



**Thèse Présentée
par Joseph SARR**

**UCAD- FLSH
Département de
Géographie**

**Les bas-fonds du bassin versant
du Tarare: bassin arachidier
centre-ouest**

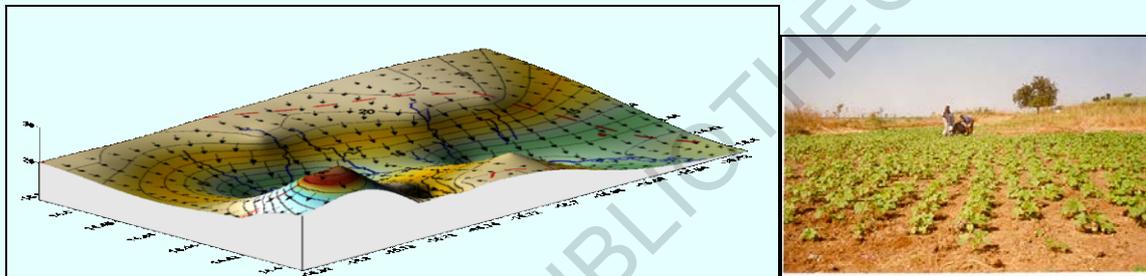
Année 2007

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
Département de Géographie



THESE DE DOCTORAT DE 3^{EME} CYCLE DE GEOGRAPHIE

LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE
(Bassin Arachidier Centre-ouest)



Cartographie - Potentialités – Stratégies Spatiales pour un Développement Durable

Présentée par

Joseph SARR

Sous la Direction du

Professeur ALIOUNE KANE

MEMBRES DU JURY

M. Alioune KANE	Professeur Titulaire	FLSH-UCAD
M. Raymond MALOU	Maître de Conférences	FST-UCAD
M. Honoré DACOSTA	Maître-Assistant	FISH-UCAD
M. Alioune BA	Maître-Assistant	FISH-UCAD
M. Adama FAYE	Docteur et Ingénieur	Coopération Sénégal-Suisse

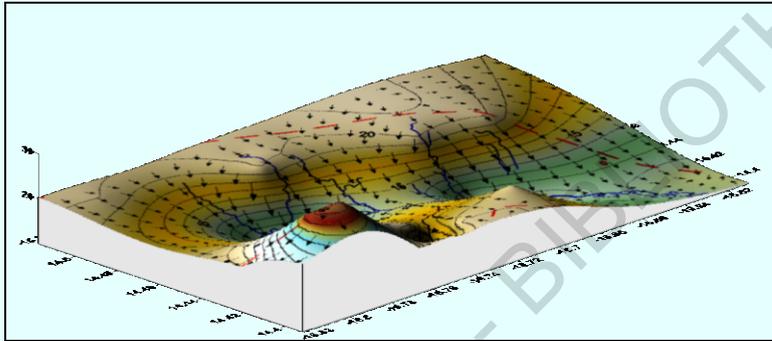
Année 2007

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR
FACULTE DES LETTRES ET SCIENCES HUMAINES
Département de Géographie



THESE DE DOCTORAT DE 3^{EME} CYCLE DE GEOGRAPHIE

LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE
(Bassin Arachidier Centre-ouest)



Cartographie - Potentialités – Stratégies Spatiales pour un Développement Durable

Présenté par
Joseph SARR
Sous la Direction

Alioune KANE
Professeur Titulaire

M. Honoré DACOSTA
Maître-Assistant

Année 2007

Sommaire

Résumé.....	VII
Avant-propos.....	VIII
SIGLES.....	XI
GLOSSAIRE.....	XII
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	2
Objectifs de l'étude	6
Hypothèses de recherche.....	7
Méthodologie	8
1 - Documentation et collecte des données de terrain.....	8
1.1 - La recherche bibliographique	8
1.2 - La collecte des données pluviométriques, hydrologiques et piézométriques	8
1.3- L'exploitation préliminaire des données des cartes, photographies aériennes et images satellitaires	9
1. 4- Travail de terrain.....	9
2- LE TRAVAIL DE LABORATOIRE	10
2.1- Dépouillement des données	10
2.2- LA CONSTITUTION DE LA BASE DES DONNEES ET LEURS TRAITEMENTS	10
2.3- LA CARTOGRAPHIE.....	11
3 - CADRE CONCEPTUEL	12
3.1- Revue bibliographique.....	12
3.2 - Les bas-fonds du bassin versant du Tararé : Objet de l'étude	13
3.3- Concepts : Stratégies spatiales, organisation, utilisation, occupation du sol, potentialités des bas-fonds	16
PREMIERE PARTIE	Le Bassin Arachidier Sénégalais Centre-ouest
	20
CHAPITRE 1- CARACTERISATION BIOPHYSIQUE DU BASSIN ARACHIDIEN SENEGALAIS CENTRE-OUEST	23
1-LOCALISATION DU BASSIN ARACHIDIEN SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST (CARTE 1).....	23
2- GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DU BASSIN ARACHIDIEN CENTRE-OUEST	24
2.1- Géologie (Carte 3)	24
2.2- L'hydrogéologie.....	28
2.2.1- La nature des formations géologiques	30
2.2.2- Lithologie (Carte 3)	30
3- GÉOMORPHOLOGIE DU BASSIN ARACHIDIEN CENTRE-OUEST (CARTE 4).....	32
3.1- La plaine Cayor-Baol-Sine	32
3.2 - Le plateau de Thiès	33
4- HYDROLOGIE DU BASSIN ARACHIDIEN CENTRE-OUEST	33
5- LES CARACTÉRISTIQUES DU CLIMAT DANS LE BASSIN ARACHIDIEN CENTRE-OUEST.....	35
5. 1 - GÉNÉRALITÉS SUR LE CLIMAT	35
5.2- LES DONNÉES CLIMATIQUES.....	36
5.3- La variabilité climatique dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	37

5.3.1- La température (figure 3).....	37
5.3.2- L'humidité relative (figure 4).....	38
5.3.3- L'insolation.....	40
5.3.4- Pluviométrie (figures 6 et 7, carte 7).....	40
5.3.4.1- La variation mensuelle des précipitations (figure 6).....	41
5.3.4.2- La variation des dates de début, de fin et durée de la saison des pluies.....	41
5.3.4.3- La variabilité interannuelle des précipitations dans le Bassin Arachidier Centre-ouest sénégalais.....	44
5.3.5- L'évaporation et l'humidité relative dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	45
5.3.6- Les vents dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	45
6 - LES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST.....	46
6.1 - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés appelés sols <i>joor</i>	47
6.2 - Les sols <i>dëk</i> et les sols <i>dëk-joor</i>	48
6.3- Description sommaire des sols dans les bas-fonds.....	49
6.4- Aptitude des sols.....	50
7- LA VÉGÉTATION DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST.....	51
7.1- Au sein des dépressions et bas-fonds.....	53
7.2 - Au niveau du plateau.....	54
7.3- Au niveau de la plaine Cayor-Baol-Sine.....	54
Conclusion.....	54
CHAPITRE 2- CARACTERISATION HUMAINE DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS CENTRE-OUEST.....	55
INTRODUCTION.....	55
1- LA POPULATION DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST.....	55
1.1- Les groupes ethniques (carte de la répartition ethnique).....	56
1.2- Les caractéristiques démographiques.....	56
2- L'HOMME ET SON ESPACE DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST.....	58
2.1- Espace du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	58
2.2- La répartition spatiale de la population.....	58
2.2.1- Les facteurs de la répartition spatiale de la population dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest.....	59
2.2.1.1- Les facteurs historiques.....	60
2.2.1.2- Les facteurs culturels.....	61
2.2.1.3- Les facteurs géographiques.....	62
2.2.1.4- Les facteurs économiques.....	62
2.2.2- La répartition spatiale de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest suivant le découpage administratif (tableau 2).....	62
2.2.3- Population urbaine et rurale dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest.....	63
2.2.3.1- Les établissements de formation.....	64
2.2.3.2- Les infrastructures routières et ferroviaires.....	64
2.2.3.3- La mobilité de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	65
3- LES ACTIVITÉS DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST.....	67
3.1- L'activité de base de la dynamique économique du Bassin Arachidier.....	69
3.1.1- L'agriculture sénégalaise et l'importance de l'arachide.....	72
3.1.2- L'arachide, une culture politique.....	73
3.1.2.1- Les différentes politiques agricoles de l'État de 1960 à nos jours.....	73
3.1.2.2- Mise en place de structures d'encadrement comme mesures ou outils d'accompagnement des politiques.....	76

3.2 - Les activités industrielles et commerciales.....	79
4 - LA PLACE DU BASSIN ARACHIDIER AU SÉNÉGAL	81
Conclusion de la première partie.....	86
DEUXIEME PARTIE.....	88
Caractérisation biophysique des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	88
Introduction de la deuxième partie.....	89
CHAPITRE 1- LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE.....	91
INTRODUCTION.....	91
1 : LE SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG), UN OUTIL POUR LA CARACTÉRISATION DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	92
1.1- Généralités sur les Systèmes d'Information Géographique.....	93
1.1.1- Définition du Système d'Information Géographique	93
1.1.2- Mode de représentation des données localisées dans un SIG.....	94
1.1.2.1- Mode Raster.....	94
1.1.2.2- Mode Vecteur	94
1.2- Les différentes données de base.....	95
1.2.1- La base cartographique utilisée.....	96
1.2.2- Les données hydrologiques et hydrogéologiques.....	97
1.2.3- Les données satellitaires.....	98
2- CARACTÉRISATION DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	99
2.1- Les bas-fonds au Nord de l'isohyète 600 mm	100
2.2- Les bas-fonds compris entre 600 et 1000 mm	100
2.3- L'identification des bas-fonds du bassin versant du Tararé	101
2.3.1- Délimitation et cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous-bassins versants.....	102
2.3.2 - Cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous bassins versants	102
2.3.3 - Cartographie des surfaces partielles du Tararé et se sous bassins versants	106
2.3.3.1- Le bassin versant du Car-Car.....	106
2.3.3.2 - Le bassin versant de Tivaouane	108
2.3.3.3- Le bassin versant de Lam-Lam.....	109
2.3.3.4- Le bassin versant de Fandène-Bangadj.....	110
2.3.3.5- Le bassin versant de Notto-Jobas.....	111
2.3.3.6- Le bassin versant de Thiadiaye.....	112
2.3.3.7- Caractéristiques hypsométriques des bassins versants	116
2.4- Localisation et description des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 28).....	116
2.4.1.1- Les bas-fonds du basin versant de Tivaouane.....	119
2.4.1.2 - Les bas-fonds du bassin versant Car-Car (Kër Samba Kane)	120
2.4.1.3 - Les bas-fonds du bassin versant du Notto-Jobas (figure 16).....	120
2.4.1.4 - Les bas-fonds du bassin versant de Fandène-Bangadjj	122
2.4.1.5- Les bas-fonds du bassin versant de Fissel	122
2.4.1 6- Les bas-fonds du bassin versant de Thiadiaye.....	123
2.4.2- Identification de quelques bas-fonds sur le terrain (novembre 2001)	125
2.4.2.1- Les bas-fonds de la Communauté Rurale de Diouroup (Carte 29).....	125
2.4.2.2- Les bas-fonds situés au voisinage de Mbetit dans la Communauté Rurale Diarère .	126
2.4.2.3- Les bas-fonds localisés dans l'arrondissement de Fissel (dans les Communautés Rurales de Fissel et de Ndiagianiao	126

2.5- Les caractéristiques morphométriques des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	127
2.5.1- Les bas-fonds du bassin versant Fissel	127
2.5.2- Les bas-fonds du bassin versant Fandène-Bangadji	130
2.5.3- Les bas-fonds du sous-bassin versant Notto-Jobas.....	131
3- Les états de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé	132
3.1- Pendant la saison des pluies.....	134
3.2- Pendant la saison sèche.....	137
CONCLUSION.....	137
CHAPITRE 2- LES POTENTIALITES DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE.....	139
INTRODUCTION.....	139
1- Les potentialités pédologiques des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 30)	140
2- LES POTENTIALITÉS HYDRIQUES DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	143
2.1- L'EAU DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	144
2.1.1- Présence de l'eau de surface dans les bas-fonds.....	144
- Période de tarissement des bas-fonds inondés	146
1.2.1.2- Les eaux souterraines dans les bas-fonds (les nappes)	147
1 2 2- La variabilité du potentiel hydrique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	147
2.2.2.1- Calcul de la lame d'eau moyenne dans le bassin versant du Tararé et dans ses sous bassins	147
2.2.2.2- Pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé (1923-2004 ; figure 26).....	150
1.2.2.1.2- Analyse statistique des pluies moyennes annuelles des bassins versants... 151	
1.2.2.1.3- La répartition spatiale de la pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé	155
3- CARACTÉRISTIQUES HYDROLOGIQUES DES SOUS BASSINS VERSANTS DU TARARÉ	158
4-LA PROBLÉMATIQUE DE LA MAÎTRISE DE L'EAU DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	161
4.1 - Suivi de la variation annuelle du niveau de la nappe phréatique de quelques bas-fonds du bassin versant du Tararé à partir des piézomètres.....	163
4.1.1- Répartition spatiale des piézomètres dans les bas-fonds (tableau 11, figure 33)	164
4.1.1.2- Profondeur de la nappe phréatique à partir des piézomètres en juillet 2000	171
4 :2-LA VARIATION DU NIVEAU DE LA NAPPE PHRÉATIQUE (2000-2001).....	172
TROISIÈME PARTIE	176
Les stratégies spatiales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	176
Introduction de la troisième partie	177
CHAPITRE 1- LES TRANSFORMATIONS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	179
INTRODUCTION.....	179
1- UNE POPULATION À LA QUÊTE D'ESPACES AGRICOLES SPÉCIFIQUES.....	179
2- PERTURBATIONS ÉCOLOGIQUES ET CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS DE LA POPULATION LOCALE	183
2.1- Les modifications ou homogénéisation de la morphologie du terroir dans du bassin versant du Tararé	185
INCITATION/CONSTRAINTES.....	191
2.2- La dégradation du couvert végétal dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	193
3- L'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES DES BAS-FONDS, SOURCE DE REVENUS.....	194
3.1- La politique nationale de gestion des ressources naturelles	194

3.2- Les bas-fonds : de la gestion traditionnelle vers une gestion moderne	196
3.2.1- La place des bas-fonds dans les systèmes agraires traditionnels du bassin versant du Tararé	196
3.2.2- La terre, un patrimoine communautaire, objet d'une gestion traditionnelle ancienne et moderne.....	197
3 2 2 1- La gestion traditionnelle des terres	197
3.2.2.2- La gestion actuelle dite moderne des terres	199
3.2.2.3- La question foncière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	201
3.2.2.4- Les formes d'appropriation actuelle des terres des bas-fonds du bassin versant du Tararé	203
3.3- Organisation spatiale des activités dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	205
3.3.1- Les activités traditionnelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	205
3.3.2- Les activités récentes dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	207
3.3.2.1- Les activités anciennement réservées aux hautes terres (interfluves) du bassin versant du Tararé.....	208
3.3.2.2- Les activités nouvelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	209
CONCLUSION.....	209
CHAPITRE 2- L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	211
INTRODUCTION.....	211
1- LA MISE EN VALEUR AGRICOLE ET LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	211
1.1- Les bas-fonds dans le système pastoral	213
1 2 - Les transformations des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	215
2- L'ÉLEVAGE, UNE ACTIVITÉ EN SURSIS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ ...	216
2.1- Le <i>foncier pastoral</i> , une remise en question avec la mise en culture des bas-fonds (photo 7)	216
2.2- Pratique de l'élevage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	218
2 2 1 - Durée de la pratique de l'élevage (tableau 22)	219
2 2 2 - L'estimation du nombre de troupeaux dans les bas-fonds réservés à l'élevage pendant l'hivernage.....	219
3- LES NOUVELLES STRATÉGIES DES ÉLEVEURS FACE À CETTE MISE EN VALEUR AGRICOLE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	220
3.1- La Transhumance du cheptel du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	220
3.1.1- Transhumance sous le contrôle d'un chargé de la surveillance de la zone d'accueil	222
3.1.2- La transhumance sous la surveillance du propriétaire ou d'un membre de la famille.....	222
3.2- Les stratégies appliquées sur place par les éleveurs (au sein du terroir)	223
4- LES CONTRAINTES DE LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	223
5- UNE ALTERNATIVE POUR LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LE CADRE D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	225
CONCLUSION.....	226
CHAPITRE 3- LE MARAÎCHAGE ET L'ARBORICULTURE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT TARARE	227
INTRODUCTION.....	227
1- LES ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION DE LA MISE EN CULTURE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	228
1.1- Le centre agropastoral de Sassal au cœur du bassin versant du Tararé	229

1.2- Le centre de promotion rurale Jean Paul II de Ndongol	230
- La Première Période : de l'implantation à 1998	233
- La seconde Période : l'intervention du centre Jean Paul II dans les bas-fonds	233
2- LES ACTEURS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	233
2.1- L'identification des groupes d'acteurs dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	233
2.1.1- Les acteurs locaux des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	234
2.1.1.1- Les paysans et leur regroupement.....	234
2.1.1.1.1- Émergence d'Associations Locales de Développement (A.L.D.) et de nouveaux réseaux d'organisation paysanne	235
2.1.1.1.2- L'épargne et le crédit dans les organisations paysannes des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	236
2.1.1.2- Les structures de l'Etat impliquées dans l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	238
2.1.1.2.1- Les Collectivités Locales (le Conseil Rural (CR))	238
2.1.2- Les acteurs exogènes et la durabilité de l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	239
2.1.2.1- L'exploitation des bas-fonds dans le contexte du développement durable	239
2.1.2.2- Les acteurs externes des bas-fonds du bassin versant du Tararé	241
2.1.2.2.1-Le FED (Fonds Européen au Développement).....	242
<input checked="" type="checkbox"/> Approche d'interventions des organisations non gouvernementales.....	243
<input checked="" type="checkbox"/> Le Financement des organisations paysannes : exigences.....	243
<input checked="" type="checkbox"/> Les localités d'intervention du FED	243
<input checked="" type="checkbox"/> Les réalisations du FED	243
2.2.1.2.2 - L'ONG Plan International de Thiès/ Sénégal.....	244
2.1.2.2.3- L'Association de Développement (A. D.) de Mbour.....	244
3- LES ACTIVITÉS À LA CONQUÊTE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	245
3.1- L'arboriculture fruitière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	246
3.2- Les autres activités suivant la saison	246
3.2.1- Pendant l'hivernage	246
3.2.2 - Pendant la saison sèche.....	247
4- LE MARAÎCHAGE, PRINCIPALE STRATÉGIE SPATIALE DE REVALORISATION DES POTENTIALITÉS DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	247
4.1- Organisation du travail maraîcher dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	248
4.1.1- Le calendrier de travail dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	248
4.1.2- Le temps de travail dans les bas-fonds	249
4.1.3- CAMPAGNE MARAÎCHÈRE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	250
4.1.3.1- Équipement essentiel, choix du terrain et aménagement des planches.....	250
4.1.3.2- Mode d'irrigation et l'hydraulique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	252
4.1.3.2.1-Typologie des aménagements hydrauliques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé (photo)	252
4.1.3.3- Types de cultures dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	255
4.2- La phase post-récolte et contraintes de la dynamique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	258
4.2.1- La phase post-récolte	258
4.2.1.1- La conservation et le conditionnement des récoltes	258
4.2.1.2- La vente des produits maraîchers après les récoltes	259
4.2.1.2.1- La vente in situ (sur place, photo 17).....	259
4.2.1.2.2- Au niveau des marchés hebdomadaires ruraux et les marchés urbains	260

4.2.1.2.3-La commercialisation de la campagne test hivernage 2000 à Sassal Ker Ardo Ka	266
4 2 2- Le maraîchage, source de revenus en milieu rural.....	266
4 2 3- Les contraintes de l'exploitation durable des bas-fonds du bassin versant du Tararé (Problèmes et limites du maraîchage)	267
4.2. 3. 1- Contraintes naturelles	267
4.2.3.2 - Contraintes anthropiques	269
4 2 4 - Les impacts des revenus des activités maraîchères	270
Conclusion	271
Conclusion Générale	272
BIBLIOGRAPHIE	275
1. DOCUMENTS TIRÉS DE INTERNET	293
Liste des cartes	300
Liste des photos	302
Liste des figures	302
Liste des Tableaux	305
ANNEXES	306

Résumé

Le Bassin Arachidier Centre-ouest reste une aire traditionnellement prisée. Les conditions du milieu permettent le développement des activités humaines à dominante agropastorale. Son principal bassin versant, le Tararé avec ses bas-fonds, est un élément principal pour l'équilibre des activités agropastorales. La revalorisation des bas-fonds constitue le fer de lance d'une économie rurale en précarité.

