ici de l'importance. D'importants effectifs animaux sont entretenus sur de grands parcours. En hivernage, la formation de plusieurs marres temporaires permet l'exploitation de vastes pâturages floristiquement riches par les troupeaux autochtones et ceux venus des zones agricoles limitrophes (vallée du Fleuve Sénégal et zone Centre du Bassin arachidier).

C'est la période de reconstitution du capital bétail aussi bien en quantité (entretien des veaux nés en début d'hivernage) qu'en qualité (couverture des carcasses), et des excédents laitiers non commercialisés. En saison sèche, les animaux se replient en partie autour des forages, après le tarissement des marres, laissant inexploitées d'importantes quantités de matière sèche qui finissent par alimenter les feux de brousse. Une partie des animaux part en transhumance vers la zone agricole au

centre du Bassin arachidier, avec les troupeaux issus de ces régions. Le destockage des taurillons, des femelles âgées et des petits ruminants assure les fonctions d'échange.

4.2.1.2. Le système transhumant associé

Il occupe la zone agricole centrale du Bassin arachidier (Sud région de Louga, régions de Thiès et de Diourbel, département de Gossas). La pluviométrie y autorise des spéculations végétales à cycle court avec de faibles rendements sur des sols très dégradés. L'activité agricole est dominante. Suite à l'explosion démographique et à la mécanisation de l'agriculture (celle-ci n'ayant pas amorcé une tendance à l'intensification), l'occupation foncière par la mise en culture s'est faite au détriment des pâturages qui ne cessent de rétrécir. La baisse des surfaces pâturables a eu ainsi des conséquences très marquantes sur le fonctionnement du système d'élevage et sur les pratiques liées aux rapports agriculture/élevage.

Il s'est produit une exclusion des troupeaux bovins vers la zone sylvo-pastorale, en hivernage notamment, pour sécuriser les productions végétales, même si ce cheptel continue de faire partie intégrante du système. Le retour d'une partie de ces animaux après les récoltes pose problème, étant donné la disparition de la vaine-pâturage consécutive au ramassage des sous-produits agricoles, et la médiocrité des rares pâturages. Ce problème est d'autant plus aigu que ce mouvement du bétail vers le sud entraîne les animaux originaires du Nord que les quelques points d'eau permanents n'ont pu retenir, accentuant la pression dévastatrice du cheptel et des bergers sur les ligneux.

Il s'est produit aussi une remarquable mutation technique que constitue le ramassage systématique des sous-produits agricoles (fanés de légumineuses et pailles de céréales). L'ex-

exploitation de ce fourrage, auparavant collective sous forme de vaine-pâture est devenue individuelle. L'appropriation de ces sous-produits répond aux besoins d'un cheptel intégré à l'exploitation (entretien des animaux de trait et valorisation par l'embouche bovine et ovine).

La présence de ce cheptel intégré est une caractéristique fondamentale de la zone, illustrant l'association agriculture/élevage. Il fournit l'énergie animale nécessaire à la culture attelée et au transport et permet, par le biais de l'engraissement, la valorisation des sous-produits végétaux et la diversification des sources de revenus.

Un autre trait caractéristique est l'évolution générée par le mode de gestion de la matière organique. La forte limitation du séjour des animaux sur les parcelles de culture, subséquente à la quasi-disparition de la jachère et à la suppression de la vaine-pâture, a rendu nécessaire la pratique, très répandue, des contrats de parcage entre agriculteurs et éleveurs ; cela d'autant plus que le fumier domestique produit par le cheptel intégré et susceptible d'amélioration par compostage, fait l'objet d'une mauvaise gestion en raison des contraintes de manutention.

4.2.1.3. le système sédentaire

Le sud du bassin arachidier (régions de Kaolack et Fatick sauf le département de Gossas) offrait encore, jusqu'à une date récente, des potentialités relativement importantes du point de vue de la fertilité des sols, des ressources en eaux pluviales et du couvert herbacé et ligneux. L'état des ressources participait ainsi au maintien d'un équilibre entre les populations et les surfaces cultivées. Les pâturages assez fournis et non encore envahis par les cultures, assurent l'entretien de troupeaux sédentaires, aux effectifs réduits. Le cheptel intégré

se limite aux seuls animaux de traits (la zone enregistre la plus forte concentration de paires de bovins, en raison des exigences de la culture du maïs). L'embouche bovine est très peu développée.

Des revenus substantiels sont tirés de l'exportation vers les régions centrales du bassin arachidier où l'embouche bovine est courante, de l'excédent de fane d'arachide après constitution des réserves devant couvrir les besoins du cheptel intégré. Les feuilles de céréales, rarement ramassées, peuvent être pâturées par les troupeaux. Ce système de vaine-pâturage interne permet la récupération de la matière organique. Le transfert de fertilité observé du nord au sud n'intéresse pas la zone du fait qu'elle n'est pas touchée par les mouvements migratoires du bétail.