La dynamique de leur exploitation en général des bas-fonds du bassin versant du Tararé exige une meilleure compréhension que nous abordons à travers une étude spécifique faisant appel aux nouvelles technologies de l'information comme les Systèmes d'Information Géographique, l'usage de logiciels conçus pour le calcul des caractéristiques hydrologiques, etc. Ces nouvelles technologies restent un outil de plus en plus utilisé par les géographes; au vu les avantages qu'elles offrent pour le traitement des données et les résultats obtenus.

Enfin, la cartographie des bassins versants facilite la caractérisation d'ensemble des bas-fonds où les populations locales développent des stratégies spatiales pour valoriser les potentialités. En effet, ces dernières décennies sont marquées par une ruée de plusieurs nouveaux acteurs vers les bas-fonds dans un contexte de compétition et de maximisation de l'exploitation des ressources naturelles avec le maraîchage au dépens des activités telles que l'élevage. Dans un contexte du développement durable, les stratégies spatiales d'exploitation des bas-fonds restent soutenues par des acteurs externes dont les interventions réduisent les contraintes et contribuent à l'amélioration des conditions de vie des populations du Bassin Arachidier Centre-ouest.

Mots clés : Bassin versant, bas-fonds, cartographie, dynamique spatiale, aménagement, développement durable, nouvelles technologies de l'information, SIG, stratégies spatiales, élevage et maraîchage.

Avant-propos

Depuis les indépendances, les pays subsahariens sont à la recherche de nouveaux pôles économiques à partir desquels l'amélioration des conditions des populations reste directement liée. Le Sénégal, avec les crises de son principal pôle économique, le Bassin Arachidier, élabore des stratégies successives de développement de l'agriculture. Mais, les résultats n'ont pas été encourageants, ce qui le conduit à adopter d'autres approches dont, entre autres, le désengagement de l'État. Cette situation combinée à la dégradation des conditions du milieu naturel met le paysan dans des conditions économiques très précaires.

L'intérêt de mieux connaître les réalités particulières des systèmes agraires africains a permis à plusieurs chercheurs de s'investir dans l'étude des milieux ruraux tropicaux. Chaque espace s'identifie à son peuplement. L'étude de PELLISSIER sur *les paysages agraires* au Sénégal différencie les espaces ou aires, l'utilisation de la terre et son appropriation qui varient suivant les populations. Notre travail s'intègre dans cette étude de la dynamique de l'espace du Bassin Arachidier avec comme objectif de percevoir en premier lieu, les changements des unités agro-écologiques en général et les bas-fonds en particulier, et ensuite, effectuer une lecture horizontale et verticale de tout ce qui anime l'économie du Bassin Arachidier.

Avant d'exposer les résultats de mon travail, je souhaiterais d'abord exprimer ma gratitude à toutes les personnes morales et physiques qui ont contribué ou facilité sa réalisation.

Je remercie

- Monsieur le Professeur Alioune KANE, qui a toujours porté un grand intérêt et une attention particulière à ce travail. Malgré ses charges, il a accepté de diriger cette thèse. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.
- Monsieur Honoré Dacosta qui, dès mes premiers pas dans la recherche n'a cessé de me transmettre tout ce qu'il a. Je ne trouve pas les mots pour exprimer toute ma reconnaissance. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Que tous les professeurs du département de Géographie (FLSH), Paul Ndiaye, Amadou Sow, Amadou Diop, Gorgui Ciss, Amadou Fadel Kane, Ndiacé Diop, Diene Ndione, Pascal Sagna, Aminata Niang, Jean Baptiste, Diatou Thiaw, Aminata Ndiaye trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie l'ensemble du personnel de la Faculté de Lettres et Sciences Humaines particulièrement monsieur Bop, Tata Thérèse Ndiaye, Jeanne Cissé Mbengue, Khaly Sow, Pape Demba Dia et Kader, je resterai reconnaissant pour tous les services rendus.

Je tiens à remercier Messieurs Pape SAKHO, Alioune BA, spécialistes de la géographie humaine pour leur contribution et le soutien sans faille pour mieux cerner les différents aspects abordés. Les discussions ont été riches, merci encore une fois pour tout et qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie Messieurs Mame Demba Thiam et Amadou Tahirou Diaw, qui dès ma deuxième année au département de géographie m'ont donné un goût et une passion pour la recherche avec les visites de terrain à Sangomar. Je remercie également messieurs Nguilgane Faye, Abdou Ngom, Gorgui Dieng et Bathie Samb pour le temps passé ensemble dans les locaux du BRGM.

Je remercie aussi :

- les responsables de structures telles que la Coopération Sénégal-Suisse, le CODESRIA et l'Institut Camões (Lisboa/Portugal) qui ont mis à ma disposition les moyens nécessaires à l'exécution de ce travail. A Messieurs Adama Faye et Alain Mbaye qui dès ma présentation de mon projet à la Coopération ont manifesté
- le Directeur Général de l'Institut de Recherche Scientifique Tropicale et Doctora Maria Emelia, Responsable du *Centro de Estudo de História e Cartografia Antiga* qui ont accepté de m'accueillir dans leur institut.

Ce travail n'aurait pas été ce qu'il est sans les critiques et suggestions permanentes de madame la Professeur Suzanne Daveau, une femme de grande expérience en matière de géographie en général, pour y avoir travaillé pendant plus de 50 ans et contribué à une meilleure connaissance de sa dynamique et de ses perspectives en l'enrichissant sans cesse de nouveaux outils. Qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Ce serait une ingratitude de ma part que d'oublier de rendre hommage mérité à M José Raposo (Centro de Pedologia de l'IICT), M. Dr. Jorge Rocha, M. Paulo Alexandre Morgado SOUSA, tous deux géographes, spécialistes en SIG et collaborateurs sérieux, pour m'avoir guidé en laboratoire et surtout discuté les résultats en vue d'une amélioration de leur présentation dans l'objectif bien compris d'une meilleure exploitation. Que Tout le personnel de la Faculté des Lettres de Lisboa (Centro de Estudos Geográfico) et de l'institut Scientifique de Recherche Tropicale trouve ici l'expression de ma sympathie pour le vif intérêt qu'ils m'ont manifesté.

Je remercie messieurs Amet Kébé et Abou Aïdara, enseignants au département de Langues Romanes (plus précisément en portugais) pour l'aide sans faille qu'ils m'ont apporté durant ton mon séjour à Lisbonne (Portugal).

Pendant toute cette période, une équipe s'est formée avec des collègues avec Halima Laroubi, Anastasie Mendy, René Ndimak Diouf, Abdou Khadre Diatta, Alioune Sylla, El Haji Ndiaye, Dieynana Ndiaye, Khady Diop, Ansoumana Bodian, Thiadoum, Marie Paul et Aminata Diagne. Pour tous ces moments d'échange et de partage du Savoir, je vous exprime tous mes remerciements.

Une mention toute particulière va à l'endroit de mon ami et collègue Tidiane SANE et à mon grand Lamine KONATE pour tous les services rendus. Je tiens à remercier Alain DIOMPY qui m'a toujours ouvert les portes de sa maison et n'a jamais cessé de m'encourager.

Je remercie l'équipe d'AMIBAF, Raymond Malou, Fary Diom et Eli Akpo pour leur soutien.

Je tiens à remercier mes collègues étudiants du département Landing SAGNA, Alla MAGA, François MENDY, Séraphin Dorégo, Kisito, Mamadou Corrêa, Pierre Gning ; Agnès Thiaw pour les moments passés ensemble.

Que tous ceux, collègues, amis, parents ou même anonymes qui m'ont apporté leur aide dans la réalisation de la présente étude trouvent ici l'expression de mes sentiments reconnaissants.

A ma famille pour les sacrifices consentis pendant mes longues périodes d'absence que trouve ici toute ma reconnaissance. C'est grâce à la compréhension et aux encouragements de Mbissine que j'ai mené jusqu'au bout cette recherche. Merci Beaucoup pour tout. Je remercie particulièrement Gabriel Ndour et sa famille, Virginie Anna Diouf, Georges Faye, mes sœurs et frères Emelie, Germaine Mbissine, Sophie, Celestine Yandé, Waly, Paul Codou pour le soutien. Un grand merci à mes parents Armand et Madeleine qui m'ont donné tout. Je remercie également mes amis d'enfance Joseph Sarr, Maurice et François Faye.

Toute mon entière reconnaissance va à l'ensemble des membres du jury pour leur disponibilité à juger ce travail.

SIGLES

- **CER** : Centre d'Expansion Rurale.
- **CIEH** : Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques.
- **CIRAD** : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement en Coopération.
- **CORAF** : Conférence des Responsables de la Recherche Agronomique Africaine
- **CSE** : Centre de Suivi Écologique.
- **DAT** : Direction de l'Aménagement du Territoire
- **DRH** : Diagnostic Rapide Hydraulique.
- **IGN** : Institut Géographique National.
- **MNT** : Modèle de Numérique de Terrain.
- **NTIG** : Nouvelles Technologies de l'Information Géographique.
- **ONCAD**. Office National de Coopération et d'Assistance pour le Développement (Dakar).
- **SAED** : Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du fleuve Sénégal et des vallées du Fleuve Sénégal et de la Falémé, intervenant dans la mise en valeur des terres du delta (riz, tomates, canne à sucre).
- **SEIB** : Société Électrique et Industrielle du Baol.
- **SIG** : Système d'Information Géographique.
- **SNH** : La Société Nationale Horticole dans la région de Niayes et du Cap-vert;

- **SODEFITEX : SOCIETE DES FIBRES TEXTILES** dans la région de Tambacounda et la partie orientale de la région de Kaolack (culture du coton).
- **SODEVA** : Société pour le Développement et la Vulgarisation Agricole dans le Bassin Arachidier (Louga, Thiès, Diourbel, Fatick, Kaolack
- **SODEZSP** : Société de Développement de la Zone Sylvo-pastorale (Ferlo, Linguère).
- **SOMIVAC** : Société de Mise en Valeur Agricole de la Casamance dans la Basse Casamance (culture du riz).
- **SONACOS** : Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux du Sénégal.
- **STN** : Société des Terres Neuves.
- **UTM** : Universal Transversal de Mercator.

GLOSSAIRE

La Communauté Rurale (CR) est constituée par un certain nombre de villages appartenant au même terroir, unis par une solidarité résultant du voisinage, possédant des intérêts communs et capables de trouver les ressources nécessaires à leur développement. C'est la loi du 19 avril 1972 qui créa les CR dans le cadre de la réforme de l'Administration territoriale.

La famille est l'unité de production de base, appelée *Ngak* en Sérère, *Njel* (*n'diel*) en Wolof.

La houe Sine est un type de charrue utilisée pour le labour.

La notion de chef de famille varie suivant le régime. Chez les Seereer, le chef de famille correspond à l'oncle alors que les Wolof est le père. On parlera de régime matriarcal dans le système matrilineaire chez les Sérère ou de régime patriarcal dans le système patrilineaire chez les Wolof.

La population active en milieu rural comprend toute personne âgée de plus 10 ans est incluse dans la population active.

La religion du terroir, en Afrique subsaharienne, fait référence aux pratiques ancestrales et traditionnelles. En Pays Sérère, la religion du terroir a été l'*animisme*. *Il est présent dans le quotidien.*

Le surga, c'est un paysan employé par le propriétaire du jardin. C'est quelque sorte un ouvrier agricole. Sa rémunération est variable, soit il est salarié mensuel, soit il reçoit une part des revenus après la récolte. Le partage de revenus est souvent inégal. Le *surga* reçoit moins de 50%.

Les Terres Neuves du Sénégal correspondent à l'aire située dans les régions de Tambacounda et Kolda, aire Sud-est d'extension de la culture de l'arachide avec déplacement et l'installation de population originaire du vieux Bassin Arachidier sous l'initiative de l'Etat.

Les zones marginales signifient que l'exploitation de zones dans le cadre de la production agricole a été négligée, donc une sous-exploitation par rapport à d'autres. C'est le cas des bas-fonds.

INTRODUCTION GENERALE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INTRODUCTION GENERALE

Les hommes amènent avec eux leur écologie, cela parce qu'ils transforment les systèmes naturels en fonction de modes de perception et d'utilisation de l'environnement et des ressources, modes élaborés au cours de leur histoire dans de changeantes conditions écologiques, économiques et sociales (ROUSSEAU, 1981). Mais l'action humaine peut, selon les cas, avoir un effet bénéfique ou néfaste sur le milieu naturel. Par définition, l'homme cherche à améliorer son sort en aménageant son cadre de vie, mais ne juge pas toujours la portée et les conséquences de ses actes.

Cette action soulève un problème écogéographique qui est celui des relations entre les groupes et sociétés humaines et les divers types d'écosystèmes. Selon BLANC-PAMARD (1984), ces relations "peuvent se dérouler selon différents scénari commandés par les interférences entre les caractéristiques propres des écosystèmes et celles des sociétés avec leur organisation, les moyens techniques, leurs orientations politiques". En somme, cela aboutit à des types d'organisation spatiale, à des modèles de développement qui peuvent être fort dissemblables. Cela est particulièrement visible quand l'insertion des hommes dans l'espace occupé par l'écosystème ou unité écogéographique se heurte à des difficultés de taille. Mais avec le temps, l'aménagement est devenu une réalité incontournable et se conçoit comme la recherche d'une organisation et d'une gestion optimales de l'espace ou de ressources en raison des grands écarts de développement entre les différentes régions d'un même territoire.

Les conditions physiques du milieu et les stratégies de mise en valeur de l'espace permettent un découpage de celui-ci en secteurs spécialisés selon les types de culture. Le Bassin Arachidier sénégalais a été pendant longtemps le poumon de l'économie nationale avec le développement de la culture de l'arachide dans un système agraire traditionnel stable. Le système agraire traditionnel Sérère est souvent cité comme système ayant supporté des densités de 70 à 80 habitants au km², grâce à l'association adéquate agriculture, élevage et végétation. L'animal est à la base de l'agriculture. Le cheptel entre intimement dans la vie économique de l'exploitation soit qu'il serve au transport soit à l'apport de fumier. C'est surtout cette production de matières fertilisantes qui est la plus importante sous les tropiques (DUCLOS, 1952), d'où l'importance de l'élevage dans le système agraire comme facteur d'équilibre avec le végétal qui en est l'élément principal. Le *kad*, arbre aux multiples fonctions (fertilisant, fourrage pour le bétail), donne un décor impressionnant au paysage du Bassin Arachidier. Mais ces dernières années, ce système agraire comme ceux de la plupart des pays d'Afrique soudano-sahélienne a connu une grave crise dont les

causes sont l'augmentation de la population, les systèmes économiques perturbés au niveau national et international, les changements climatiques et la dégradation des sols. En effet, la sécheresse a des conséquences néfastes dans le Bassin Arachidier et dans le monde rural en général. Elle a fragilisé les systèmes de production basés sur les cultures sous pluie et pose aujourd'hui le problème de la satisfaction des besoins alimentaires. Ainsi, la recherche de l'amélioration des conditions de vie des populations nécessite une mobilisation accrue des ressources naturelles disponibles. La pression sans cesse croissante sur le milieu est accompagnée de stratégies de l'Etat mais aussi des populations du Bassin Arachidier Centre-ouest. Deux périodes marquent ainsi cette aire. En premier lieu, il s'agit de la colonisation de nouvelles terres dites «*Terres Neuves*» initiée par l'Etat et correspond à la phase d'expansion de la culture jusqu'aux limites les plus méridionales. Puis la mise en valeur des zones marginales depuis les années 1970 (début du déficit pluviométrique) est la seconde période qui est caractérisée par des grandes ruptures dans les pratiques d'exploitation des ressources de certains milieux dits marginaux jusqu'à sous-exploités. Mais selon RAUNET (1993), "la mise en valeur des bas-fonds, petites vallées à fond plat que l'on rencontre fréquemment en région intertropicale, représente un enjeu considérable pour le développement de l'agriculture en Afrique et à Madagascar". Ceux du bassin versant du Tararé dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, depuis les années 1970, deviennent des aires de prédilection des cultures de contre-saison mais aussi des aires d'extension des cultures sous pluie.

Leurs caractéristiques exprimées en terme de potentialités leur confèrent une place déterminante dans le quotidien des populations du Bassin Arachidier Centre-ouest. En fait, l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé se caractérise par la diversité des enjeux. Ils correspondent non seulement à des espaces de pâturage mais aussi à des espaces agricoles. Leur végétation se particularise par rapport à celle des interfluves dominés par l'*Acacia albida*. Les bas-fonds sont aussi des zones productrices de bois de chauffe, la seule énergie domestique en milieu rural. Les bas-fonds sont donc des espaces de compétition et de conflit, vu les enjeux qu'ils représentent pour les différents acteurs. Les bas-fonds et les spéculations autres que les cultures traditionnelles (riz, sorgho) qu'ils alimentent, constituent des enjeux très importants en terme de sécurité et diversité alimentaires, d'optimisation de l'occupation du sol, d'utilisation de la main d'œuvre familiale et de source de revenus monétaires pour l'exploitant et pour ses différentes catégories d'actifs (HAMADI et TRAORE, 1996).

La particularité et la complexité des espaces de bas-fonds ont fait que les chercheurs s'intéressant à ces domaines ont pu trouver une définition englobant différents points de vue de divers spécialistes de disciplines diverses telles que la géomorphologie, la pédologie, l'hydrologie,

l'agronomie, etc. C'est ainsi que la définition de ZENPPENFELD et al (1990) est retenue : "*Les bas-fonds sont définis comme des fonds plats ou concaves, des axes d'écoulements temporaires qui sont inondés pendant des périodes d'au moins plusieurs jours, voire des mois, en fonction de la configuration de l'année pluviométrique et dans lesquels on trouve des sols aux caractéristiques hydromorphes*". Les bas-fonds, zones dépressionnaires, sont des lieux privilégiés où se concentrent les eaux de ruissellement en saison des pluies, où la recharge des aquifères est importante.

D'année en année, le recours à ces nouvelles terres des bas-fonds s'intensifie du fait de leur disponibilité en eau pour les populations et les troupeaux, pour le maintien de pâturages pérennes et pour la culture de plantes à fort potentiel, valorisant bien la ressource en eau (LEGOUPIL et al, 1995). Dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, l'intensification de la mise en valeur des bas-fonds du bassin versant du Tararé retient l'attention de plusieurs chercheurs. Cependant "tout processus de développement doit commencer par l'analyse des potentialités de l'écosystème par rapport aux finalités que se donne la société et compte tenu des contraintes imposées par la prudence écologique ou, en analyse de la matrice écosystème/culture- besoins, le trait d'union entre les deux étant constitué par les techniques au sens large" (BACHS, et VINAVER, 1981). LERICOLLAIS et FAYE (1994) parlent de «*Troupeaux sans pâturages*» alors que JULES (1994) s'interroge sur cette mise en valeur des bas-fonds dans son mémoire intitulé : «*Les bas-fonds cultivés dans l'arrondissement de Fissel : Sursis pour une agriculture en crise ou point de départ de nouveaux équilibres agroécologique et économique*». Quelque soit leur approche, ils ont essayé d'aborder la problématique de la mise en valeur des bas-fonds, affectés par les effets de la sécheresse qui a pour impact, le déboisement et l'ensablement corollaire de l'érosion. Ce qui signifie que la combinaison sécheresse et activités humaines accélère le processus de dégradation des ressources naturelles des bas-fonds. L'exploitation des bas-fonds est en proie à un nombre de problèmes récurrents parmi lesquels, la baisse de fertilité des sols, l'acidification des sols, les difficultés liées à la gestion de l'eau, une baisse très notable des rendements, les problèmes d'encadrement et d'organisation des paysans, et les difficultés d'accès de marchés (SINARÉ et al, 1993).

Pendant trois décennies, l'Etat a occupé les devants en matière d'aménagement du territoire, contrairement à la situation actuelle où on assiste à une nouvelle démarche. Il s'agit de l'implication des populations locales dans la recherche de solutions et la prise de décisions pour une gestion durable des ressources naturelles et de l'espace. Dans un tel contexte de crise générale, les changements organisationnels des paysans et les nouvelles pratiques d'exploitation des ressources naturelles suscitent l'étude de la question du développement durable de la mise en valeur des bas-fonds au moment où le processus de décentralisation, initié en milieu rural, connaît

un approfondissement dans le cadre de la régionalisation. Cette dynamique paysanne montre la capacité d'adaptation des populations locales. Ainsi les stratégies spatiales des différents acteurs vont être au cœur du développement durable. Ces stratégies spatiales de mise en valeur des bas-fonds permettent-elles une exploitation durable? Question importante qui pose le problème de la conciliation des divers intérêts des acteurs. Pour un développement durable, il faut aménager et conserver les ressources naturelles et orienter les changements techniques et institutionnels de manière à satisfaire les besoins des générations actuelles et futures ... (FAO, 1990).

La notion de temps est souvent mise en œuvre dans le cas de l'exploitation des ressources car la durabilité se place dans le long terme. Ce qui fait dire à LINDH (1990) que "le temps est un facteur important dans la mesure où les conséquences ultimes d'une activité peuvent être occultées pendant une longue période, ce qui crée un sentiment de sécurité trompeur à l'égard des effets néfastes qui surviendront plus tard". Les transformations du milieu sont ainsi placées dans le temps et permettent de mieux appréhender les différents facteurs en jeu. Rappelons que dans le contexte du développement de l'économie monétaire en milieu rural, depuis l'ère de la production de l'arachide, la question de rentabilité et de productivité a souvent été l'une des préoccupations des populations paysannes du Bassin Arachidier sénégalais. TERSIGUEL (1997) l'exprime en ces termes : "la rentabilité à court terme caractérise les modes de production actuels dont les produits sont destinés en grande majorité au marché". Nous assistons à une opposition entre la satisfaction des besoins dans le court terme et la durabilité des ressources (long terme).

Notre travail soulève plusieurs questions :

- le savoir-faire des paysans, l'intensification des activités, la pression démographique sur l'espace des bas-fonds,
- l'augmentation immédiate des revenus paysans par la mise en valeur des bas-fonds, la durabilité des exploitations dans le contexte du développement de l'économie monétaire, les changements de comportement des paysans.

Les pratiques locales connaissent des changements avec les mutations de leur milieu posant le problème de la durabilité des nouveaux modes de production dans les bas-fonds. Ces initiatives locales tiennent-elles compte des normes anciennes de maintien de la fertilité du sol ? Les terres des bas-fonds sont-elles assez suffisantes pour satisfaire les besoins ou améliorer les conditions de vie des populations rurales qui s'adonnent à l'exploitation des bas-fonds ? Les stratégies de mise en valeur des bas-fonds du bassin versant du Tararé (Bassin Arachidier Centre-ouest) sont-elles accompagnées de stratégies de préservation ou de protection de bas-fonds considérés comme des

écosystèmes très fragiles ? Les transformations actuelles dans les bas-fonds permettent-elles une nouvelle gestion des terres où les collectivités locales ont tout en charge ? Les rapports entre les acteurs sont-ils des rapports de complémentarité ou de conflit ? Ces différentes questions nous permettent de définir les objectifs de notre étude en partant d'un état des lieux.

Objectifs de l'étude

Les études sur les bas-fonds sont souvent rares du fait que, pendant longtemps, car ils ont été considérés comme des *espaces marginaux*¹. Les caractéristiques de ces terres de bas-fonds comme la valeur agronomique, la disponibilité des eaux de surface ou des nappes peu profondes et l'intensification des activités de contre-saison ont attiré l'attention des chercheurs de disciplines diverses. La problématique que soulève notre étude, avec autant de questions, nous oriente vers les objectifs suivants :

- délimiter le bassin versant du Tararé et ses différents sous-bassins versants, puis inventorier leurs bas-fonds,
- caractériser les bas-fonds afin d'établir une typologie en fonction des éléments biophysiques et évaluer leurs potentialités;
- évaluer la perception des populations locales de leur environnement en mutation. Il s'agit là de voir non seulement la compréhension de l'impact de la pression anthropique sur l'exploitation des ressources mais aussi de voir les mécanismes d'adaptation des populations face aux bouleversements de leur environnement;
- montrer le circuit de la production (récolte-conservation-commercialisation-consommation) pour connaître le système post-récolte ;
- analyser les systèmes locaux de protection et conservation des bas-fonds pratiqués par les différents acteurs entrant dans un contexte de développement durable ;
- mesurer l'impact des activités dans le mode de vie des populations rurales.

Tout travail de recherche exige une approche méthodologique qui se réfère aux hypothèses définies.

¹ Espaces sans valeur, sans intérêt majeur, peu importants dans le contexte de l'époque de l'utilisation du concept, et qui, aujourd'hui, n'est plus valable avec cette nouvelle appropriation des bas-fonds. Ces bas-fonds deviennent une source de revenus et un propulseur d'une économie rurale affaiblie par plusieurs facteurs parmi lesquels le climat et les politiques d'ajustement structurel avec le désengagement de l'Etat du secteur de base (l'agriculture) etc.

Hypothèses de recherche

Elles sont classées en trois types constitués plusieurs aspects.

- Les bas-fonds, milieux très complexes et riches, très vulnérables et dépendants de plusieurs paramètres.

- Les bas-fonds étant des zones de réception, le type de matériaux constitutifs des sols en place dépend de la *géologie*, des *types de sols* existant dans les parties non inondables des paysages, du *relief* d'ensemble, de l'importance du *réseau de drainage*, de la puissance *des eaux de ruissellement* et *d'écoulement*.
- La maîtrise de l'eau dans les pays en développement est une préoccupation. La disponibilité en eau et la nature des sols des bas-fonds sont les caractéristiques fondamentales attirant les activités agricoles compensant les déficits alimentaires liés à la faiblesse, à la mauvaise répartition et à l'irrégularité de la pluviométrie.
- Les versants bas-fonds sont peuplés de reliques de formations végétales originelles suite à de fortes pressions des activités humaines : élevage, prélèvement des ligneux et des herbacées. La *faiblesse de la densité du couvert végétal* dans les bas-fonds est une contrainte majeure pour la protection des bas-fonds souvent exposés aux agents érosifs.

- Les bas-fonds, espace à vocation multiple, connaissent des mutations importantes avec la convergence des activités humaines.

- L'exploitation des bas-fonds permet de fixer une partie de la population active qui juge que l'amélioration de leurs conditions de vie est possible avec la valorisation des espaces de bas-fonds.
- Les activités actuelles dans les bas-fonds bouleversent le système agraire traditionnel Sérère où l'élevage tient une place non négligeable.
- Les organisations paysannes permettent aux différents acteurs d'agir en amont et en aval de la production suite à une gestion intégrée des bas-fonds.
- L'État et les partenaires (ONG) interviennent pour une gestion durable des ressources naturelles des bas-fonds en concertation avec les paysans.

- les activités dans les bas-fonds constituent le nouveau poumon économique avec les marchés hebdomadaires ruraux.

- Les marchés ruraux et urbains sont une pièce maîtresse dans les stratégies spatiales de la mise en valeur des bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest pour un développement durable. La demande du marché en produits à une période déterminée de l'année guide les producteurs à harmoniser ou diversifier les productions afin d'éviter les pertes (pourrissement des produits) et d'en tirer le maximum de profit.
- Les marchés hebdomadaires sont les premiers lieux de convergence des paysans. Leur nombre dans la zone est un facteur fondamental pour faciliter l'écoulement des produits avec moins de dépenses.
- Les prix des produits sont souvent dictés par les commerçants. Les marchés urbains sont les plus ciblés par les producteurs pour l'écoulement des produits du fait de l'enclavement de zones de production. Les moyens de transport sont disponibles avec les voitures dites «Horaires» et permettent l'acheminement des produits de la zone de production au marché à un temps raisonnable, variant de quatre (4) heures à une journée.

Méthodologie

La particularité des bas-fonds exige une méthodologie de recherche assez complexe liée aux outils de travail. Comme toute recherche, une méthodologie propre est adoptée suivant les hypothèses indiquées pour atteindre ses objectifs. Elle comprend plusieurs étapes, allant de la documentation aux traitements de toutes les données.

1 - Documentation et collecte des données de terrain

1.1 - La recherche bibliographique

Toute recherche doit avoir une orientation qui est dictée par une documentation pertinente s'intéressant à des domaines pouvant éclairer le champ de la recherche envisagée.

1.2 - La collecte des données pluviométriques, hydrologiques et piézométriques

Les données pluviométriques recueillies au niveau de l'ASECNA et des Centres d'Expansion Ruraux (CER) des arrondissements de la zone d'étude vont être critiquées et les lacunes comblées. Les données ont permis de faire l'estimation des potentialités hydriques. A côté de l'estimation des potentialités hydriques, ces données pluviométriques en rapport avec les

caractéristiques des bas-fonds ont permis la prédétermination des écoulements dans les bas-fonds. Des relevés piézométriques ont été effectués pour compléter les données disponibles.

1.3- L'exploitation préliminaire des données des cartes, photographies aériennes et images satellitaires

La cartographie préliminaire est une étape essentielle dans ce travail de recherche. Elle a permis de dégager les différentes unités géomorphologiques et d'avoir plus de précision sur les états de surface, les espaces cultivés, les zones de forte densité végétale. Elle a permis la visualisation des données de façon plus concrète et permet aux acteurs de gagner plus de temps. Les photographies aériennes d'avant 1969 et de 1989, les images satellitaires LandSat des années 1988 et 1999, ont servi de support pour la confection des cartes.

1. 4- Travail de terrain

Après la documentation et le travail de cartographie préliminaire, la collecte des données de l'étude a un travail de terrain pour vérifier les unités cartographiées. Pour cerner l'état des potentialités, des ressources naturelles, des transformations spatiales, des systèmes de production et des tissus relationnels, l'apport de la population locale a été d'un grand intérêt. Des enquêtes ont été effectuées et ont intéressé les différentes composantes des bas-fonds. Trois types de questionnaire et fiches d'inventaire ont été élaborés (*Questionnaire Bas-fonds, questionnaire Eleveurs, questionnaire Associations Locales, voir l'annexe I*). Comme les cibles ont été identifiées dès nos recherches en maîtrise, les enquêtes sont plutôt orientées sur l'aspect qualitatif des informations et des données sur le terrain. Les différentes sont les suivantes :

- les enquêtes sur les populations, les structures et associations paysannes travaillant directement ou indirectement dans les bas-fonds ;
- l'inventaire des zones de pâture dans les bas-fonds pendant la saison des pluies ;
- l'enquête socio-économique dans les différents bas-fonds ;
- le recensement du cheptel pour comprendre les mutations dans le système. Ce recensement est fait en deux périodes de l'année (saisons pluvieuse et sèche).

En somme, après la cartographie préliminaire de l'aire, 80 villages plus proches des différents bas-fonds furent recensés. Le tiers est choisi pour constituer notre échantillon, soit 23 villages. La dimension du bas-fond a été déterminante dans le choix de nombre de villages où l'enquête est menée. Le choix des paysans interrogés s'est fait au hasard dans un souci d'avoir le maximum d'informations.

A côté des enquêtes, des entretiens ont eu lieu avec les autorités locales, les responsables d'association de développement et des groupements de paysans. Ces enquêtes sont complétées par les rencontres avec les populations locales sous forme de *focus group* mais surtout par *la méthode de l'observation participante*². Ces deux méthodes complémentaires utilisées restent adaptées à la recherche en milieu rural où les lacunes sur la connaissance des revenus paysans sont importantes.

En plus de la collecte des données par les méthodes indiquées, nous nous sommes intéressés à d'autres données comme la végétation, les sols et l'eau dans les bas-fonds pour la caractérisation des potentialités. Ceci a été possible à partir de :

- l'établissement de transects dans les différents bas-fonds afin de faire l'inventaire des espèces végétales. Ces transects doivent donner un aperçu des états de surfaces, les éléments caractéristiques de chaque unité topographique et les zones mises en valeur ;
- prélèvements de sol et des relevés piézométriques ont été effectués et vont permettre réciproquement de connaître les caractéristiques du sol et les variations du niveau de la nappe phréatique au cours de l'année dans chaque bas-fond.

2- Le travail de laboratoire

2.1- Dépouillement des données

Le dépouillement des données est la phase la plus complexe du travail. Il obéit à des normes scientifiques conçues dans les fonctions les outils de traitement utilisés permettant d'extraire les informations des données.

2.2- La constitution de la base des données et leurs traitements

Chaque type de données sera traité avec le ou les logiciel (s) le (s) plus indiqués afin de mieux ressortir les éléments qui vont servir de support à notre analyse suivant les objectifs et les hypothèses de recherche fixés. Comme logiciels de travail nous avons des logiciels SIG (Geomédia, Arc View et Idrissi 3.2) et deux logiciels conçus pour le calcul des caractéristiques hydrologiques des bassins versants (*Hydraccess et Sahell*). La description de ces outils n'est pas faite dans ce travail.

² Deux approches méthodologiques très courantes dans la collecte d'information utilisée pour les études sociologiques que les disciplines telles que l'anthropologie, la géographie et l'économie s'approprient de plus en plus pour leurs recherches en milieu rural.

2.3- La cartographie

Elle est comprise dans la phase des traitements des données. A partir des données recueillies sur le terrain des cartes de synthèse vont être élaborées. Les résultats attendus dans cette étude se résument à la connaissance des tous les éléments biophysiques, au fonctionnement des bas-fonds, des pratiques ou stratégies spatiales. Les différentes caractéristiques physiques des bas-fonds de même que les activités qui y sont menées permettent leur classification conduisant une typologie détaillée des bas-fonds du bassin versant du Tararé. Les résultats attendus correspondent :

- à la cartographie de l'ensemble des bas-fonds des sous bassins versants du Tararé ;
- à la connaissance du potentiel exploitable dans ces bas-fonds et des caractéristiques hydrologiques des bassins versants ;
- à l'identification des bas-fonds mis en valeur : les superficies cultivées, les espaces réservés au pâturage ;
- à l'identification des différents acteurs et la connaissance de l'organisation spatiale des activités ;
- aux modes d'appropriation des terres des bas-fonds et le rôle des autorités locales ; la connaissance des pratiques locales des populations pour faire face aux mutations du milieu ; l'identification des aménagements hydrauliques des bas-fonds ;
- à la production maraîchère et les circuits des produits récoltés, la place des marchés hebdomadaires dans l'écoulement et la fonction principale de ravitaillement des villes par la campagne en produits issus des bas-fonds.

Tous ces résultats ont permis d'avoir un diagnostic des bas-fonds du bassin versant du Tararé, donc leur caractérisation. Les bas-fonds représentent un potentiel important pour la production agricole et sont donc un enjeu majeur pour le développement rural et urbain. La question de la satisfaction des besoins alimentaires des populations est une priorité. C'est à cet effet que celles-ci développent tout un ensemble de pratiques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.

3 - Cadre conceptuel

3.1- Revue bibliographique

Depuis 1987, sous l'égide de la CORAF (Conférence des Responsables de la Recherche Agronomique Africaine), le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement en Coopération), le CIEH (Comité Inter-Etats d'Etudes Hydrauliques) et avec les institutions Nationales de Recherches Agronomiques du Burkina Faso, du Mali, du Sénégal, ont mis en place et développé un programme concerté de recherches pour l'intensification et la pérennisation des productions agricoles des zones de bas-fonds par la maîtrise partielle ou totale des écoulements hydriques (LEGOUPIL, LIDON, 1993). Des chercheurs, en fonction du champ d'intérêt de chacun, s'investissent pour une meilleure connaissance du fonctionnement des différents bas-fonds.

Le *Bassin Arachidier sénégalais* englobe la zone centrale du Sénégal qui est circonscrite par la culture de l'arachide (régions de Diourbel, Thiès, Fatick et Kaolack). Ce Bassin Arachidier est subdivisé en plusieurs aires parmi lesquelles le Centre-ouest qui constitue notre aire d'étude. Il comprend deux grandes vallées fossiles celle du Sine et celle du Tararé. Mais, seule la vallée du Tararé est concernée par l'étude. Les travaux de SARR (1996), JULES (1995), LERICOLLAIS et FAYE (1994), concernant l'aire d'étude, ont montré l'importance de la mise en valeur des bas-fonds dans le Fissel et les villages des arrondissements voisins. Ils évoquent les perturbations du système agraire traditionnel, les compétitions et les enjeux dans les bas-fonds où l'élevage connaît des sérieux problèmes avec la réduction des zones de pâture.

En fait, les travaux de recherche de LAKE et TOURE (1985) avaient déjà montré l'évolution de tout un système agricole avec les cultures de rente (l'arachide) comme un des facteurs de transformation du Bassin Arachidier Centre-ouest. Les transformations de ce milieu sont observées (KEITA, 1991) mais les populations ne cessent de les exploiter tout en ayant plus ou moins des stratégies de conservation ou de protection avec la lutte anti-érosive (KADET, 1998). En effet, d'autres documents ont abordé certaines questions comme la gestion de terroir et le développement rural dans un cadre général. Ils nous permettent d'avoir une vision beaucoup plus pointue sur les bas-fonds en rapport avec notre thème d'étude. A travers cette revue bibliographique, nous avons pu sélectionner différentes définitions des concepts qui vont apparaître dans les thèmes de l'étude. Celles-ci nous permettent ainsi de délimiter le sujet afin d'avoir une meilleure compréhension de l'objet d'étude, grand centre d'intérêt pour le développement local.

3.2 - Les bas-fonds du bassin versant du Tararé : Objet de l'étude

La notion de bas-fond, de par sa complexité, est définie par plusieurs chercheurs de disciplines diverses. Cependant, la définition de ZENPPENFELD et *al* (1990) citée ci-dessus, a été acceptée et a servi de référence pour la plupart des études depuis cette date. A partir de cette définition, il est constaté que toute une combinaison de phénomènes intervient dans le fonctionnement des bas-fonds, justifiant ainsi la diversité des disciplines pour leur étude. Élément important de certains milieux, le bas-fond n'est plus le simple lieu privilégié de l'écoulement des eaux libres; il est une résultante complexe de processus physiques et géochimiques, superficiels ou profonds (MOKADEM et *al*, 1991). Cette définition renvoie à l'appartenance même à un ensemble plus grand qu'est le bassin versant illustré par la figure.1 (chap. I, première partie). Le *bassin versant* est défini comme un ensemble du paysage qui intervient sur le fonctionnement hydrologique d'un réseau de bas-fonds, depuis la ligne de crête jusqu'au talweg incluant les versants. Selon LOUP (1974), *le bassin-versant est la surface réceptrice des eaux qui alimentent une nappe souterraine, un lac, une rivière ou un réseau complexe; on le définit par sa morphométrie, ses caractères climatiques, sa géologie, sa végétation, ses sols.* REMENIERAS (1965) donne plus de précision en rappelant que « *le bassin versant en un point ou plus précisément dans une section droite d'un cours d'eau, est défini comme la totalité de la surface topographique drainée par ce cours d'eau et ses affluents à l'amont de ladite section* ». Le bassin versant sert ainsi de référence pour l'étude du bas-fond. JAMIN (1995) souligne que "beaucoup de notions en rapport au bassin versant apparaissent : la notion de ruissellement, d'écoulement hypodermique, d'infiltration, de nappes, d'écoulement de base, d'*inféroflux*". Mais les exigences de chaque notion en terme de compréhension de paramètres se heurtent au déficit des outils ou à l'existence d'un seul outil de mesures de ces derniers. Ce qui entraîne une étude sectorielle par les différentes disciplines qui s'intéressent à l'étude des bas-fonds, d'où la multitude de définitions du bas-fond qui est fonction du champ d'intérêt de chaque auteur.

KONATE (2000) a essayé de faire ressortir les différents champs suivant les différentes définitions des bas-fonds. Les éléments les plus cités dans ces définitions du bas-fond sont d'ordre climatique, physiographique, hydrologique, géomorphologique, topographique et morphométrique du milieu. JAMIN (1995), dans son article intitulé "*Terminologie, concept et niveaux d'étude utilisés dans la littérature francophone portant sur les bas-fonds africains et leur environnement*", revient sur les différentes définitions du bas-fond. Il essaie de donner de la définition de l'unité élémentaire qu'est la vallée pour aboutir aux différentes définitions du bas-fond qui ont été données par plusieurs auteurs. Le *bassin versant* est défini comme un ensemble du paysage qui intervient

sur le fonctionnement hydrologique d'un réseau de bas-fonds, depuis la ligne de crête jusqu'au talweg incluant les versants.