Mais un phénomène relativement récent risque fort de rompre cet équilibre apparent. Il s'agit de l'extension des tanns consécutive à la remontée des langues salées à partir des estuaires, après ces dernières années de sécheresse. La forte demande foncière qui ne manque pas de suivre est grosse d'une remise en cause des stratégies jusqu'ici développées au sujet de l'occupation des terres, au détriment des zones boisées et classées, et des réserves pastorales.

4.2.2. Les implications des différentes formes d'utilisation de l'espace sur les rapports agriculture/élevage

Les différents systèmes d'élevage précédemment décrits sont des ensembles plus ou moins ouverts sur le double plan géographique et économique par le biais des flux d'animaux et de produits qui les caractérisent.

Sur le plan spatial, les dispositions de la loi sur le domaine national considèrent comme zones de terroirs toutes les

terres exploitées pour l'habitat rural, la culture ou l'élevage. L'amalgame fait ici entre l'agriculture et l'élevage, sans qu'il soit tenu compte du mode d'expression foncière de ces deux activités, semble mieux convenir à la première. En effet la mise en culture est une forme d'appropriation de la terre qui porte et perpétue, en la matérialisant, la tenure coutumière du foncier. Par contre, l'exploitation des parcours du bétail relève d'une propriété quasi anonyme et d'une gestion communautaire, régional et inter-régional qui n'obéit pas au centre de décision de l'exploitation agro-pastoral. La dispersion des ressources pastorales dans l'espace et la stratégie migratoire mise en oeuvre pour les exploiter s'avèrent incompatibles avec une appropriation de l'espace.

Les pâturages appartiennent à tout le monde et ne font alors l'objet d'aucun aménagement de la part des individus qui les exploitent.

Cet état de fait explique chez l'agriculteur un comportement de protection et d'extension des limites foncières sans concession à l'éleveur, bien que, du point de vue des échanges économiques, l'espace agricole soit largement ouvert. Cela consacre d'autre part l'ouverture de l'espace pastoral aux migrations du cheptel et aux échanges commerciaux.

Les relations entre l'espace pastoral (système naisseur transhumant du nord) et l'espace agro-pastoral (système intégré au centre du bassin arachidier) expriment tantôt la tolérance, tantôt la complémentarité. La tolérance vis-à-vis de la dégradation de l'environnement consécutive au surpâturage est née d'une exigence de fertilité pour laquelle l'admission du bétail étranger par les contrats de parcage est un moyen peu coûteux. La nécessité des échanges de produits vivriers animaux et végétaux rend les deux systèmes complémentaires.

C'est cette relation de complémentarité qui caractérise aussi les relations qu'entretiennent entre eux l'espace agro-pastoral et l'espace agricole (sud du bassin arachidier). Les excédents de fanes d'arachide et de céréales du sud font l'objet d'un commerce dynamique avec le centre.

Entre les extrêmes (espaces pastoral et agricole), il s'agit de rapport d'exclusion du point de vue de la conduite du bétail, les mouvements de transhumance n'atteignant pas le Sud, limite Nord de la trypanosomose. Un flux de céréales s'observe cependant vers le Nord quand les excédents le permettent.

A l'intérieur de l'espace agro-pastoral, la présence d'un cheptel intégré illustre parfaitement les relations d'association étroite entre l'agriculture et l'élevage. Cette forme d'association explique toute la tendance à l'extension des surfaces cultivées qui caractérise cette zone. L'extension des cultures est permise par la mécanisation et la traction animale et répond au souci de sécuriser, dans un environnement hostile, l'approvisionnement vivrier des hommes et du cheptel intégré (réserves de sous-produits agricoles de plus en plus nécessaires). La saturation foncière qui a suivi cette dynamique achève de la stopper et appelle des stratégies alternatives de sortie de crise parmi lesquelles l'exode rural, qui a déjà déflaté de la main d'oeuvre agricole, notamment dans l'arrondissement de Lambaye et dans les départements de Diourbel et de MBacké.

4.2.3. Les fonctions économiques du bétail et leurs implications dans le fonctionnement des exploitations agricoles

La place et le rôle tenus par le sous-système de production animale dans le fonctionnement des exploitations agricoles sont déterminés par les fonctions essentielles assumées par le bétail

4.2.3.1. fonction sociale

La présence de l'animal et de ses produits (viande, lait) dans les manifestations rituelles et les cérémonies socio-religieuses, exprime des spécificités ethno-culturelles profondes. Ces réalités déterminent de façon significative le sens de circulation du bétail à l'intérieur du groupe familial, du clan, de l'éthnie, et affecte l'animal à des centres de décision qu'il importe de repérer.