Les différentes définitions du bas-fond (JAMIN, 1995)

- Vallon, *PETITE VALLEE* à fond plat ou gouttière peu encaissée, de 20 à 500 mètres de large, sans cours d'eau important ou pérenne (RAUNET, 1995) ;
- fond plat ou concave des vallons et axes d'écoulement déprimés, ne possédant pas de cours d'eau important bien marqué et submergé pendant une partie de l'année par une nappe d'eau qui s'écoule (ALBERGEL et al., 1993) ;
- le bas-fond draine pendant une partie de l'année, les eaux de ruissellement, et les eaux de la nappe d'un *bassin versant* peu étendu (20, 50, 100, 200 km selon les régions - les bassins sahéliens étant les plus étendus - et selon les auteurs).
- les matériaux et **sols hydromorphes** du bas-fond sont engorgés une partie de l'année par la nappe phréatique peu profonde ou affleurante.
- Les bas-fonds constituent la *partie amont des réseaux de drainage* imprimés dans les épaisses altérations kaoliniques aquifères des surfaces d'aplanissement sur le socle cristallin (gneiss, schistes, granites, migmatites, ...) et des couvertures subhorizontales gréso-sableuses, parfois basaltiques et calcaires. Les sols sont d'origine colluviale.
- ALBERGEL et al (1993) rajoutent des éléments sur la gestion de ces espaces : les parcelles appartiennent au même village ou à quelques villages voisins. Les aménagements de régulation de l'eau relèvent d'investissements financiers faibles ou moyens. Ils peuvent être réalisés avec une forte participation paysanne. Leur gestion est compatible avec l'organisation sociale existante.

En somme, ces différentes définitions reviennent sur la description des composantes physiques les plus apparentes (forme, taille, disponibilité d'eau, matériaux et sols) dans un espace intertropical en transformation continue où l'homme est dépassé par les changements rapides du milieu. Ce qui signifie qu'une étude des bas-fonds doit avoir une approche systémique tout en ayant comme référence les trois méthodes de classification des bas-fonds jusque-là utilisées. Ces classifications font appel aux différentes définitions citées ci-dessus.

La classification de KILAN et TEISSIER (1973) dont les critères morphologiques (pente, largeur du bas-fond, mesure d'encaissement) sont les indicateurs de différenciation. Cinq (5) types de bas-fonds sont déterminés à partir de la caractérisation physique, de la corrélation de certains paramètres physiques et de l'interprétation des caractéristiques pédologiques. Il s'agit :

- des bas-fonds étroits et peu marqués ;
- des bas-fonds étroits et marqués ;
- des bas-fonds larges et peu marqués ;
- des bas-fonds larges et marqués ;
- des bas-fonds de jonction.

Cette classification a permis à RAUNET (1982) de faire une typologie des bas-fonds d'Afrique Intertropicale (Madagascar en particulier) en introduisant les facteurs climatiques. Quatre types de bas-fonds sont décrits suivant le climat et la géomorphologie :

- les bas-fonds du domaine soudano-sahélien, parmi lesquels ceux qui font l'objet de notre étude ;
- les bas-fonds du domaine soudanien et soudano-guinéen qui intéressent le Sud du pays ;
- les bas-fonds de l'Afrique de l'Est à gouttière centrale argileuse à genèse de montmorillonite ;
- les bas-fonds du domaine de l'Afrique Humide.

Les caractéristiques climatiques et pédologiques sont des critères fondamentaux dans la typologie des milieux écogéographiques, car toute la dynamique de ces milieux en dépend. ALBERGEL et CLAUDE (1988), dans des études spécifiques sur les bassins versants en Afrique de l'Ouest, ont très tôt perçu l'impact direct du climat sur le milieu. Ceci leur a permis d'aboutir à une classification des bas-fonds suivant le domaine climatique. La quantité des pluies est un facteur déterminant dans le fonctionnement hydrologique des bas-fonds. L'espace ouest-africain est subdivisé en cinq zones climatiques coïncidant plus ou moins avec l'ancien zonage climatique du territoire sénégalais, qui a connu des modifications avec le glissement des isohyètes vers le Sud (KONATE, 2001).

A chaque type de climat correspond un groupe spécifique de bas-fonds (cf. la classification d'ALBERGEL *et al*, 1992) :

- les bas-fonds sahéliens (pluviométrie annuelle comprise entre 300 et 700 mm) qui intéressent en partie le nord du Bassin Arachidier ;
- les bas-fonds des régions (pluviométrie annuelle entre 700 et 1100 mm) intéressent le Bassin Arachidier dans sa globalité ;
- les bas-fonds de la zone soudano-guinéenne (pluviométrie annuelle entre 1100 et 1400 mm) ;
- les bas-fonds de formations sédimentaires du Continental Terminal (pluviométrie annuelle entre 300 et 900 mm dans les parties non désertiques des bassins sénégalomauritanien et Iullemeden) ;
- les bas-fonds des zones fluvio-marines dans les estuaires des fleuves et rivières depuis l'embouchure de Fleuve Sénégal (pluviométrie 200 mm) aux rivières de Guinée-Bissau (pluviométrie 1600 mm).

Après la revue des différentes classifications des bas-fonds, un autre facteur est la définition des concepts suivants.

3.3- Concepts : Stratégies spatiales, organisation, utilisation, occupation du sol, potentialités des bas-fonds

Les différentes classifications des bas-fonds sous-entendent les disponibilités en terme de potentialités exploitables par l'homme. C'est ainsi que les dernières études insistent sur l'impact de l'action humaine sur les bas-fonds. Aussi l'utilisation du sol des bas-fonds fait référence aux pratiques paysannes d'exploitation des ressources naturelles qui rendent compte des logiques de reproduction sociale et économique. Ces dernières ont une influence directe sur les modes de gestion des ressources des sociétés agropastorales. En fait, dans ces systèmes agricoles, des déséquilibres ou modifications environnementales et socio-économiques ponctuelles provoquent des changements d'utilisation du sol successivement appelés stratégies paysannes, savoir-faire, savoirs paysans ou savoirs pratiques. Dans le contexte de l'exploitation des ressources des bas-fonds, la population locale du Bassin Arachidier développe tout un ensemble de pratiques spatiales individuelles ou de groupe.

Rappelons que le concept de traditionnel est mis en rapport avec la perception et la représentation de l'espace par les populations locales qui l'ont occupé en établissant leurs propres modes d'appropriation. Le concept moderne fait référence à un nouveau cadre juridique de la terre défini par l'Etat à partir duquel les populations locales voient se transformer progressivement leur organisation socio-économique héritée des premières communautés de peuplement.

L'homme dans son espace développe des stratégies pour mieux tirer profit des ressources disponibles. Dans le cas du Bassin arachidier Centre-ouest où les activités sont agropastorales, les populations ont mis en place toute une organisation définie dans leur système agraire que PELISSIER (1966), LERICOLLAIS (1999), LAKE et TOURE (1985) ont décrit tout en insistant sur les stratégies spatiales, notion renvoyant au territoire. Selon FISCHER (1999), «un territoire correspond à un espace approprié, limité, à un espace où se manifestent des pouvoirs, en particulier d'organisation et de contrôle, à un espace dans lequel se développent, s'inscrivent des projets sociaux - que ces projets s'appellent développement, aménagement, planification voire environnement -, à un espace dans lequel s'expriment des stratégies de mise en valeur, un espace dont la population est liée par un sentiment d'appartenance et, enfin, à un espace dans lequel s'affrontent des intérêts le plus souvent divergents, voire conflictuels des acteurs ». Cette définition du territoire renvoie également aux notions d'occupation, d'utilisation et d'organisation des bas-

fonds ainsi que les stratégies dites spatiales ou territoriales, concepts très complexes. L'occupation du sol (ou des sols) correspond au mode d'affectation de l'étendue à des usages, des activités déterminées à un moment donné. Elle intéresse les usages qui guident les différents comportements, pratiques variables dans le temps et l'espace. Les stratégies spatiales sont un concept qui illustre la notion d'occupation, d'utilisation et d'organisation dans le sens plus large. Car les stratégies spatiales ou territoriales font appel selon plusieurs aspects définis dans **Les Mots de la Géographie**, Dictionnaire Critique (BRUNET et al, 1993). Il s'agit de la localisation, de l'appropriation, du quadrillage, de la maîtrise d'ensemble, de la colonisation, de la conquête (défense), notions qui renvoient aux différents rapports entre l'homme et son espace. Il s'agit souvent de rapports de prélèvement des ressources mais aussi d'adaptation d'où émerge la notion de stratégies spatiales. Ces aspects deviennent plus complexes avec la péjoration climatique qui engendre une crise en milieu rural. Elles entrent dans une dynamique dont les limites dépassent l'échelle locale.

Les stratégies spatiales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé correspondent aux nouvelles adaptations du mode d'usage de l'espace face à une situation contraignante. Ici, il s'agit de mode d'exploitation du sol dans les bas-fonds disposant de potentialités sous-exploitées. Le terme occupation des sols se réfère au type de caractéristiques présentes en surface : une cité, un champ de dunes, [...], une forêt sont des exemples d'occupation. Le terme utilisation des sols se réfère aux activités humaines associées à une certaine surface (LILLSANAD et KIEFER, 1979). Les zones agricoles, résidentielles et d'élevage constituent des exemples d'utilisation des terres. Ainsi les stratégies spatiales correspondent à des nouvelles formes d'utilisation des terres comme celles des bas-fonds.

Les bas-fonds sont perçus comme des zones ou des milieux très complexes, riches et vulnérables. Que possèdent les bas-fonds de particulier ? Une connaissance approfondie de ces bas-fonds mérite une attention particulière dans un contexte où ils correspondent, pour la plupart des acteurs au développement, à des zones favorables aux aménagements hydroagricoles modernes. Les aménagements exigent la présence ou la disponibilité de certaines conditions. Partant de ce constat, l'évaluation des potentialités est un préalable sollicitant une combinaison d'outils favorisant une bonne connaissance de ces bas-fonds.

La définition des concepts montre l'importance des différentes données qui vont être utilisées dans ce travail, voire la base de données de travail qui est décrite dans la deuxième partie. Ces données sont regroupées en trois types :

- la base cartographique existante de IGN³ de 1989 à échelle 1/50000 et de la Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT)⁴ de 1985,
- les données hydriques à partir des données climatiques et de relevés de la nappe phréatique source DAT, relevés piézométriques ;
- les images satellitales Landsat de novembre de 1988 et de 1999.

La complexité de notre étude réside sur le fait que ces bas-fonds sont localisés dans une vallée fossile disséquant la plaine Cayor-Baol-Sine d'altitude moyenne de 25 m. Le critère topographique qui est un élément de base dans la définition des bas-fonds reste déterminant pour différencier ceux-ci des autres espaces du Bassin Arachidier. Cependant, d'autres éléments vont être pris en compte dans la classification des bas-fonds. Dans cette vallée anciennement drainée pour un cours d'eau pérenne et aujourd'hui sporadique, apparent lors de pluies exceptionnelles, il est constaté une prévalence d'éléments sableux ayant comme origine les hautes terres. Ceci entraîne un isolement des bas-fonds, renforcé par le phénomène de comblement. La compréhension d'un tel milieu nécessite une approche méthodologique dont l'outil utilisé afin d'aboutir aux résultats escomptés serait le SIG (Système d'Information Géographique). Le SIG est un moyen utilisé dans beaucoup d'études. Car ils sont, encore le plus souvent, considérés par les géographes comme des outils méthodologiques au service de leur réflexion sur leur espace et non comme des objets d'étude (ROCHE, 1997). Ils offrent aujourd'hui un regard nouveau sur la disposition des phénomènes et objets géographiques, à des échelles que l'on peut, à loisir, faire varier, favorisant ainsi la compréhension de l'espace étudié.

3.4 - Outil ou moyen utilisé pour l'étude : Le Système d'Information Géographique (SIG)

SALGÉ (1991) définit un système comme "un ensemble d'objets et d'activités reliés entre eux et qui interagissent dans un but commun". Il définit, en premier lieu, les *systèmes d'informations* comme "l'ensemble des procédés pour le recueil, la codification, le stockage, l'analyse, la récupération des données ainsi que la présentation de l'information qui s'y rapporte. Dans notre étude, les bas-fonds appartiennent à un ensemble assez important (bassin versant du Tararé). Leur caractérisation dans une approche géographique nécessite la connaissance d'informations spécifiques appelées informations géographiques qui correspondent à toute «donnée spatiale, tout point, ligne ou zone qui a une signification physique». Les systèmes d'informations géographiques s'intéressent à toutes les données qui peuvent se rapporter à une unité localisée, à un

³ IGN : Institut Géographique National

⁴ DAT : Direction de l'Aménagement du Territoire

point, zone, limite de la planète.

Pour une meilleure approche de l'étude des bas-fonds du bassin versant du Tararé (Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest), notre travail s'articule en trois parties.

La première partie s'intéresse à la caractérisation du Bassin Arachidier Centre-ouest, subdivisé en deux chapitres. Le premier chapitre est intitulé caractérisation biophysique du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest. Le second traite de l'homme et de son milieu, thème introductif de la dynamique dans les bas-fonds. Cette première partie peut être qualifiée de *diagnostic* du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest, donc une présentation de l'état de cette aire géographique qui, aujourd'hui, est confrontée à d'énormes problèmes liés à la principale activité exercée qu'est l'agriculture.

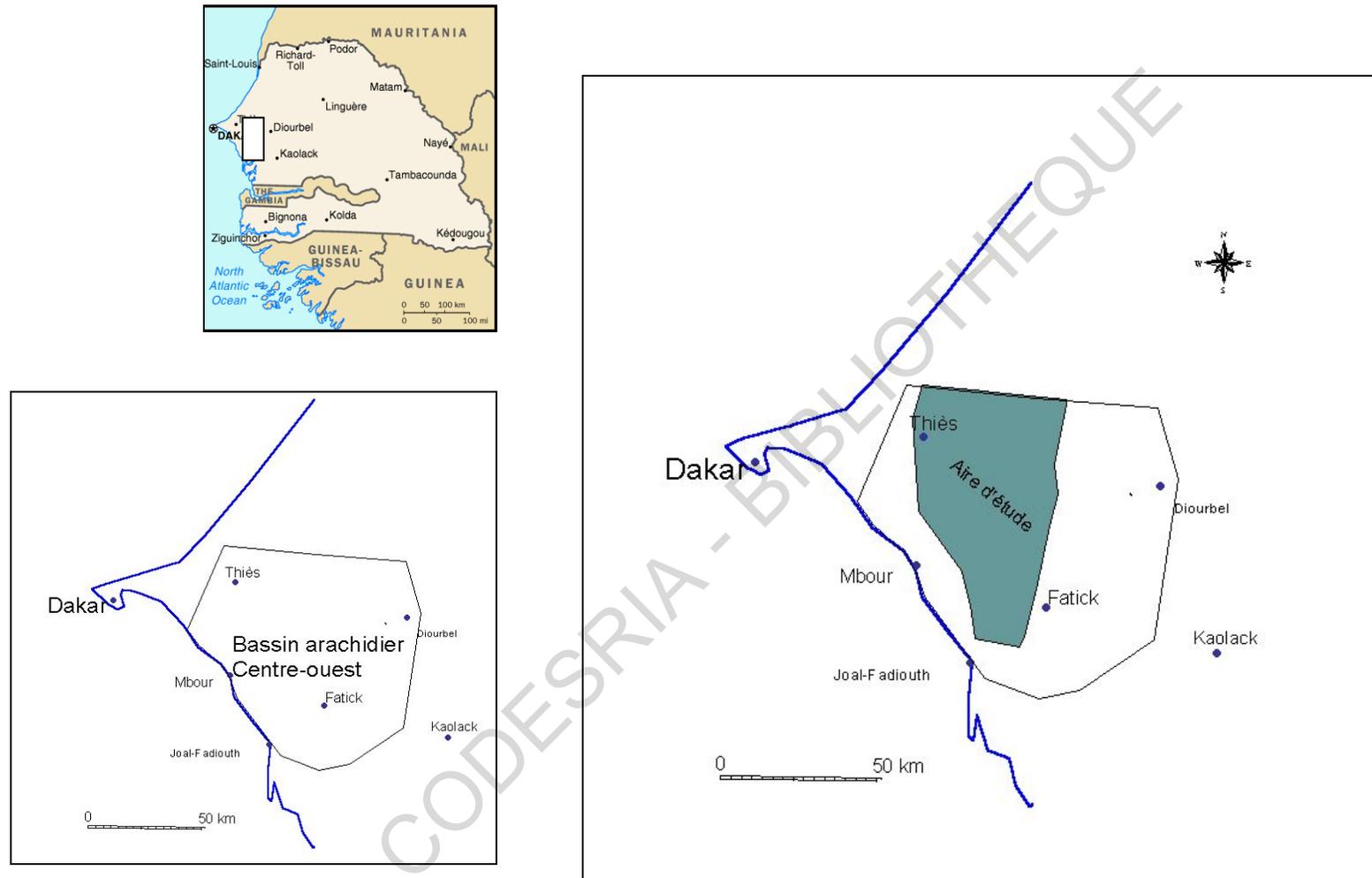
La seconde partie s'intéresse à l'étude des bas-fonds du bassin versant du Tararé. Il s'agit de la caractérisation des bas-fonds à partir de leurs différentes composantes et leurs interactions qui sont des éléments de réponse aux questions posées. Cette partie s'intéresse aussi aux potentialités des bas-fonds et aux caractéristiques hydrologiques afin de mieux percevoir leur fonctionnement dans le cadre de la durabilité de la dynamique globale de l'exploitation des ressources. Pour ce faire, nous avons recours au Système d'Information Géographique (SIG). Ainsi, la cartographie des bassins versants avec la mise en relief des bas-fonds met à la disposition de l'utilisateur, qu'il soit agriculteur, technicien; une information nécessaire en phase de décisions de planification, développement, d'investissement, d'exploitation et l'utilisation soutenue des ressources biophysiques.

La troisième partie met l'accent sur les stratégies spatiales des différents acteurs dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Les bas-fonds deviennent des lieux d'enjeux qui se transforment en compétition pour les différents acteurs. Car le concept de ressources, comme nous l'avons défini, n'a de sens qu'à partir de l'usage qu'en fait la société. La valeur ou la valorisation des potentialités des bas-fonds entrent dans une dynamique globale de l'économie rurale du Bassin Arachidier.

PREMIERE PARTIE

Le Bassin Arachidier Sénégalais Centre-ouest

CODESRIA BIBLIOTHEQUE



Carte 1 - Localisation de l'aire d'étude

Introduction de la Première Partie

Le Bassin Arachidier Centre-ouest se singularise du reste du territoire sénégalais par plusieurs paramètres qui contribuent à sa dynamique. Le milieu physique reste le premier indicateur de l'expression humaine. "On sait qu'un espace social est à la fois un espace physique, un espace de production, de reproduction, d'échange et de représentation dont celles-ci (de l'espace lui-même), l'espace physique étant en quelque sorte la matière première sur laquelle ont opéré les forces productives des sociétés diverses pour produire leur espace" (Léfèvre, 1974)⁵. Cette première partie s'intéresse, en premier lieu, à la *caractérisation biophysique du Bassin Arachidier Centre-ouest* (premier chapitre). (Les sols, supports de la végétation qui dépend du climat, sont le reflet de tout un ensemble géologie, hydrologie, hydrogéologie, géomorphologie) constituant les composantes du milieu. Au sein de cet espace biophysique, l'homme et son espace seront étudiés dans le second chapitre, intitulé *caractérisation humaine du Bassin Arachidier Centre-ouest*.

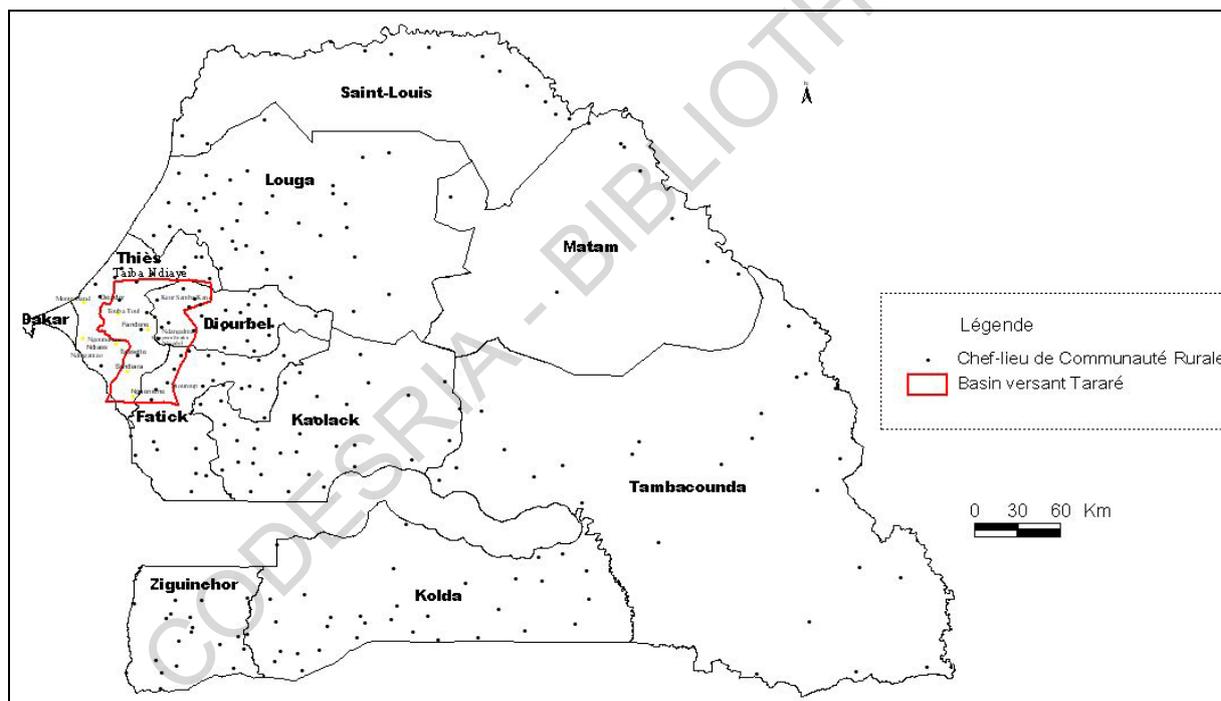
La caractérisation du Bassin Arachidier Centre-ouest est conçue comme un diagnostic de l'espace global pour une meilleure compréhension de l'étude des bas-fonds du bassin versant du Tararé.