4.2.3.2. Fonction d'accumulation

Elle procède de la satisfaction des préoccupations sociales précédemment évoquées. Du point de vue de la gestion économique de l'exploitation agro-pastorale, elle participe aussi à la simple reproduction du système, assurant la survie du groupe social. (Le passage à une stade de production excédentaire s'avère nécessaire pour qu'il y ait développement). L'accumulation comporte ainsi une connotation de long terme en ce sens qu'elle assure le stockage de biens sous forme de bétail, quand les conditions de production le permettent, pour faire aux périodes de crises écologiques et d'épizooties.

La gestion de cette réserve (qui n'est pas à proprement parler, un capital, car non réinvesti de façon directe et continue) appelle au niveau des unités d'exploitation, des stratégies d'utilisation de l'espace par des mouvements saisonniers du bétail, du fait de la disponibilité très limitée des ressources privées. En zone agricole, au centre du bassin arachidier, ces stratégies se traduisent par une exclusion des ateliers d'accumulation en vue d'exploiter des espaces extrarégionaux. A ce titre des contrats de confiage (où une contrepartie est naturellement exigée) lient les propriétaires à des

bergers professionnels, et aboutissent forcément à des transferts de produits (veaux, agneaux, lait). A défaut du confiage, l'éclatement de la main-d'oeuvre familiale, en hivernage et au détriment des travaux champêtres, assure le convoyage et le gardiennage des troupeaux par les jeunes. Cela aboutit aussi inévitablement à une non valorisation de la matière organique produite par un cheptel appartenant à une exploitation agricole dont l'une des contraintes majeures est liée à la fertilité des sols.

Une autre conséquence de cette situation est la non maîtrise, par le centre de décision de l'exploitation agropastorale, des événements d'élevage (naissance, mortalité, ...) dont la gestion est confiée soit à des étrangers (confiage) soit à des membres dépendants du carré.

4.2.3.3. Fonction de trésorerie et d'épargne

Elle assure, en zone sylvo-pastorale comme en zone agricole déficitaire en céréales, l'approvisionnement vivrier en période de soudure. Mais cette fonction de trésorerie qu'assume le cheptel de petits ruminants revêt un intérêt particulier en milieu agricole (centre et sud du bassin arachidier) où elle permet l'acquisition de facteurs de production (semences, engrais, pièces détachées...). Ce réinvestissement du petit bétail dans la production végétale est conséquente de l'inexistence encore récente de système formel de crédit agricole et de la non opérationnalité des structures naissantes de crédit. Le cycle de renouvellement rapide du cheptel ovin et caprin et son entretien aisé répondent parfaitement à ce rôle. Par ailleurs, la reproduction de l'opération est rendue possible grâce à la reconstitution du capital petit bétail par thésaurisation d'une partie des revenus agricoles, afin de disposer de ressources de

trésorerie au moment de la préparation de la campagne agricole suivante.

Il convient cependant de distinguer deux cas de figure, selon le système de propriété en vigueur en matière de petit élevage. Le bassin arachidier regorge en effet de situations où les petits ruminants, en effectifs réduits, appartiennent aux femmes qui assurent leur entretien au piquet sur les parcelles de culture, en valorisant les adventices, et en semi-liberté en saison sèche. Le chef d'exploitation, responsable de l'approvisionnement en intrants, aliène ces bêtes à crédit. Il s'agit alors d'une forme de crédit sans intérêts et sans garantie, et dont le risque est entièrement supporté par le créancier, puisque le débiteur ne rembourse pas en cas de mauvaise récolte. Du point de vue de sa rentabilité au profit de la femme, propriétaire de l'objet du crédit, ce système n'assure qu'une simple immobilisation de fonds.

Si par contre, les femmes ne sont que gérantes d'un cheptel appartenant au chef d'exploitation, sa sortie physique les libère du gardiennage pendant l'hivernage.

De plus en plus, il est observé une tendance à l'utilisation des bovins dans ce système d'épargne/trésorerie pour l'acquisition des intrants, étant donné l'effort financier de plus en plus important à fournir en matière d'approvisionnement. A ce niveau l'opération s'avère plus difficile à renouveler entre deux campagnes du fait d'un cycle de reproduction plus long. Cela augmente les risques d'autant plus que la reconstitution du capital gros bétail par achat nécessite l'obtention de revenus substantiels à la récolte.

4.2.3.4. Fonctions de production

La production de matière organique revêt pour la zone agricole du bassin arachidier, une importance capitale. Elle est assurée pour une bonne part par les troupeaux transhumant du nord au sud en saison sèche, et par les rares animaux qui opèrent un mouvement de retour après leur expulsion de la zone agricole durant l'hivernage.

Les contrats de parcage constituent à cet égard une façon onéreuse de compenser la perte de fertilité due à l'abandon des pratiques de vaine-pâturage et de pâturage sur jachères. En contre-partie de la matière organique simplement déposée (pas d'enfouissement), l'exploitant agricole supporte soit les frais d'abreuvement, soit le gîte à l'éleveur, soit le thé quotidien. Le fumier produit par le cheptel intégré est peu valorisé (technique de compostage peu performante, enfouissement pas assuré). Son exploitation est exigeante en main-d'oeuvre et moyen de transport. Dans les deux cas, la mauvaise gestion de la matière organique est un constat amer.

La fourniture d'énergie animale aux postes mécanisés de l'activité agricole (façons culturales et transport) permet un gain de temps appréciable au regard des événements bio-climatiques qui déterminent des délais butoirs dans le calendrier culturel (pluie utile aux semis, développement des adventices). Mais sur le plan de l'occupation de la main-d'oeuvre, ce gain de temps est partiellement réinvesti dans l'entretien des animaux de trait (soins et alimentation) et dans la constitution de réserves fourragères (ramassage, traitement et stockage des fanes de légumineuses et paille de brousse) indispensables à ce cheptel de trait. Ce gain de temps a aussi permis l'extension des surfaces cultivées, au détriment de l'intensification, de la

restauration et de l'entretien du milieu physique et de la diversification des activités directement lucratives.

La production de viande, par le biais de l'embouche, est une forme de valorisation de sous-produits agricoles autrement perdus dans leur quasi-totalité. Elle valorise aussi la main-d'oeuvre moins chargée en saison sèche. Elle nécessite toutefois des journées de travail en fin d'hivernage pour la constitution des stocks fourragers, et parfois l'importation de fanes d'arachides des zones sud excédentaires.

La production laitière, quant à elle, importante surtout en zone pastorale pendant l'hivernage, fait l'objet d'une grande autoconsommation et d'un faible échange faute de circuits de collecte et de distribution. Le caillage est la principale technique de transformation. Le beurre, de conservation plus facile et plus longue, permet l'échange avec les espaces urbains et agricoles.

Il convient enfin de signaler les conséquences qu'entraîne le ramassage des sous-produits agricoles pour les besoins du cheptel intégré sur la fertilité des sols, par une baisse de la restitution organique (enfouissement des végétaux) et par une accentuation de l'érosion éolienne suite au dénuement des parcelles.

4.3. LE MARCHÉ DU BÉTAIL ET DE LA VIANDE

L'élevage représente une réalité économique importante par le biais des produits qu'il met à la disposition des consommateurs. L'élevage comporte ainsi des filières de produits tels que bétail-viande, lait, beurre, cuirs et peaux, oeufs...

La commercialisation du bétail sur pied a été abordée en filigranne dans l'étude des systèmes d'élevage, comme élément de

stratégie de la conduite et de la gestion du cheptel, et dans l'analyse des fonctions économiques de l'élevage et de leurs implications dans le fonctionnement des exploitations agro-pastorales. Il sera simplement question, dans ce chapitre, d'une approche systémique, en filière, qui permet de rendre compte de sa structure et de son fonctionnement, et de présenter d'autres intervenants extérieurs à l'exploitation agro-pastorale. Ainsi, la filière bétail-viande est perçue à travers sa représentation spatiale, à travers les divers intérêts mis en jeu et à travers les flux de produits.

4.3.1. Intégration spatiale

L'intégration des zones pastorale et agricole du bassin arachidier à travers les flux commerciaux de bétail est la traduction spatiale de la complémentarité entre les systèmes d'élevage correspondants. La spécialisation des différentes zones écologiques dans les grandes fonctions de naissage, de réélevage, d'embouche et de finition sont à la base de la stratification de l'élevage au Sénégal.

Le bassin arachidier participe doublement à cette production stratifiée, d'une part par le biais du naissage dans sa partie sylvo-pastorale et d'autre part en prenant une part très active dans le réélevage et l'embouche.

La zone pastorale du nord, grâce à la production annuelle d'environ 1 tonne de matière sèche d'équivalent foin/ha, assure l'entretien d'importants troupeaux bovins naisseurs qui mettent sur le marché un nombre appréciable de taurillons et aussi de vaches et taureaux de réforme. Tous ces sujets, dont l'essentiel est destiné à la boucherie, sont collectés à deux niveaux :

D'abord au niveau des marchés primaires de collecte, autour des nombreux forages disséminés dans la zone,

ensuite au niveau des marchés secondaires de collecte vers lesquels sont drainés les produits issus des premiers. Dahra, dans le département de Linguère, représente le plus grand marché secondaire du bassin arachidier.

La zone agricole (centre du bassin arachidier) remplit les fonctions de réélevage et d'embouche que permet une production annuelle de 2 tonnes de M.S. d'équivalent foin/ha. D'importants marchés mixtes (tels que Mbacké, Diourbel, Bambey, Touba-Toul ..) y facilitent à la fois l'approvisionnement en maigre (pour les abattages locaux ou pour les ateliers d'embouche) et l'écoulement des animaux finis ou simplement destockés des troupeaux extensifs de la zone.