⁵ LEFEVRE (1974). *La production de l'espace*, Paris, Anthropos.

CHAPITRE 1- CARACTERISATION BIOPHYSIQUE DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS CENTRE-OUEST

1-Localisation du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest (carte 1)

Le Bassin Arachidier Centre-ouest du Sénégal se situe entre les longitudes 16° 00' et 17° 00' Ouest et les latitudes 14° 00' et 15° 00' Nord. Il est caractérisé par une pluviométrie annuelle moyenne comprise entre 500 à 750 mm. Il est drainé par deux anciens cours d'eau, le Tararé et le Sine, dont les vallées sont dites aujourd'hui fossiles. Les reliques de ces vallées correspondent aux bas-fonds, zones dépressionnaires inondables. Ces bas-fonds, collecteurs d'eau, restent les principaux indicateurs de la présence ancienne d'écoulement dont la source essentielle demeure les précipitations. Ils se joignent lors des bonnes saisons pluvieuses, reconstituant ainsi l'ancien réseau hydrographique.



Carte 2: Localisation du bassin versant du Tararé

Selon le découpage administratif⁶, le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest s'étend sur trois régions : la région de Diourbel, au Nord, la région de Thiès, à l'Ouest et la région de Fatick à

⁶ Le découpage administrative actuelle (2001) divise le territoire sénégalais en 11 (onze) régions : Dakar, Saint-Louis, Matam, Louga, Diourbel, Thiès, Fatick, Kaolack, Kolda, Tambacounda et Ziguinchor. Les anciennes régions correspondaient au plus ou moins aux différentes unités agroécologiques du territoire national (Sénégal). Il s'agit de la Région du Fleuve correspondant aux régions de Saint-Louis et de Matam, de la Région du Sine Saloum correspondant à celles de Fatick et de Kaolack, de la Région du Rail nommée Région de Thiès, de la Région du Cap-Vert appelée Région de Dakar, de la Région du Baol regroupant les régions de Louga et de Diourbel, de la Région du Sénégal Oriental aujourd'hui appelée de Région de Tambacounda et de la Région de la Casamance divisée en deux: celle de Kolda et celle de Ziguinchor.

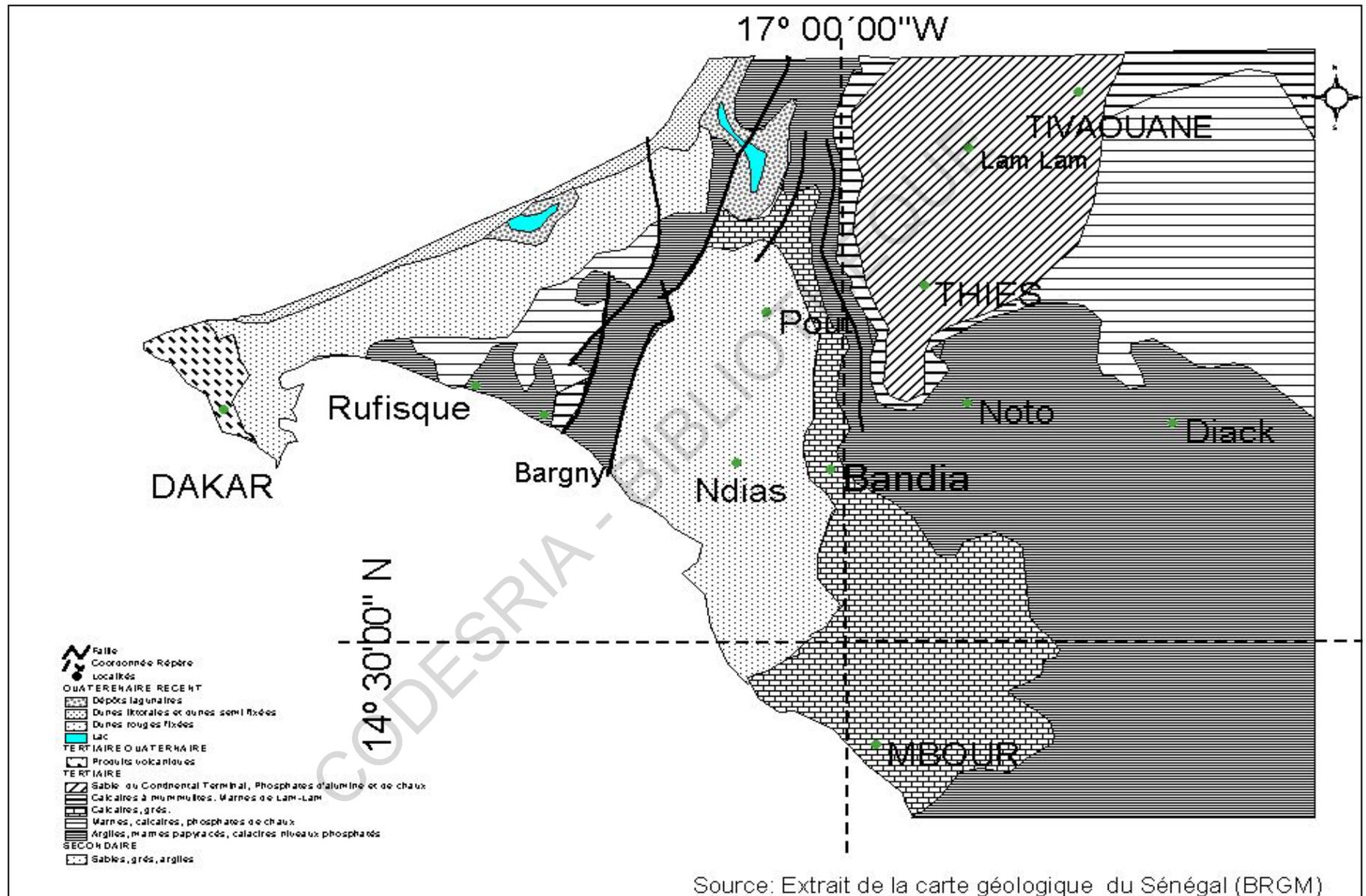
l'Est (carte 2). Du point de vue démographique, ces régions constituent la frange de contact entre les aires de forte densité de population et celles de densité faible. Les limites de cette aire d'étude se situent dans la frange de transition entre l'aire la plus peuplée du pays (Ouest) et celle appelée la "périphérie" présentant un déficit humain (Est), ceci par rapport à une ligne Nord-Sud joignant Podor à Kolda. Cet espace d'étude présente des caractéristiques biophysiques complexes, convoitées par une population à dominante Wolof et Sérère. Ces groupes ethniques ont élaboré chacun leur propre système agraire dans l'objectif d'une gestion adéquate d'un espace qui, aujourd'hui, subit une pression démographique beaucoup importante. Le Bassin Arachidier Centre-ouest apparaît dans un panorama de paysages dans lesquels les bas-fonds se différencient du reste. Les états de surface qui correspondent aux paysages identifiés résultent des caractéristiques physiques du milieu.

2- Géologie et hydrogéologie du Bassin Arachidier Centre-ouest

2.1- Géologie (Carte 3)

Le Bassin Arachidier Centre-ouest présente, du point de vue géologique, de formations sédimentaires constituées de calcaires, de marnes, de sables, de grès et d'argiles. La nature de ces roches atteste son origine marine (TESSIER, 1950 et BRGM (1957) et MICHEL (1970). Les travaux les plus récents montrent que les couches géologiques supérieures de ce bassin correspondent aux séries sédimentaires du Secondaire et du Tertiaire et que leur mise en place et leur évolution sont tributaires du comportement de la mer. Cette influence marine s'est produite à des périodes différentes correspondant à une élévation ou un abaissement du niveau de la mer. Ainsi, les fluctuations du niveau de la mer ont eu des conséquences sur le continent, occasionnées par des mouvements de transgression et de régression. Les formations sédimentaires présentes reposent en discordance sur les séries profondes du Primaire (MICHEL, 1973, carte géologique). Selon le Rapport Général de l'Étude du Ministère de l'Hydraulique (1985), les formations géologiques les plus importantes et identifiables dans la zone d'étude sont représentées par :

- le **Maestrichtien**, contenant une nappe d'eau importante dont la mise en place a eu lieu au Secondaire ;
- le **Paléocène**, caractérisé par des cavités calcaires dues à la karstification et qui constituent des réservoirs significatifs, phase de transition entre le Secondaire et le Tertiaire ;
- **l'Éocène inférieur, moyen et supérieur**, composés essentiellement de calcaires, marnes et argiles, avec parfois des niveaux phosphatés, appartiennent au Tertiaire.



Carte 3. Unités géologiques du Bassin Arachidier

Ces différentes formations qui s'échelonnent du Secondaire au Tertiaire, avec l'alternance de climat humide et aride, présentent chacune des particularités déterminant la spécificité du fonctionnement hydrogéologique actuel du Bassin Arachidier en général, et des bas-fonds de ladite zone, en particulier. Elles appartiennent au grand bassin sédimentaire sénégal-mauritanien d'âge secondaire et tertiaire.

Le Secondaire et le Tertiaire sont caractérisés, du point de vue climatique, par l'alternance de périodes de fortes et de faibles pluviométries. Ces moments sont qualifiés de phases humides et de phases périodes sèches ayant une influence directe sur les variations du niveau de la mer. Ainsi, ces différentes phases vont permettre la mise en place des formations sédimentaires et d'un réseau hydrographique disséquant ces dernières. Au Secondaire, les formations sédimentaires mises en place sont constituées de sables, de grès et d'argiles correspondantes au *Maestrichtien*.

Cette phase est suivie d'une phase de transition appelée *Paléocène* qui appartient au Tertiaire. Les formations sédimentaires du *Paléocène* sont constituées de calcaires et de marnes. Au cours de cette phase, le réseau hydrographique s'inscrit de façon déterminante sur ces formations sédimentaires. Les parties marneuses ont été fortement entaillées pour donner ainsi des vallées et des axes de remontée marine lors des transgressions.

C'est au cours de l'Eocène Inférieur qu'a lieu la mise place des formations de calcaire suite à une sédimentation dite basique. Il correspond à une période de transgression marine pendant laquelle il y a eu un dépôt important de carbonates, de phosphates et d'argiles. Deux types de formations sédimentaires y sont identifiés :

- l'un, calcaire avec des niveaux phosphatés à la base et au sommet présentant des argiles et de marnes *papyracés* ;
- l'autre, mixte avec alternance de marnes, calcaires et phosphates de chaux.

Pendant cette période, le climat est favorable à la transformation des sédiments en calcaires durs qui alternent dans certains endroits avec des marnes. Cependant, la formation la plus remarquable est localisée dans la partie sud-ouest. Elle est appelée «*l'horizon de Ngazobil* ». Elle fait la jonction avec les formations du Lutétien à sédimentation nettement plus calcaire.

L'Éocène Moyen est caractérisé par des formations sédimentaires à dominante marneuse (Lam-Lam) ou calcaires à nummulites. Le Mio-Pliocène présente une alternance de phosphates et sables.

La fin du Tertiaire correspond au Continental Terminal. Les formations sédimentaires du Continental Terminal sont constituées par des dépôts sableux et gréseux. Au Pliocène Supérieur, le climat est plus humide. Cette humidité a permis la formation d'une cuirasse latéritique qui s'est développée de façon inégale mais sur les différents substrats : marnes, calcaires du Continental Terminal. Selon DAVEAU (1962), seuls les cuirassements anciens, mis en relief par l'enfoncement des cours d'eau et qui acquièrent d'ailleurs à ce moment seulement une véritable dureté, jouent un rôle actif dans le paysage ouest-africain, en le marquant de son trait le plus original. La mise en place des séries sédimentaires, de même que leur évolution, s'est produite dans un contexte climatique variable où climats humide et aride alternent régulièrement.

Pendant le Quaternaire, les séries sédimentaires, mises en place au Secondaire et Tertiaire, connaissent des transformations importantes qui sont essentiellement liées aux conditions climatiques. Cette période est marquée par des changements climatiques caractérisés par des irrégularités. C'est pendant le Quaternaire ancien que le réseau hydrographique du Bassin Arachidier va connaître des modifications les plus importantes. La configuration des grandes vallées, appartenant aux "**Bouches du Saloum**" et pénétrant à l'intérieur du continent, est très nette. Cette transformation du réseau hydrographique n'a été possible qu'avec l'alternance de périodes sub-arides et de périodes tropicales humides. D'autres phénomènes comme les phénomènes d'érosion et la formation de couches de cuirasse dont les éléments proviennent de la formation du Paléocène Supérieur apparaissent. L'entaille des formations marneuses et l'ablation des formations continentales sont la résultante d'une régression importante permettant au cours d'eau de remodeler son profil.

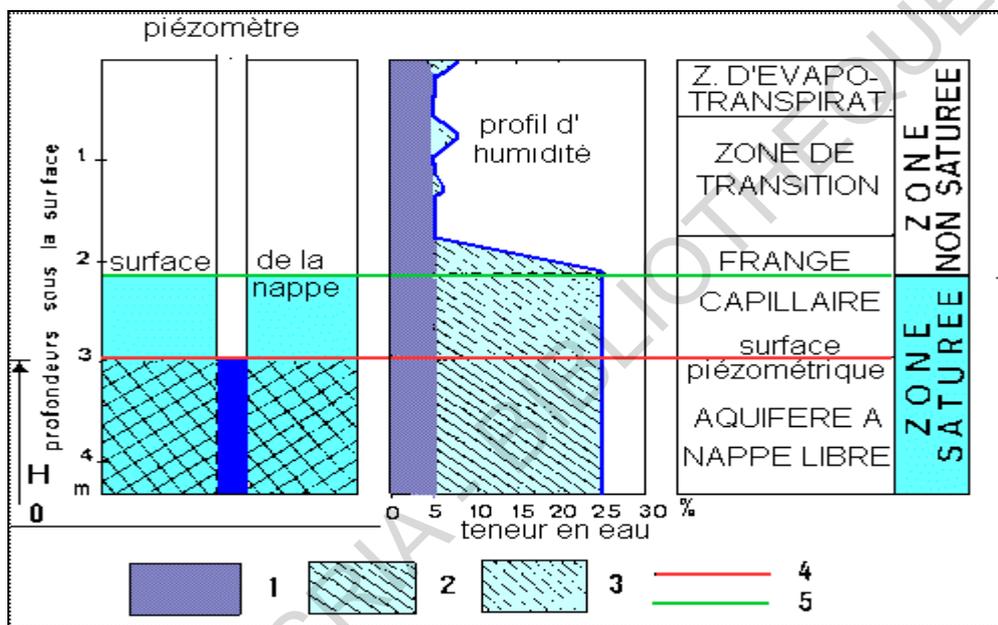
Cette évolution géologique sera importante avec le recul de la mer, estimé à moins de 18 m du continent, au Tchadien (11000-8000 ans BP) et coïncide avec une période humide. Les conséquences de cette période humide sont aussi importantes. Les vallées deviennent plus profondes et plus étendues en longueur et en largeur. Les bas-plateaux du Continental Terminal sont atteints par les réseaux hydrographiques. Le drainage du Sine, du Saloum et du Tararé est assez puissant et a une grande capacité pour entailler les formations rencontrées (LO, 1994).

Cette phase du Tchadien est suivie par le *Nouakchottien* (7000 ans -5000 ans BP) qui correspond à une phase de transgression marine. Le niveau de la mer atteint une cote de plus de deux (2) mètres. Cette transgression entraîne les sables du Continental Terminal et ceux des dunes ogoliennes dans les vallées, modifiant ainsi le profil des cours d'eau par dépôts de sable. Ce sable vient ainsi colmater les vallées de façon progressive. Ce colmatage des vallées est encore actuel, du

fait même de la dégradation croissante du couvert végétal qui joue un rôle protecteur. L'évolution des conditions climatiques a donc une conséquence directe sur ces vallées dites fossiles (Tararé, le Sine dans sa partie la plus continentale).

2.2- L'hydrogéologie

Les différentes caractéristiques des formations géologiques de la zone sont des indicateurs pour le potentiel hydrogéologique. Leur connaissance est donc fondamentale pour l'évaluation des différentes nappes. Au Sénégal, le «*Plan d'Action Foncier du Sénégal*» (1996), a distingué différentes nappes aquifères contenues dans certaines formations géologiques de l'aire d'étude.



(1) eau de rétention; (2) eau gravitaire; (3) remontée capillaire; (4) surface piézométrique; (5) surface de la nappe.

Figure 1 : Zonalité de l'eau dans un aquifère à nappe libre (d'après CASTANY G. 2001)

Du point de vue stratigraphique, deux niveaux principaux sont identifiés en fonction de la profondeur des nappes existantes. Le premier niveau correspond aux nappes peu profondes ou affleurantes, dites nappes superficielles alors que l'autre niveau intéresse les nappes phréatiques plus profondes, situées à plus d'une centaine de mètres de profondeur. La figure 1 donne un aperçu de la disposition des différentes nappes (*nappe libre*, *nappe captive*, *nappe phréatique*) pour mieux comprendre le comportement de l'eau dans le sol ou sous-sol. La nappe phréatique, localisée à des profondeurs faibles, reste accessible à la population avec peu de moyen.

L'essentiel des puits villageois du Bassin Arachidier capte la nappe phréatique dans les calcaires paléocènes alors que les forages captent celle du Maastrichtien. Elles fournissent l'essentiel de l'alimentation en eau à la population rurale. Mais, la profondeur de la nappe phréatique est très variable suivant les zones et la topographie. Dans les zones des bas-fonds, elle

est affleurante, pouvant se situer à moins de 10 mètres et, parfois, à moins de 2 à 5 mètres, alors que sur les interfluves ou les parties hautes des versants des sous bassins, elle dépasse 10 mètres, atteignant même parfois 50 mètres. La nappe phréatique est dite aussi *nappe libre*, si on se réfère aux éléments qui fondent la définition de nappe libre : à savoir "nappe comprise dans un aquifère qui comporte une zone non saturée et une zone de fluctuation" (GASTANY, 2001). Notre étude s'intéresse aux bas-fonds du bassin versant du Tararé dont le soubassement géologique est constitué par des roches sédimentaires où l'on rencontre des aquifères.



Figure 2 : Bassin hydrologique, bassin hydrogéologique et aquifère (MARGAT et CASTANY, 2001).

La figure 2 illustre les relations des différents paramètres en jeu dans le fonctionnement d'un bassin versant. En fait, la connaissance de l'hydrogéologie du bassin versant permet de faire la corrélation entre l'existence de nappes et les caractéristiques physiques et chimiques des horizons présents. Cependant la nature des roches ainsi que les facteurs lithologiques constituent des composantes non négligeables. Elle reste un facteur déterminant pour le comportement des différentes nappes.

2.2.1- La nature des formations géologiques

Nous y distinguons quatre (4) types de terrains géologiques qui s'échelonnent du Crétacé Supérieur au Pliocène Supérieur.

- Le *Maestrichtien profond*, constitué de sable et de grès du Crétacé Supérieur, affleure dans la région sous forme d'un massif délimité par deux failles : le Horst de Ndiass. Il forme une nappe captive et se situe à plus de 100 mètres de profondeur dans les arrondissements de Fissel, de Notto et de Thiénaba. La plupart des forages de la zone atteignent cette nappe captive du *Maestrichtien* dont le potentiel est très important.

- Les calcaires paléocènes des compartiments de Sébikhotane, de Pout et de Mbour reposent sur les grès et les sables du Crétacé.

- Les calcaires lutétiens, sous-jacents au Continental Terminal, affleurent à l'Est de la Nationale 1, à Tivaouane au Nord de la région de Thiès.

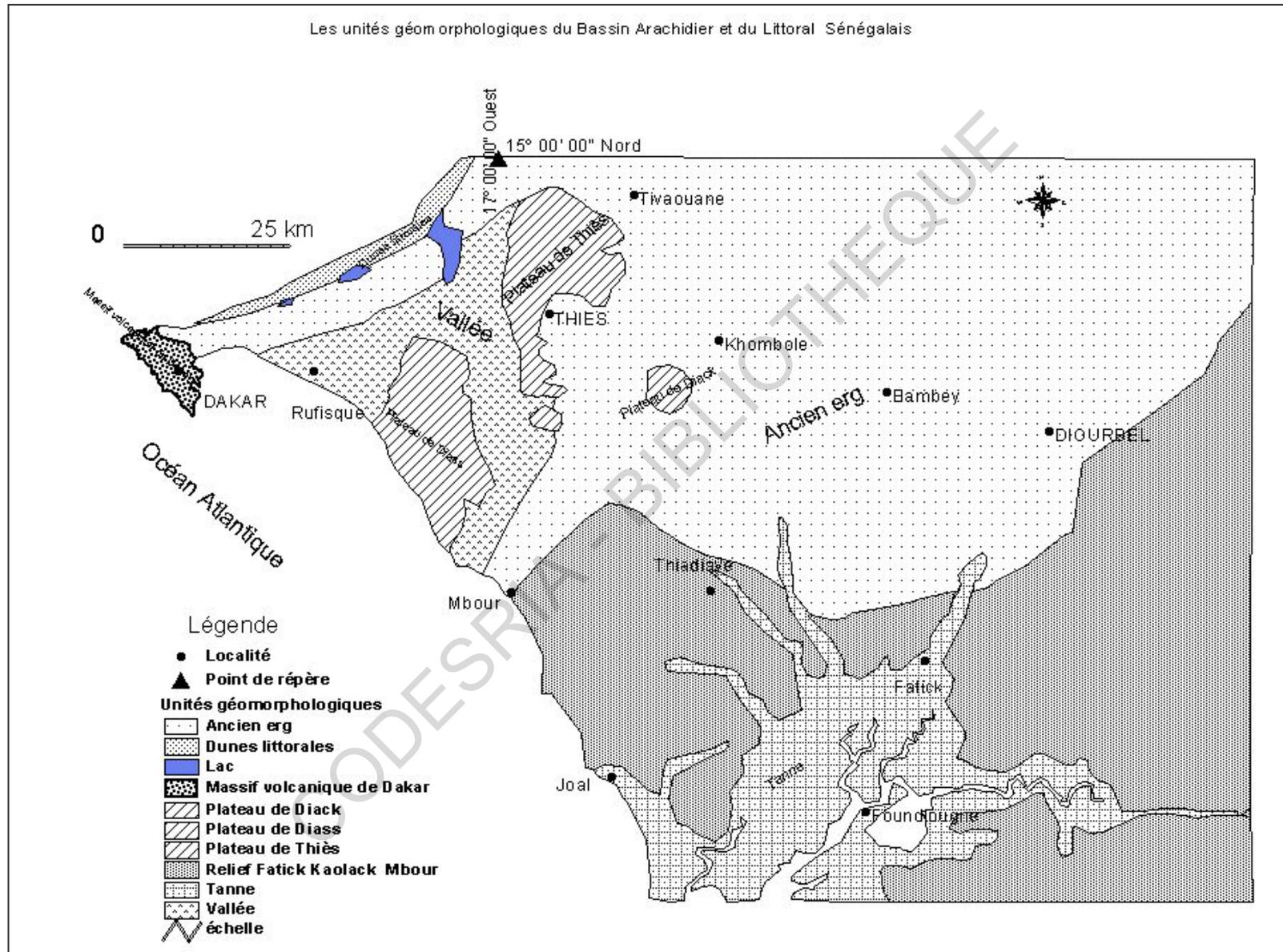
- Les formations du Continental Terminal sont constituées de sable argileux, sables, gravillons latéritiques. Elles sont le siège des nappes dont les caractéristiques ont été mentionnées dans le rapport du ministère de l'Hydraulique (1986).

La nature des terrains est un critère de classification et permet de déterminer l'activité des populations locales. La détermination de la nature de ces terrains donne une bonne compréhension du fonctionnement des bas-fonds.

2.2.2- Lithologie (Carte 3)

Deux caractéristiques essentielles des formations en place sont retenues dans la présentation de la lithologie : la porosité et la perméabilité. Mais, il est intéressant de rappeler ces notions de porosité et d'imperméabilité qui sont définies en fonction de la texture ou de la structure de la roche présente. Le Bassin Arachidier est constitué essentiellement des roches sédimentaires subdivisées en deux catégories :

- les calcaires, marnes et argiles de l'Éocène;
- le manteau superficiel de sable éolien et sable et limons dans les lits des cours d'eau qui correspondent, aujourd'hui, à la partie centrale de chaque bas-fond.



Carte 4: Les unités géomorphologiques du Bassin Arachidier et du Littoral Sénégalais

Tableau 1: Types de roches et caractéristiques hydrogéologiques dans le Bassin Arachidier Centre-ouest

Type de roches	Grès	Argile	Calcaire	Sable
Porosité	10 à 20%	45 à 55%	0,5 à 15%	0 à 50%
Perméabilité	Faible selon le degré de cimentation	Nulle	Faible	Forte

Selon le tableau 1, l'ensemble du bassin présente une porosité et une perméabilité faibles, parfois fortes. Ces caractéristiques hydrogéologiques sont favorables à la présence d'eau souterraine dont la profondeur varie en fonction des roches en place. Les réserves souterraines, correspondant soit à des nappes phréatiques, soit à des nappes captives suivant la nature et la profondeur de la roche, constituent l'essentiel des ressources en eau dans notre aire d'étude. Leur accessibilité est plus facile dans les zones dépressionnaires (zones de convergence des eaux de ruissellement), particulièrement dans les bas-fonds. La disponibilité et l'accessibilité des ressources en eau sont conditionnées par les caractéristiques des roches en présence. Les eaux de surface sont en partie dépendantes de l'horizon superficiel dont les caractéristiques sont évaluées en terme de capacité de rétention d'eau.

3- Géomorphologie du Bassin Arachidier Centre-ouest (carte 4)

Du point de vue topographique, le Bassin Arachidier Centre-ouest est constitué d'une topographie d'altitudes assez faibles, traits dominants de l'ensemble du territoire sénégalais. Deux unités de relief caractérisent le Bassin Arachidier dans lesquelles des subdivisions spatiales ont été différenciées en unités cartographiques par LO (1994) suivant la topographie et la pédologie. Ces deux unités de relief sont la plaine Cayor-Baol-Sine et le plateau de Thiès. La plaine Cayor-Baol-Sine se situe à l'Est (carte 4) alors que la partie occidentale est occupée par le plateau de Thiès.

3.1- La plaine Cayor-Baol-Sine

La plaine est caractérisée par des altitudes faibles, comprises entre les courbes de niveau 40 m au nord et 10 m au sud, en moyenne. Ces altitudes diminuent du nord au sud, correspondant au sens de l'écoulement des eaux de surface dans le bassin versant du Tararé. Cette plaine se caractérise par une topographie assez plane et est constituée par des dunes continentales dites ogoliennes dont l'orientation est nord-est-sud-ouest. Sa mise en place correspond à une période aride dite *l'Ogolién*. Ces dunes sont constituées de sable qui, au cours de l'évolution du milieu, est transporté et déposé par les eaux de ruissellement et les vents dans les parties dépressionnaires.

Dans les espaces interdunaires, l'absence de réseau hydrographique permanent favorise le

phénomène d'hydromorphie des sols plus argileux. Cette plaine devient source d'éléments fins et parfois grossiers pour les petites vallées et les bas-fonds. Ces dépressions sont qualifiées de «poches», du fait de leurs particularités en référence à leurs différentes composantes (pédologiques, végétales, hydriques).

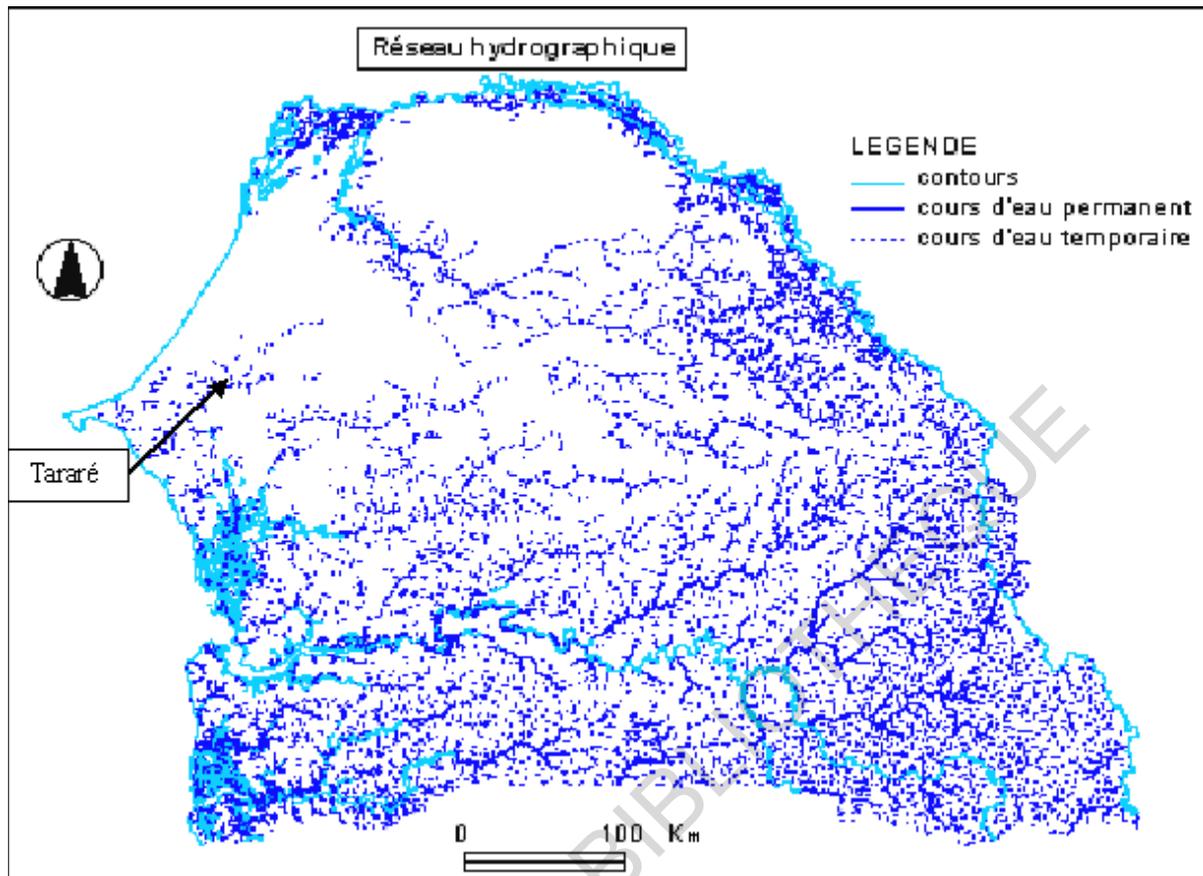
3.2 - Le plateau de Thiès

Le plateau, de par sa forme dans cette partie du Bassin Arachidier, est qualifié de pseudo-cuesta. Elle s'étend sur près de 30 km et correspond à une zone de transition entre les parties les plus hautes du plateau de Thiès et la plaine du Cayor-Baol-Sine proprement dite. Elle présente des altitudes moyennes comprises entre 40 m et 70 m. Les altitudes, les plus élevées dépassant 100 m, se trouvent au sud-ouest de Kissane et vers Mont-Rolland, avec 131 m d'altitude. Le plateau est disséqué par les écoulements temporaires des affluents du Tararé. Ces écoulements dans les petites vallées alimentent le bassin versant.

En référence aux deux grands ensembles de relief du Bassin Arachidier Centre-ouest, LO (1994) subdivise l'espace en unités cartographiques à partir d'éléments spécifiques et essentiels pour le zonage : topographie et pédologie, indicateurs de différenciation spatiale. Par rapport aux différentes unités cartographiques, les bas-fonds vont imprimer leur différenciation topographique, pédologique. Ceci est apparent sur leur paysage attrayant et favorable à la diversité des activités agricoles et pastorales. Ils représentent ainsi des écosystèmes complexes du fait de leurs caractéristiques diverses et le plus souvent sensibles à la variabilité climatique.

4- Hydrologie du Bassin Arachidier Centre-ouest

L'observation de la carte du réseau hydrographique ancien du Sénégal (carte 5) montre que l'essentiel du territoire est bien drainé par des cours d'eau permanents ou non. Au centre-ouest caractérisé par deux unités géomorphologiques (le plateau de Thiès et la plaine Cayor-Baol-Sine), existent deux grands bassins versants drainés par le Sine et le Tararé qui font jonction avec le Saloum (Bouches du Saloum). Ces deux cours d'eau, avec leurs affluents, ont disséqué l'espace qui apparaît sous forme d'un ensemble de petits bassins versants très visibles aujourd'hui avec la dégradation des conditions climatiques. Cette dégradation a un impact direct sur l'hydrologie de surface avec la disparition du cours d'eau permanent.



Carte 5 : Réseau hydrographique du Sénégal (Source Orstom)

Le Sine et le Tararé constituent un réseau hydrographique qui a toujours drainé l'intérieur du Bassin Arachidier jusqu'au début de la sécheresse de 1968-1970. Depuis cette période, le réseau hydrographique de la zone se réduit à des dépressions assez restreintes correspondant aux bas-fonds inondés pendant les saisons très pluvieuses. La concentration des eaux de pluies dans ces dépressions résulte de la convergence du ruissellement. Les bas-fonds sont les éléments de référence de l'hydrographie du Bassin Arachidier dont les caractéristiques géomorphologiques influent sur la constitution des réserves hydriques renouvelables.

5- Les caractéristiques du climat dans le Bassin Arachidier Centre-ouest

5.1 - Généralités sur le climat

Les activités rurales dans le Bassin Arachidier sont essentiellement liées au climat. Leur répartition dans le temps et dans l'espace obéit aux conditions climatiques qui sont très variables.



Carte 6 - Les grands domaines climatiques du Sénégal (Source, IRD⁷).

Les conditions générales régissant les climats en Afrique de l'ouest ont fait pendant longtemps l'objet d'étude. Elles sont décrites de façon exhaustive et claire par plusieurs documents dont les références principales sont la thèse de LEROUX (1983) et celles de SAGNA (1988, 2006). La circulation générale de l'atmosphère (facteurs aérologiques), combinée à la position en latitude du Sénégal (facteurs géographiques), est l'élément de différenciation du climat local. Ainsi, chaque territoire se différencie par ses composantes parmi lesquelles le climat qui a un impact direct sur le déroulement des activités humaines, principalement rurales et strictement agricoles. Les facteurs aérologiques qui conditionnent le climat s'expriment en trois flux d'origine différente (anticyclones). Leurs manifestations confèrent au climat du Bassin Arachidier Centre-ouest ses particularités qui le différencient des autres climats du Sénégal (carte 6). MARCHAND (1997) souligne que « l'analyse géographique d'un territoire, quelle que soit son échelle, pose quatre

⁷ IRD : Institut de Recherche pour le Développement (ex ORSTOM)

questions dès que l'on veut faire intervenir le climat.

- Quel est l'ordre de grandeur des contraintes climatiques mises en jeu ?
- Quelles sont les relations entre le climat et le système spatial ?
- Quelle idée se fait-on des contraintes climatiques et leurs représentations par les individus et les sociétés ?
- Qu'en est-il du déterminisme climatique ? A quelle échelle joue-t-il ? Ce qui, par certain côté, rejoint la première de ces quatre questions».

Le climat reste un élément fondamental du territoire. Dans le Bassin Arachidier, l'activité agricole est entièrement liée aux conditions climatiques régies par plusieurs facteurs que nous essayerons d'analyser. Ces conditions climatiques peuvent être qualifiées de contraintes climatiques car elles agissent sur les «éléments du fonctionnement de l'espace » (MARCHAND, 1997). L'ouest du Sénégal connaît un climat particulier, fonction des influences maritimes.

5.2- Les données climatiques

La variation des paramètres météorologiques comme l'humidité relative, l'évaporation, le vent, l'insolation, les précipitations et la température caractérise le climat local. La différence de localisation des stations climatiques permet de définir les variations des paramètres climatiques d'un site à un autre. L'influence du vent, d'origine continentale ou maritime, est prédominante dans la différenciation du climat local. Ainsi pour la compréhension des phénomènes climatiques locaux, les stations climatiques de Bambey, Fatick, Diourbel, Thiès, Mbour qui ceinturent l'aire d'étude ont été retenues. Celles-ci sont associées aux stations pluviométriques de Thiadiaye, de Fissel, de Notto, de Ngoudiane et de Thiénaba localisées l'intérieur du bassin versant du Tararé. Les données collectées au niveau de ces stations indiquent les caractéristiques de la variation des pluies dans le temps et dans l'espace. Dans notre étude, nous allons voir cette variation pluviométrique à partir de l'analyse des données mensuelles et annuelles. Les précipitations disponibles sont traitées à partir du logiciel Hydraccess (VAUCHEL., 2000) de façon avoir un fichier opérationnel. Ce traitement a porté sur le comblement des lacunes à l'aide du Vecteur Régional qui fait une analyse géostatistique des données des différentes stations en tenant compte de leur répartition spatiale et du gradient pluviométrique. Les résultats de ce traitement sont réutilisés pour le calcul des caractéristiques hydrologiques du bassin versant du Tararé et de ses sous bassins dans la deuxième partie.

5.3- La variabilité climatique dans le Bassin Arachidier Centre-ouest

La variabilité climatique du Bassin Arachidier Centre-ouest est étudiée à l'aide de paramètres suivants : températures, précipitations, insolation, humidité relative, vents. Le bilan hydrique, résultant de ces paramètres, reste une caractéristique du climat. C'est à partir de ce bilan que sont évaluées les potentialités hydriques entièrement renouvelables par les précipitations. Plusieurs études récentes relèvent la dégradation du climat dont les conséquences sont directement ressenties par le milieu.

5.3.1- La température (figure 3)

Elle varie en fonction de la saison et de la station considérée. Les températures moyennes mensuelles enregistrées par les stations retenues sont comprises entre 25 °C et 35 °C. La température moyenne annuelle est de 28 °C à Fatick et de 28,3 °C à Diourbel alors qu'à Mbour elle est 24,3 °C. Les températures, les plus élevées, sont enregistrées entre mai et juillet et se maintiennent pendant la saison des pluies. La différence des températures enregistrées est liée à la situation géographique des stations. La période dite chaude, de durée plus longue, va de mars à octobre avec une légère baisse des températures entre juillet, août et septembre.