Enfin, les marchés urbains de consommation finissent d'assurer la jonction avec le consommateur final du produit carné.

4.3.2. Les participants à la filière bétail-viande

Au niveau et entre ces différents types de marché, s'est tissé un réseau complexe de relations qui mettent en contact indirect le producteur au consommateur, par le biais d'agents intermédiaires.

4.3.2.1. Le producteur de maigre

C'est l'éleveur naisseur de la zone sylvo-pastorale dont la stratégie commerciale consiste à destocker des taurillons et adultes réformés, au moment où il compte tirer une marge intéressante de l'état pondéral satisfaisant de ses bêtes après l'hivernage. Malheureusement c'est la période (Décembre à mars) où la tendance des prix est à la baisse du fait d'une offre importante. C'est aussi l'agro-pasteur de la zone centre du bassin arachidier qui, en sus des petits ruminants, se défait

parfois d'un bovin à l'approche de l'hivernage (prix intéressants) pour s'approvisionner en intrants agricoles. L'offre de maigres constitue l'essentiel du flux d'animaux destinés à la boucherie.

4.3.2.2. L'emboucheur

Il assume la partie quantitativement faible de la filière en cherchant à améliorer la qualité grâce à l'engraissement. Il s'approvisionne généralement en maigre sur le marché mixte où il dégage une marge à la commercialisation des animaux engraisés, au moment (milieu et fin de saison sèche) où les troupeaux extensifs, dans un état statural médiocre, n'arrivent plus à satisfaire la demande en qualité.

4.3.2.3. Le Dioula

Ce premier intermédiaire participe à la filière en assurant des fonctions de prospection et de collecte tant primaire que secondaire. Il est en contact direct avec le producteur.

4.3.2.4. Le tefanké

Il joue un rôle de facilitation et de contrôle des transactions entre Dioula des marchés primaires, secondaires et mixtes, d'informateur sur l'offre et la demande, assure la sécurité des foirails. Il joue également un rôle de banquier dans les accords de crédit au Dioula.

4.3.2.5. Les convoyeurs et transporteurs

Connectent les différents niveaux de commercialisation.

4.3.2.6. Les professionnels du bétail et de la viande

A l'intérieur du bassin arachidier, des bouchers-chevillards assurent l'abattage et la vente au détail de la viande et des abats.

Au niveau du marché terminal de Dakar par contre, la spécialisation cantonne le chevillard dans le rôle de jonction entre le circuit vif et le circuit mort. Il sollicite pour cela le service officiel de la SERAS (abattage, congélation, stockage). La vente au détail de la viande et des abats relève du boucher-tripier.

4.3.2.7. le consommateur

C'est le dernier maillon de la chaîne, dont le choix et le pouvoir d'achat déterminent dans une large mesure la structure de l'offre et influencent conséquemment les stratégies de production mises en oeuvre en amont. La demande en viande de Dakar, gros consommateur, dépend aussi de l'offre de produit de substitution tel le poisson, dont la consommation avoisinait en 1970 46,5 kg/habitant/an, plus du double de celle en viande.

Ainsi, en 1970, le niveau de consommation moyen en viande au Sénégal était de 21,5 kg/habitant/an, dont le quart provenait des pays limitrophes.

En 1974, au lendemain de la sécheresse de 1972/73, cette moyenne est tombée à 13 kg dont le quart toujours importé.

En 1980, la disponible consommé chute à 12,5 pour arriver à environ 9 kg en 1989.

En une décennie donc, il s'est produit une baisse de 40 % du niveau de consommation de viande per capita du fait des effets combinés des hécatombes consécutives aux crises écologiques, de la démographie et de l'essoufflement des élevages des pays traditionnellement fournisseurs (Mauritanie, Mali) qui en plus

ont trouvé des prix plus intéressants dans les pays de l'Afrique du Centre-Ouest (Nigéria notamment).

4.3.3. Importance et variations des flux

Très peu d'études se sont attachées à quantifier le bétail faisant objet de transaction et à saisir le mécanisme de formation des prix et de variations de ces prix.

Une telle étude exigerait au moins une année et n'est pas envisageable dans le cadre de ce bilan.

Toutefois, l'observation fait apparaître un gonflement du flux de bétail à la sortie de l'hivernage et une baisse de l'offre dans la deuxième moitié de la saison sèche.

Les causes de ces variations saisonnières sont à la fois stratégiques (besoins des éleveurs) et d'ordre alimentaire (calendrier fourrager). Les fluctuations inter-annuelles sont souvent d'origine climatique (la sécheresse réduit l'offre).

Les prix varient en sens inverse des flux physiques, et parfois de façon volontairement artificielle (pratique de la pénurie artificielle) quand les intérêts des intermédiaires sont en jeu, malgré la tentative officielle de normalisation (fixation du prix de la viande en Conseil Interministériel).