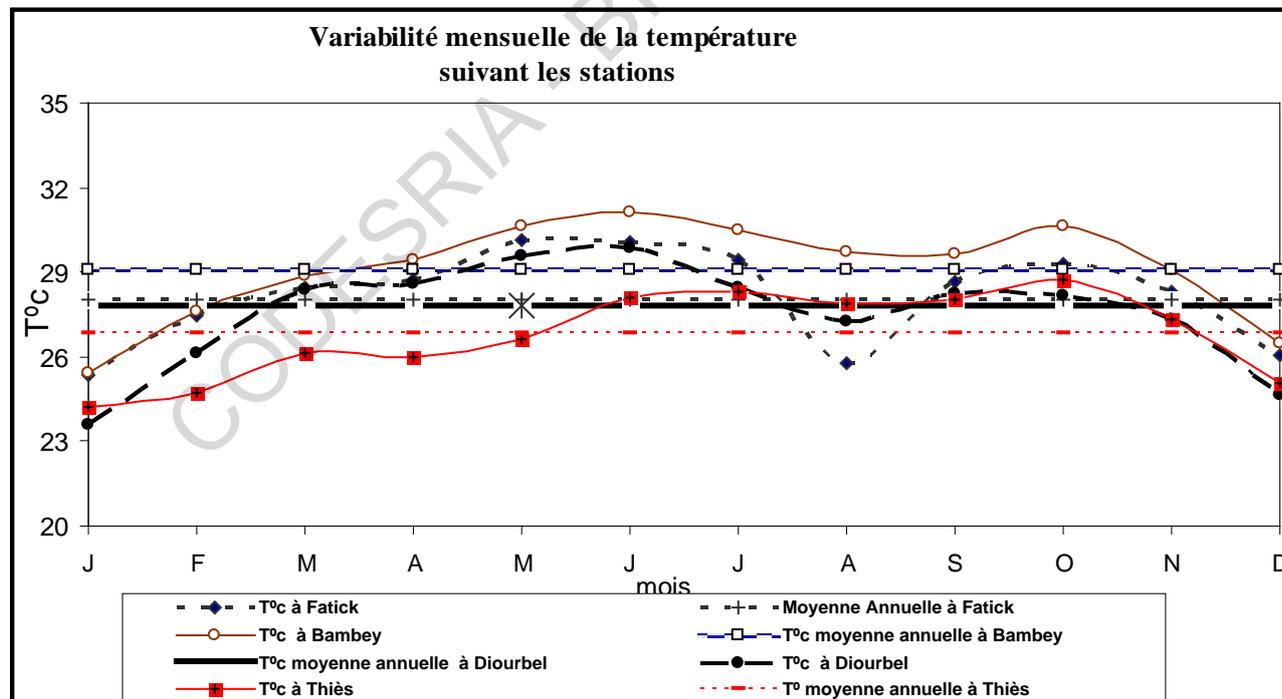


Figure 3 : Variabilité de la température moyenne mensuelle suivant les stations

A Fatick, la température moyenne annuelle est de 28 °C (figure 3). Les températures mensuelles moyennes varient entre 25 °C et 31 °C. La variation mensuelle de la température est irrégulière. La courbe des températures mensuelles à Fatick est caractérisée par trois pics. Le

premier correspond au mois de mars, période pendant laquelle le flux continental prédomine. De mai à juillet (deuxième pic avec une température maximale de 30,3 °C), on note l'arrivée du flux de mousson qui maintient les températures plus élevées. Mais, ces températures sont atténuées par la fréquence des pluies apportant la fraîcheur. Le mois d'août correspond au milieu de la saison des pluies. Il enregistre l'essentiel des précipitations (plus de 50%) et les températures sont en dessous de la moyenne. Elles sont presque équivalentes à celles de la période *froide* de la saison sèche. Elles intéressent la première moitié de la saison sèche subdivisée en deux périodes (une période plus froide avec prédominance de l'alizé maritime sur la zone; l'autre, de mars en mai, avec un harmattan chaud et sec). L'alternance entre les deux flux, pendant la saison sèche, va adoucir les conditions thermiques favorables au développement des cultures de contre-saison. Les températures de novembre à février sont plus faibles. Certaines cultures maraîchères connaissent un développement très satisfaisant pendant cette période avec peu de stress hydrique.

A Bambey (figure 3), la courbe de la variation mensuelle de la température présente deux pics, correspondant respectivement au mois de mai et d'octobre avec des températures supérieures à 29 °C. À partir du mois d'avril, les températures sont au-dessus de la moyenne annuelle et se maintiennent jusqu'en fin de saison des pluies. Au milieu de la saison de pluies, on note une petite baisse des températures. Mais, elles sont supérieures à la moyenne annuelle.

La station de Mbour est la station la plus littorale de l'aire d'étude. La température est un élément du climat dont la variation reste permanente. Au cours de l'année, elle subit des fluctuations importantes. La station de Mbour enregistre des températures moyennes annuelles comprises entre 24°C et 26°C. Les températures maximales, les plus faibles, sont enregistrées au cours des premiers quatre mois (novembre, décembre, janvier et février) de la saison sèche. Les températures maximales, les plus élevées, sont notées entre mai et juin (fin de la saison sèche).

5.3.2- L'humidité relative (figure 4)

L'humidité relative est élevée durant la saison des pluies. Les courbes de l'humidité relative mensuelle (1990-1999) enregistrée par les stations de Thiès, Mbour, Fatick, Bambey et Diourbel sont unimodales. Les maxima sont enregistrés au mois de septembre (Diourbel, 77%), (Bambey, 77,14%), (Thiès, 76,6%) alors que la station de Fatick enregistre son maximum (78,35%) au mois d'août du fait de sa position plus méridionale.

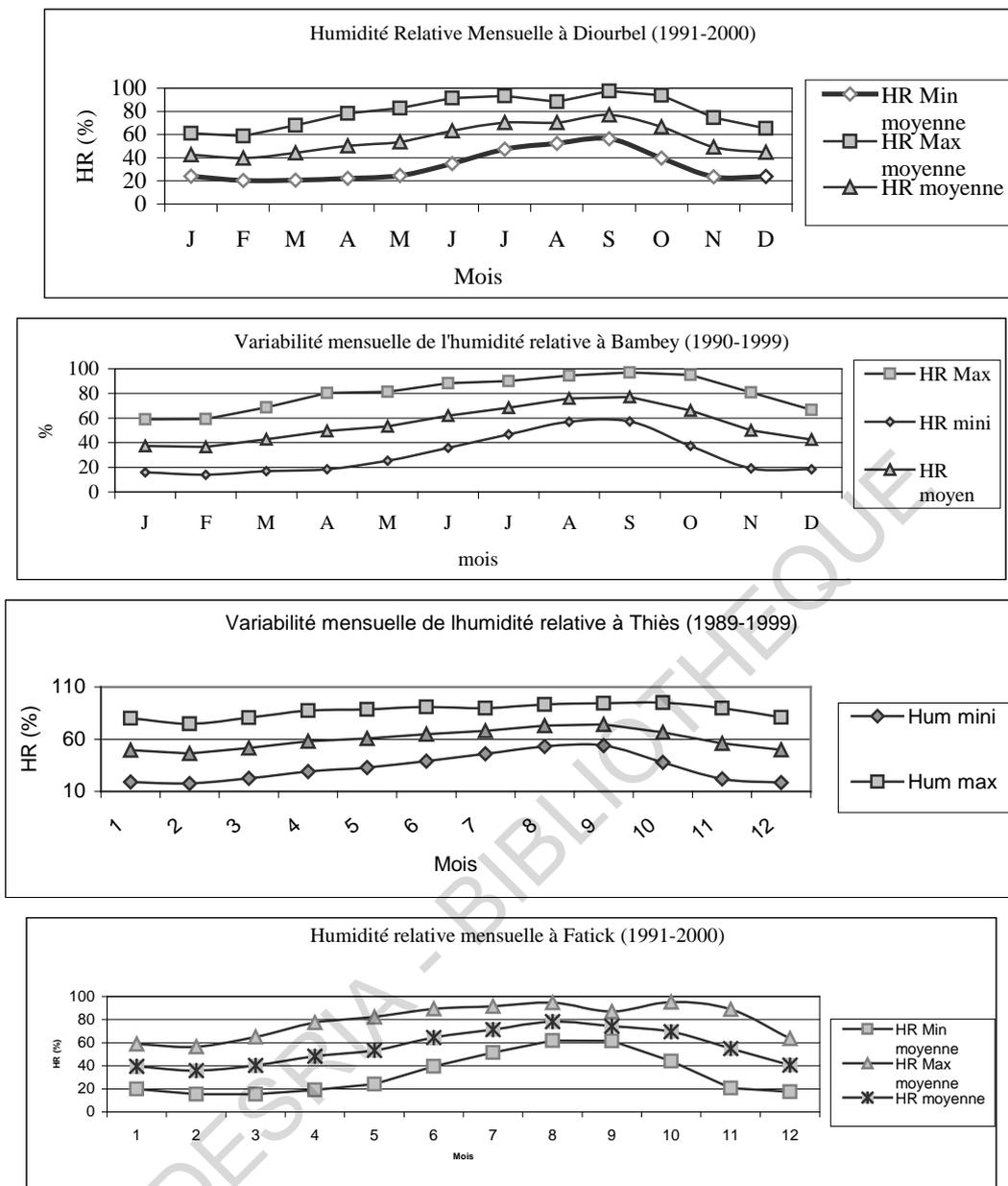


Figure 4 : (a, b, c, d) : Variation de l'humidité relative à Diourbel, Bambe, Thiès et Fatick

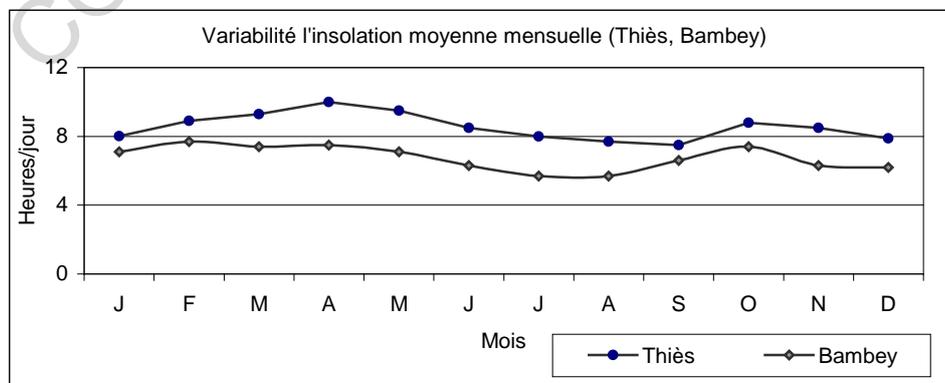


Figure 5: Variabilité de l'insolation mensuelle à Thiès et à Bambe

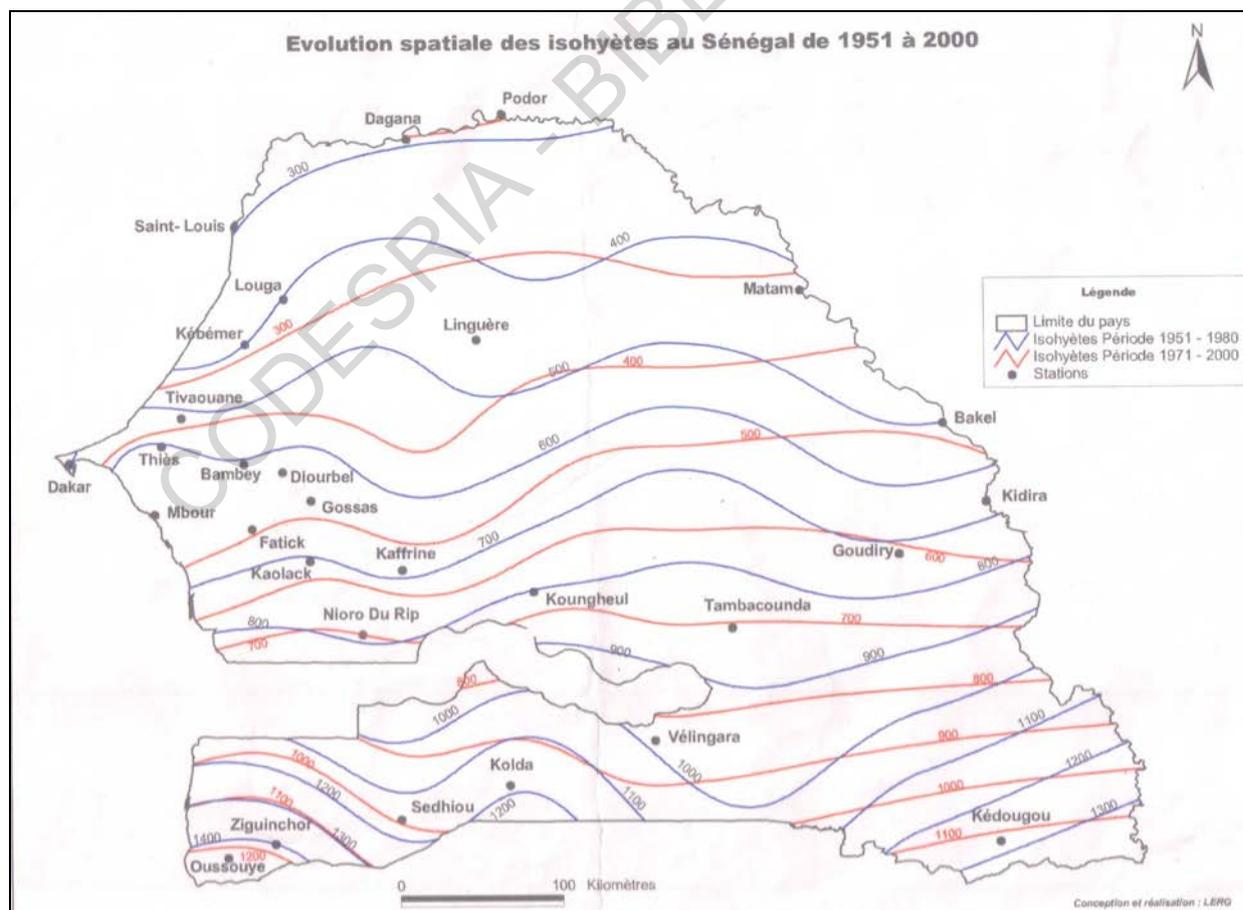
5.3.3- L'insolation

Le Bassin Arachidier est caractérisé par une insolation moyenne de 8 heures/jours. Mais, cette insolation moyenne mensuelle varie entre 10 heures/jour et 7,5 heures/jour.

Prise comme exemple, la courbe de variation de la moyenne mensuelle à Thiès (figure 5) présente deux pics. Le premier pic coïncide avec la période pendant laquelle les températures sont plus élevées tandis que le second se manifeste à la fin de la saison des pluies. Pour la Bambey, on note trois ondulations (pics) : la première intéresse les mois de février, mars et avril (7,8 heures), la seconde le mois de juillet (7,6 heures) et la dernière le mois d'octobre (7,7) heures. La durée de l'insolation a un impact direct sur l'évaporation et aussi sur la croissance des plantes.

5.3.4- Pluviométrie (figures 6 et 7, carte 7)

La position géographique est un facteur de différenciation dans la répartition des pluies au niveau des stations. Les stations les plus littorales (Mbour, Fatick) enregistrent des hauteurs plus élevées que celles de l'intérieur (Thiès, Bambey et Diourbel).



Carte 7- Evolution spatiale des isohyètes au Sénégal de 1951 à 2000 (Source : LERG, Dakar)

La variation interannuelle des précipitations est marquée de manière générale par une diminution progressive des précipitations dont la résultante est décalage des isohyètes vers le sud (carte 7). L'interprétation des données pluviométriques mensuelles et annuelles enregistrées par les stations retenues illustrera la variation des précipitations dans le Bassin Arachidier.

5.3.4.1- La variation mensuelle des précipitations (figure 6)

L'essentiel des précipitations (soit plus de 80% des précipitations annuelles) se concentre sur 3 mois mais la saison des pluies s'étale sur 4 à 5 mois. La qualité des précipitations est définie en fonction de leur répartition spatiale et temporelle.

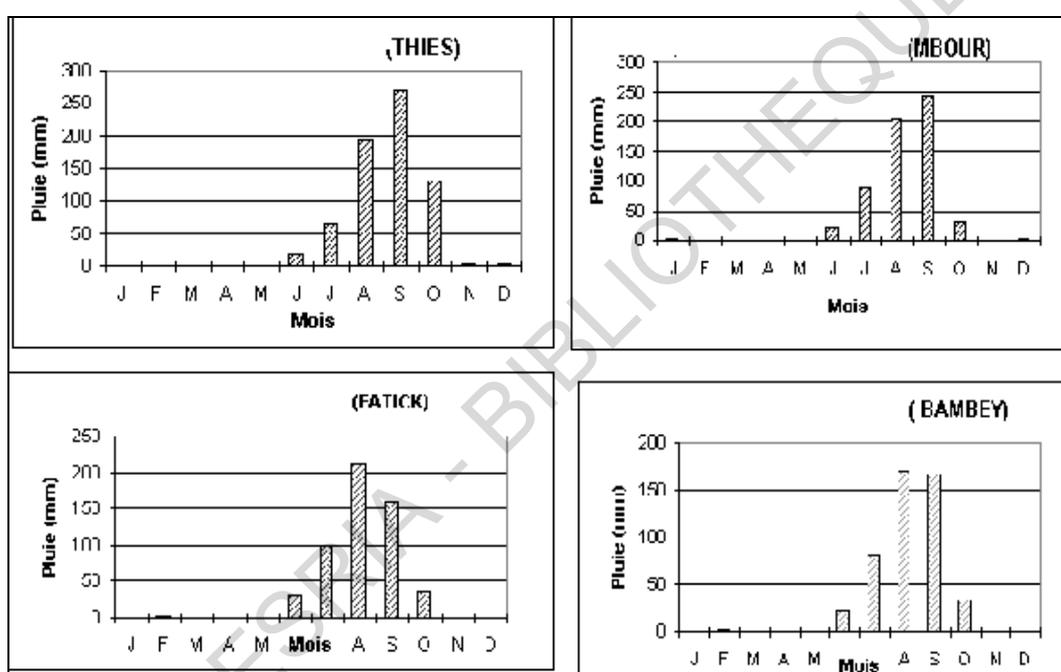


Figure 6: Répartition mensuelle des précipitations des stations de Thiès, Mbour, Fatick et de Bambeï

Les précipitations sont réparties sur trois à quatre mois, allant de juin à octobre ; mais elle peut débuter en mai ou en juillet. La tendance actuelle est un décalage d'un mois (pour le début) et une diminution d'un mois pour la durée, soit trois à quatre mois pluvieux. D'une année à une autre, la variation mensuelle des précipitations se présente sous différentes configurations. La répartition mensuelle des précipitations fait apparaître une certaine irrégularité qu'on note au sein d'un même mois, d'un mois à un autre, et aussi du début et à la fin de la saison des pluies.

5.3.4.2- La variation des dates de début, de fin et durée de la saison des pluies

La variation mensuelle de la saison pluvieuse peut être analysée suivant les décades journalières (figure 7). En observant les graphiques des décades journalières de la variation mensuelle des pluies, nous constatons que le début et la fin de la saison pluvieuse sont irréguliers.

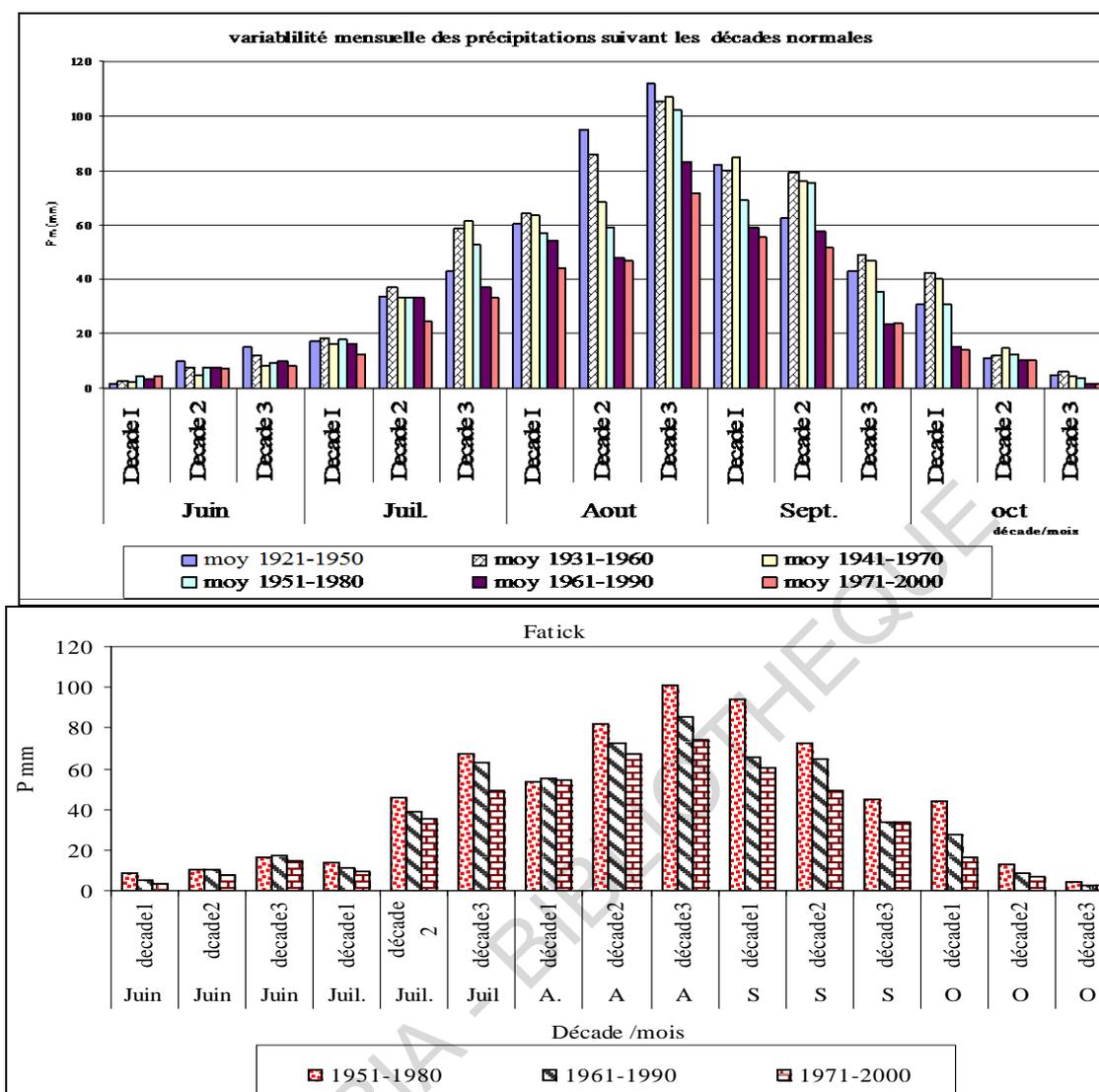


Figure 7: Variation des précipitations mensuelles suivant les décades journalières à Thiès et à Fatick à partir des données pluviométriques selon les normales

Pour la plupart, le mois de juin correspond au début de la saison pluvieuse. Cependant, les deux premières décades enregistrent peu de pluies (souvent inférieures à 20 mm) contrairement à la troisième décade. Ainsi, l'installation définitive de la saison pluvieuse a lieu à partir de la troisième décade du mois juin. L'observation des années de la série montre que le début de cette saison de pluies n'est fixe. Les précipitations enregistrées en début de saison sont très faibles (moins de 20 mm), figure 7. A Thiès, l'observation de la série 1921-2000 fait apparaître une variation de la durée de la saison des pluies suivant les normales. La durée de la saison pluvieuse varie entre quatre à cinq mois ou de trois à quatre mois (période actuelle). Mais selon la figure 7, la variation de la répartition des hauteurs de pluies par décades suivant les normales est nette.