La présence de nombreux intermédiaires entre le producteur de bétail et le consommateur du produit se traduit forcément par un cumul de frais et marges bénéficiaires très vite décrié. Mais le système traditionnel de commercialisation présente une organisation remarquable et fonctionne parfaitement selon des principes de confiance sans lesquels la pratique orale du contrat de crédit ne serait pas courante. Un ensemble de règlements non écrits ordonnent les rapports entre différents participants et limite considérablement les cas de fraude.

Des tentatives de récupération des marges bénéficiaires prélevées par ces intermédiaires ont amené des paysans em-
boucheurs du bassin arachidier à convoier eux-mêmes sur les gros
marchés de consommation. Mais les relations directes qu'ils ont
eues avec les chevillards ont pour l'essentiel abouti à des
créances non perçues ou partiellement dénouées avec des délais
non raisonnables, du fait de leur non maîtrise des mécanismes du
marché.

Abattages estimés : en milliers de têtes

Sources : Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal, 1984

	1973	1977	1981
BOVINS			
Diourbel	25	14	10,5
Louga	-	7,8	6,8
KK Fik	25	33,8	22,8
Thiès	20	25,8	18
B.A.	70	81,4	58,1
OVINS CAPRINS			
Diourbel	30	35,4	30,5
Louga	-	12,1	37,1
KK Fik	45	136,8	90,2
Thiès	25	18	43,6
B.A.	100	202,3	201,4

	1973	1977	1981
EQ. AS.			
Diourbel	-	-	-
Louga	-	-	0,05
KK Fik	-	-	-
Thiès	0,18	0,06	0,143
B.A.	0,18	0,06	0.148

	1973	1977	1981
PORCINS			
Diourbel	-	-	0,02
Louga	-	-	-
KK Fik	0,3	-	-
Thiès	0,3	3,9	0,9
B.A.	0,6	3,9	0,92

	1973	1977	1981
CAMELINS			
Diourbel	-	0,01	-
Louga	-	0,02	0,003
KK Fik	-	-	-
Thiès	-	0,02	0,01
B.A.	-	0,05	0,013

4.4. ANALYSE DE DEUX TYPES DE PRODUCTIONS INTEGREES

Les dimensions particulières de l'élevage intégré que sont la traction et l'embouche bovines seront abordées dans ce chapitre sous l'angle bibliographique essentiellement, étant donné le temps qu'il aurait fallu pour les étudier, largement au-delà des délais impartis. Il reste entendu que les éléments de diagnostic glanés durant cette étude vont pour l'essentiel dans le sens des principales conclusions extraites de la bibliographie.

4.4.1. La traction bovine

L'étude intitulé "Eléments de diagnostic des contraintes de la traction bovine dans la région de Kaolack-Fatick" faite par Abdoulaye NDIAYE, Sociologue à la SO.DE.V.A., constitue la principale référence. Elle fait une analyse des difficultés de rentabilisation de la traction bovine à l'échelle de l'exploitation agricole selon deux axes : le fonctionnement et le niveau d'équipement des exploitations agricoles.

Au premier niveau, la complexité du système de propriété fait remarquer que, si l'acquisition et la gestion de l'unité de traction est à la charge exclusive du chef d'exploitation, son utilisation demeure collective, dans le cadre des relations familiales qui influencent fortement les rapports de production. Or, les produits tirés des parcelles du chef d'exploitation sont les seuls à participer à l'amortissement de la paire de boeufs et s'avèrent insuffisants, par rapport aux charges induites, pour justifier un tel investissement.

Aussi, le recyclage précoce des paires par l'embouche au bout de deux ans présente plus d'intérêt pour le propriétaire. C'est cette pratique qui a conduit progressivement à la boucherie

une part importante des boeufs de trait acquis grâce au Programme Agricole.

Les résultats d'enquêtes ont mis en évidence la très courte durée de service (2 à 3 ans) des paires dans 78 % des cas. Il s'agit de paysans exploitant moins de 17 ha et pratiquant l'embouche déguisée. 22 % seulement des propriétaires de l'échantillon gardent leurs boeufs sur quatre (4) ans en moyenne. Ceux-là disposent soit de grosses exploitations (plus de 20 ha), soit de troupeaux bovins pouvant approvisionner l'atelier de dressage.

Liée au crédit boeufs de labour, l'évolution du parc de matériels utilisés dans le bassin arachidier présente un profil positif jusqu'en 1979, pour observer par la suite une baisse sensible suite à l'arrêt du Programme Agricole. Cette situation a conduit les exploitations agricoles à un état de sous-équipement aggravé par la prolongation de la durée de vie du matériel due à des difficultés de renouvellement. Ce sous-équipement notoire se pose inéluctablement comme obstacle à la pratique de la traction bovine.

Ces difficultés, résultant de la non rentabilisation de la traction bovine au détriment de l'acquéreur dans le contexte familial d'exploitation, et du sous-équipement des unités de production, viennent s'ajouter à celles liées à l'inadéquation de l'innovation proposée par rapport aux stratégies déployées par les agro-pasteurs et qui tiennent compte, plus que tout autre, des considérations socio-économiques, financières et pédo-climatiques.

4.4.2 L'embouche bovine

Les travaux de A. FAYE et E. LANDAIS constituent une source documentaire intéressante, en ce qu'ils présentent une analyse

sur échantillon des résultats techniques et économiques de l'embouche bovine.

L'intégration de l'embouche à l'agriculture est analysée à deux niveaux :

- A l'échelle nationale, l'embouche pratiquée dans le bassin arachidier participe à la stratification de l'élevage au Sénégal en s'insérant parfaitement entre le naissage de la zone sylvo-pastorale et la consommation en centres urbains.

- A l'échelle de l'exploitation agricole, elle dégage des revenus intéressants et permet la capitalisation à court terme. Elle assure la valorisation des sous-produits végétaux et de la main-d'oeuvre traditionnellement inoccupée en saison sèche. Le fumier produit, d'assez bonne qualité, est susceptible d'amélioration pour atténuer valablement le déficit du bilan organique des sols.

Les foiraills mixtes assurent 80 % des besoins d'approvisionnement contre 10 % pour les sorties de troupeaux. Les mâles représentent 80 % des effectifs embouchés et sont souvent des taurillons de 2 à 5 ans (65 %). Les femelles moins appréciées, participent pour 20 % à l'approvisionnement des ateliers d'embouche.

Sur l'échantillon considéré, 50 % des paysans font un seul cycle dans l'année. 30 % ont la capacité de mener 2 cycles alors que le reste (20 %) arrive à faire 3 cycles à raison d'un animal/cycle, cela en fonction du disponible fourrager et de la capacité financière.

Les fanes d'arachide, foin de brousse et paille de mil constituent les aliments grossiers. Ils sont complétés par des sous-produits et aliments concentrés tels le son de mil, le tourteau d'arachide, les issues de blé...

L'imprécision des mesures est de règle pour des rations très hétérogènes. L'absence de programme de rationnement se traduit par d'importants gaspillages et par des pénuries alimentaires en fin de cycle.

4.4.2.1. Résultats techniques

Ils sont appréciables (GMQ de 500 à 700 grs en moyenne, allant jusqu'à plus de 1.000 grs) et traduisent une maîtrise satisfaisante de l'opération par les emboucheurs qui limitent ainsi le risque et ne se soucient guère d'optimiser la technique.

4.4.2.2. Résultats Economiques

Des taux de rentabilité de l'ordre de 50 % chez les femelles et 60 % chez les mâles contrastent de façon remarquable avec la modestie des résultats techniques. La corrélation parfois même négative entre ces deux variables incite à chercher les vraies raisons de cette rentabilité inattendue.

L'analyse montre en effet que la valorisation du maigre participe plus que la valeur ajoutée correspondant au gain de poids, à la rentabilité de l'opération.

L'exploitation des variations saisonnières de l'offre et des prix permet aux emboucheurs de saisir les opportunités de spéculation offertes.

L'élevage extensif procède au destockage des animaux de boucherie d'octobre à janvier (maximum du flux) quand les bêtes présentent un état pondéral satisfaisant (à la sortie de l'hivernage). Puis le flux baisse au fur et à mesure que la saison sèche s'installe. Les éleveurs de la zone sylvo-pastorale se trouvent dans l'obligation, en pleine période de soudure, de mettre sur le marché des animaux de très bas état pour leur approvisionnement en vivres et aliments de bétail. Ainsi, le prix

du maigre baisse et permet aux emboucheurs de se procurer des sujets à très bas prix. C'est la première étape de la spéculation.

La deuxième étape consiste à saisir les opportunités d'écoulement à des prix très intéressants au moment où les animaux issus de l'élevage extensif, très affectés par la sous-alimentation ne présentent aucun intérêt à la boucherie. L'augmentation de la demande en viande de qualité entraîne une hausse du prix des sujets tant soit peu entretenus.

4.5. TENDANCES ET PERSPECTIVES

La zone sylvo-pastorale fournit l'essentiel des bovins de boucherie drainés vers les grands centres de consommation. L'embouche bovine paysanne telle qu'elle se pratique dans le bassin arachidier vient en appoint de cette offre, au moment où celle-ci s'essouffle, en livrant des sujets de qualité.

Les tendances observées sont porteuses de contraintes multiples. La dégradation accélérée des écosystèmes fait suite à de fortes pressions animales au nord, humaines au sud. Le rétablissement de la pluviométrie ces dernières années ne garantit pas dans le court terme la cicatrisation rapide de toutes ces atteintes au milieu naturel.

L'une des tendances les plus néfastes est sans doute la perte de fertilité des sols. A ce propos, le sud du bassin arachidier perd d'année en année des terres agricoles du fait de l'avancée des tanns. Ceci va déboucher dans un proche avenir, si les mesures adéquates ne sont pas prises d'ores et déjà, sur des niveaux de productivité très faibles sinon nuls. Ces terres pourront cependant conserver encore une relative productivité sur le plan fourrager et permettront alors des charges de bétail raisonnables.

L'élevage aura alors à jouer un rôle capital dans l'existence des populations du bassin arachidier, selon l'hypothèse bâtie sur les tendances ci-avant.

D'abord du point de vue de la préservation de la vie, il devra assurer dans le court et moyen terme l'approvisionnement vivrier des populations, en leur fournissant des protéines animales mais aussi les ressources monétaires en devises nécessaires à la couverture des importations de céréales.

Ensuite, l'élevage devra rapidement dépasser ce stade de la simple reproduction de la vie, pour dégager des excédents importants afin de compenser le déficit budgétaire des exploitations agro-pastorales du fait d'un recul des spéculations végétales, et aussi d'assurer les investissements indispensables au développement.

Pour ce faire, les principales contraintes qui entravent le développement de l'élevage devront rapidement être levées. Il s'agit, dans les grandes lignes :

- d'entreprendre des programmes de réhabilitation et de sauvegarde des écosystèmes (préservation de la diversité génétique), grâce à des aménagements pastoraux (agrostologie et hydraulique pastorale), par une approche participative qui confie la gestion des ressources aux populations ;

- d'initier des actions, non pas novatrices, mais susceptibles de lever les contraintes qui entravent le fonctionnement normal du circuit traditionnel de commercialisation du bétail, afin de le rendre plus performant. Il s'agira surtout d'initier des circuits opérationnels d'approvisionnement en intrants (produits vétérinaires, aliments de bétail) en facilitant l'accès au crédit ;

- de mener des programmes de formation et d'information en direction des éleveurs, dans le sens d'une utilisation rationnelle des ressources agrostologiques, hydrauliques, animales et forestières, et d'une appropriation des innovations technologiques mises au point par la Recherche.

L'hypothèse selon laquelle ces tendances négatives dans l'évolution des conditions éco-climatiques et pédologiques seront corrigées, persuade également de la nécessité d'agir dans le sens d'une participation accrue et plus soutenue de l'élevage à l'autosuffisance alimentaire et à la capitalisation.

C'est cela qui fera tomber le cliché idéologique selon lequel l'autosuffisance alimentaire se limite à l'approvisionnement en céréales.

La partie esquisse de stratégies, qui fera suite à ce bilan-diagnostic, devra faire siens ces axes de solutions en les approfondissant, de façon à donner des orientations concrètes dans l'utilisation rationnelle des ressources.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Banque Mondiale/FAO/MDR/DSPA. Etude sectorielle de l'élevage au Sénégal (Situation et perspectives), Dakar, 1982
- Conseil interministériel. les productions animales face au problème d'autosuffisance alimentaire (Situation actuelle, voies et moyens pour un développement optimal). MDR, Dakar, 1983
- DIA Amadou Daouda. Quelle approche pour le développement de l'élevage au Sahel : organisation Communautaire ou promotion d'éleveurs d'élite ? CPU/FAPIS/EISMV, Dakar, 1987
- Direction de l'élevage/MDR Nouvelle politique Agricole : volet élevage Dakar, 1985
- Direction de la planification/MPC. Statistiques et indicateurs des régions du Sénégal, Dakar, 1984
- FAYE A. et LANDAIS E. L'utilisation des sous-produits agricoles pour l'alimentation animale en milieu paysan sénégalais. 1ère partie : le contexte général. Département des recherches sur les systèmes agraires et économie agricole, Dakar, 1985.
- FAYE A. et LANDAIS E. L'embouche bovine paysanne dans le centre nord du bassin arachidier au Sénégal. ISRA, Dakar, 1985
- LHOSTE Philippe le diagnostic sur les systèmes d'élevage IEMVT/INRA/CIRAD, 1986
- NDIAYE Abdoulaye. Eléments de diagnostic des contraintes de la traction bovine dans la région de Kaolack-Fatick CETAD/SO.DE.V.A.

- NDIONE Ch. Mb. Méthodes de recherche économique sur les
filières de commercialisation des produits d'élevage.
L'exemple de la filière bétail-viande et de l'axe
Dahra-Dakar, ISRA, Dakar, 1985
- Secrétariat d'Etat aux ressources animales - Plan d'action pour
l'élevage. Dakar, 1988
- SODESP. Présentation du projet de développement intégré de
l'élevage dans la zone sylvo-pastorale, Dakar, 1965.