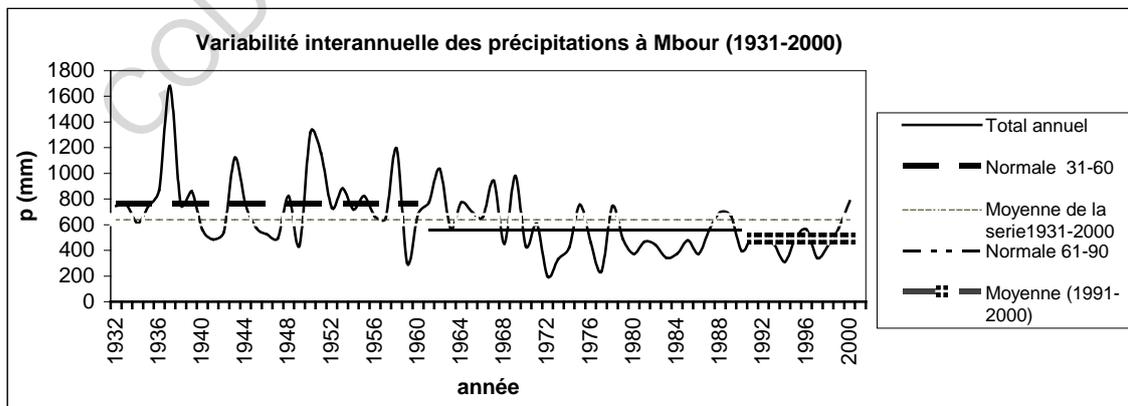
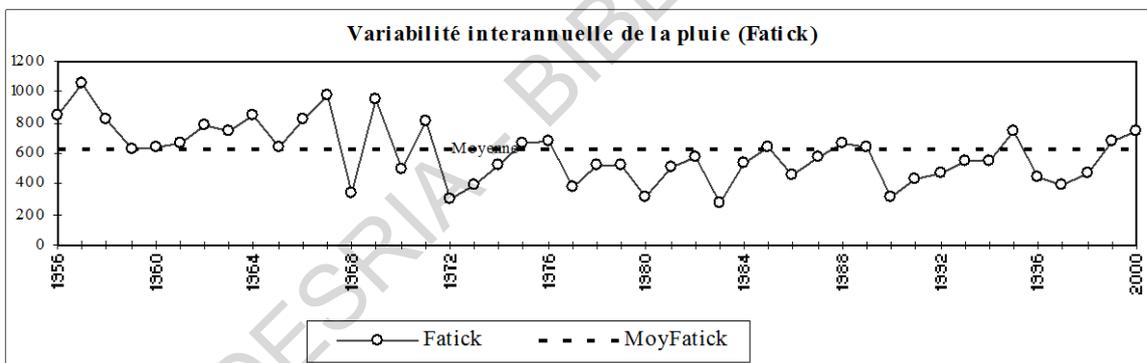
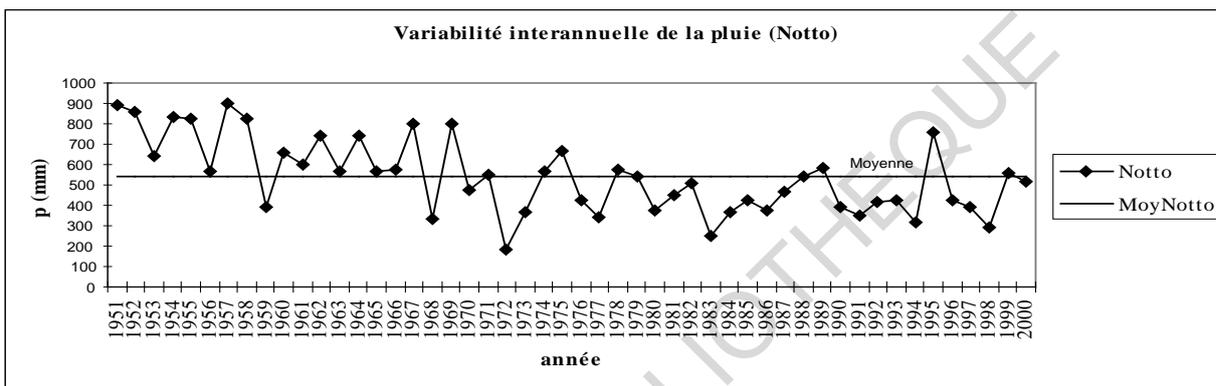
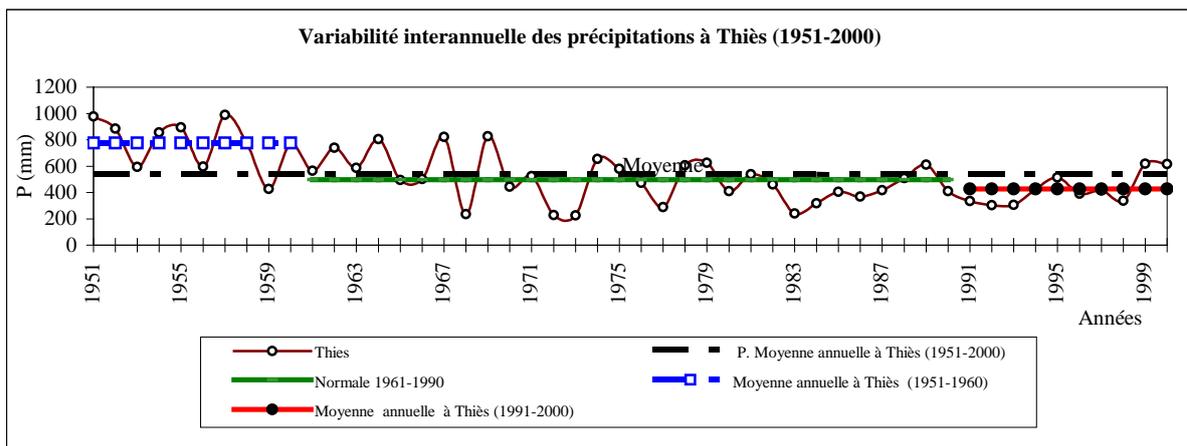


Figure 8: Variabilité interannuelle des précipitations à Thiès, Notto, Fatick et Mbour (1931-2000)

L’installation de la saison des pluies avec des cumuls de précipitations de plus de 20 mm a lieu à la seconde décade du mois de juillet. On constate aussi le raccourcissement de la saison pluvieuse. Sa fin coïncide avec la première décade du mois d’octobre. Les deux dernières décades

enregistrent des quantités de pluies inférieures à 20 mm. Ainsi, le début et la fin de la saison sont caractérisés par la diminution de nombre de jours de pluie et le volume d'eau précipitée. La fréquence de précipitations croît en juillet pour atteindre son maximum en août ou en septembre

5.3.4.3- La variabilité interannuelle des précipitations dans le Bassin Arachidier Centre-ouest sénégalais.

La variation interannuelle des précipitations connaît des irrégularités d'une station à une autre. Pour les stations de Thiès, Notto et Fatick, la série retenue est 1951-2000 alors que pour Mbour elle correspond à 1931-2000 (avec les deux normales 1931-1960, 1961-1990).

L'observation de la courbe de la série 1931-2000 à Mbour (figure 8) illustre une variation en dents de scie des totaux annuels. En subdivisant la série en trois périodes correspondant respectivement aux normales 1931-1960 et 1961-1990 et la décennie 1991-2000, nous avons des moyennes très différentes avec une tendance régressive des précipitations de 200 mm pour toute la série. Ceci engendre des contraintes perceptibles à travers l'insuffisance d'eau ou déficit hydrique ayant un impact crucial sur les activités agricoles, qu'elles soient pluviales ou de contre-saison. La productivité des cultures pluviales est principalement dépendante de la variation mensuelle des précipitations concentrées en trois à quatre mois.

A Mbour pour la série 1931-2000, la moyenne annuelle est de 637,7 mm. Par rapport à cette moyenne (637,7 mm), la courbe de la variation interannuelle des précipitations est caractérisée par trois situations : des années déficitaires, normales et excédentaires. Entre les deux normales 1931-1960 et 1961-1990, on note une différence de 200 mm à Mbour, expliquant le déficit pluviométrique au cours des quatre dernières décennies. A l'échelle décennale on distingue :

- 1931-1940 : 8 années sont excédentaires et deux déficitaires ;
- 1941-1950 : sur les 10 années, seules trois sont excédentaires (1944, 1945, 1949);
- 1951-1960 : c'est une période est par caractérisée par des années excédentaires.
- 1961-1970 : trois années (1961, 1964, 1969), donc un déficit tous les quatre ans ou cinq ans ;
- 1971-1980 : cette décennie est caractérisée par un déficit pluviométrique général, compris entre - 400 mm et - 63 mm par rapport à la moyenne.

Ce déficit est vivement ressenti par les populations rurales du Bassin Arachidier. Car, il influe directement sur les productions agricoles et aussi sur le potentiel hydrique qui est renouvelé par l'apport pluviométrique. Le renouvellement de l'eau en surface et des nappes, lié à la

pluviométrie, est directement influencé par d'autres paramètres comme la température qui entraîne une variation de l'évaporation.

5.3.5- L'évaporation et l'humidité relative dans le Bassin Arachidier Centre-ouest

Les températures ont un impact direct sur la variation de l'évaporation. Mais, l'humidité relative va jouer un grand rôle dans la variation de l'évaporation comme illustré dans la figure 9.

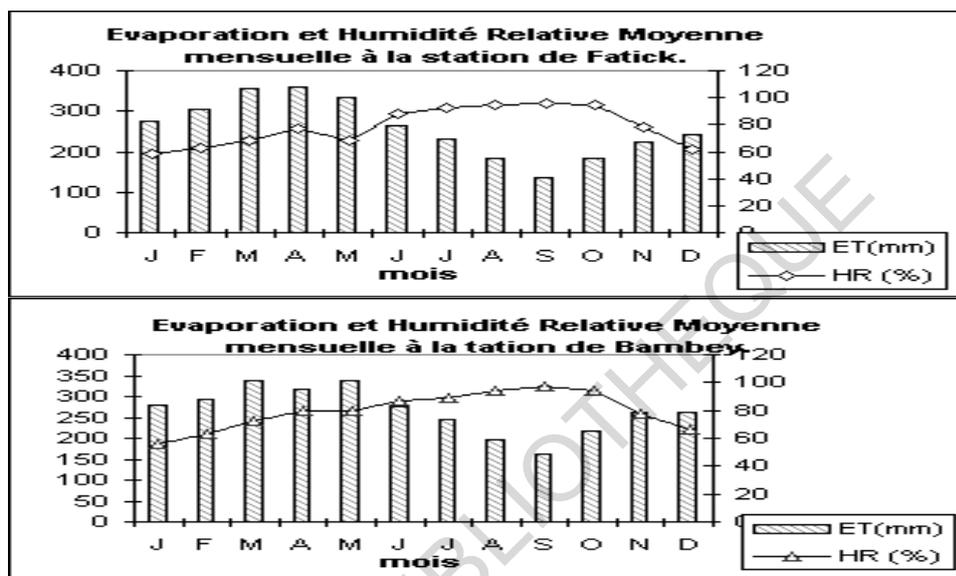


Figure 9 (a, b): Variabilité de l'évaporation et de l'humidité relative à Bambeby et Fatick.

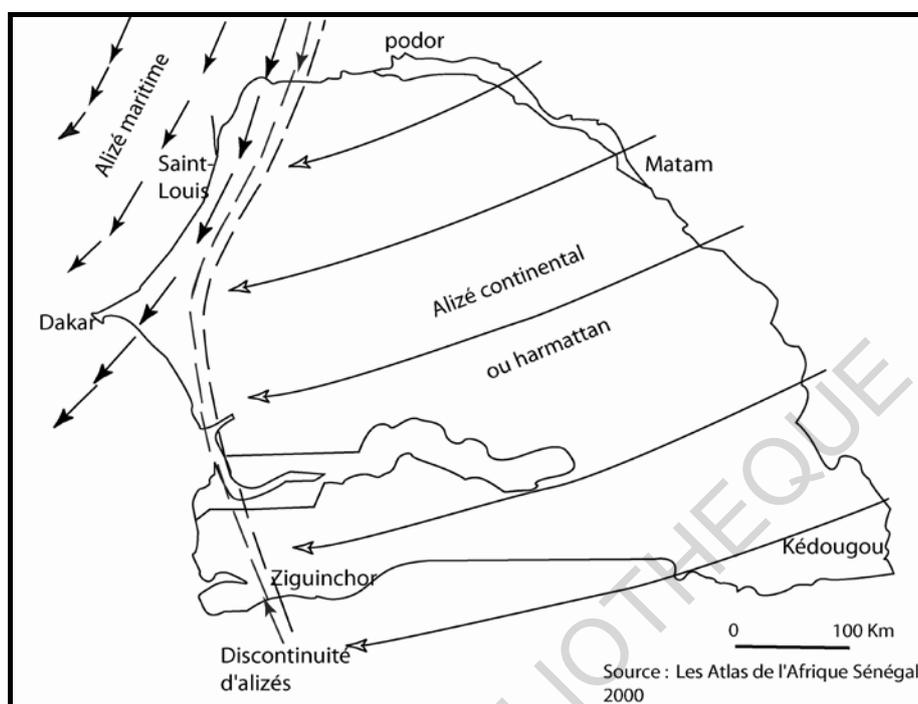
L'humidité relative atteint son maximum (100%) pendant l'hivernage qui est caractérisé par une évaporation plus faible (septembre, avec 150 mm) par rapport au reste de l'année.

5.3.6- Les vents dans le Bassin Arachidier Centre-ouest

Trois flux s'alternent dans le Bassin Arachidier suivant la saison. Il s'agit de l'alizé maritime, de l'harmattan et de la mousson. Les premiers restent dominants pendant la saison sèche alors que la mousson est le flux dominant pendant la saison des pluies.

Les alizés maritimes (frais et humide) qui se manifestent pendant la saison sèche atténuent les températures élevées qui accompagnent l'harmattan. Les alizés maritimes avec des températures faibles favorisent la pratique du maraîchage. L'harmattan est souvent accompagné de poussières. Il est qualifié d'agent d'érosion des sols sableux. Il est de direction Nord-est - Sud-ouest. Les flux de mousson sont de direction Sud-ouest Nord-est, donc de direction contraire à celle de l'alizé continental (carte 8). La variation mensuelle des flux caractérise le climat du Bassin Arachidier Centre-ouest avec l'alternance de vent frais et vent chaud et sec. Les températures de la

zone dépendent du vent en présence. Les vents frais atténuent la chaleur apportée par le vent chaud et sec continental.



Carte 8: La circulation moyenne des alizés en saison sèche (Source, Les Atlas de l'Afrique Sénégal, 2000)

Enfin, le climat du Sénégal, comme celui de tous les pays sahélo-soudaniens, se caractérise par une grande variabilité des précipitations d'une année à l'autre, variabilité d'autant plus redoutable que la moyenne annuelle est plus faible; plus leur total annuel s'amenuise, plus les pluies sont incertaines et irrégulières et de plus leur déficit est grave (LEROUX et SAGNA⁸, 2000). Cette variabilité du climat influence le fonctionnement du milieu dont les résultats sont caractérisés par son état de surface, reflet des caractéristiques des sols en présence.

6 - Les sols du Bassin Arachidier Centre-ouest

Selon PRAT (1949), le sol "imprime à chaque territoire sa physionomie propre, plus que ne font bien souvent, les masses rocheuses du sous-sol : une telle peinture dissimulant la nature des matériaux qu'elle recouvre". Le sol est défini comme la partie superficielle de lithosphère, c'est lui qui fixe, nourrit les plantes et permet leur reproduction. Cependant il est soumis à l'influence du climat et aux facteurs locaux. Le Bassin Arachidier présente un paysage assez particulier et presque homogène, souvent qualifié d'écosystème fragile sans relief. Cette particularité est liée à ces sols qui, supports de cette végétation naturelle presque inexistante, sont totalement ou partiellement cultivés. L'utilisation et l'occupation du sol indiquent la capacité de satisfaire ou non les besoins

⁸ LEROUX M., SAGNA (2000). In *Atlas du Sénégal*, Ed. Jeune Afrique 2000.

d'une société qui y imprime sa marque. Mais, c'est de ces sols que dépendent toutes les activités agricoles. Dans le Bassin Arachidier, on distingue deux catégories de sols. Les sols zonaux qui sont caractérisés par les sols *joor* et les sols *dëk*. Les types de sols rencontrés dans ce Bassin Arachidier déterminent, dans une large mesure, la répartition des cultures et de la végétation. Les cultures de l'arachide et mil y trouvent de conditions pédologiques idéales, bien que pendant ces trois dernières décennies se posent des problèmes de satisfaction des besoins alimentaires de la population locale. Trois grandes catégories de sols sont identifiées dans ce Bassin Arachidier :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés appelés sols *joor* ;
- les sols ferrugineux tropicaux lessivés sans concrétisation appelés sols *dëk-joor* ;
- et les sols bruns hydromorphes appelés sols *dëk*.

Ces trois catégories de sols ne sont rien d'autres que les sols sableux, sols argileux, argilo-sableux. Leur répartition dans le Bassin Arachidier est fonction de la topographie, donc du relief (SARR, 1997).

6.1 - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés appelés sols *joor*

Ils sont dominants dans le Bassin Arachidier Centre-ouest (Thiès, Diourbel). Ils se particularisent par leurs composantes physiques et chimiques. La présence du fer qui s'individualise, du magnésium et d'aluminium dont la teneur est très forte, est un élément important dans la dynamique de ces sols. Le matériel de ces sols est sableux, sablo-argileux. Suivant la teneur en sable ou en argile, nous avons les sols *joor* et les sols *joor-dëk*.

Selon l'"Étude sur les possibilités de stockage des eaux de ruissellement au Sénégal, (Ministère de l'Hydraulique, 1985)", les sols sableux ont un bas pourcentage de limon et d'argile. ADAMS et al (1965) les qualifient de «sols profonds, bien drainés, perméables, faiblement structurés » avec des teneurs en argile estimées entre 2 et 6%. Ce qui nous renvoie à l'explication de HARROY (1949) sur les caractéristiques des sols sableux. "Les sols sableux dits «légers», regroupent principalement des éléments grossiers de dimensions inégales, généralement «lavés», donc stériles, peu propices à la vie végétale, sauf lorsque, pour une raison quelconque. Il s'avère riche en humus, circonstance qui lui donne la cohésion dont il manque sinon presque toujours" (HARROY, 1949). Ce manque de cohésion indique même la sensibilité ou la fragilité de ces sols aux facteurs comme l'érosion hydrique ou éolienne dans cette zone. Le Bassin Arachidier Centre-ouest, de par ces caractéristiques pédologiques, n'échappe pas aux phénomènes d'érosion qui se manifestent sous deux formes suivant la saison. Les sols *joor* intéressent l'essentiel de l'espace

couvert par la plaine du Cayor Baol-Sine. Cette plaine correspond au domaine des dunes continentales qui couvrent plus de 80% de la superficie du Bassin Arachidier Centre-ouest. Ces sols *joor*, avec des teneurs en argile faible souvent inférieur à 6%, présentent des caractéristiques physiques permettant le développement des plantes comme le mil et l'arachide.

A côté, nous avons dans la même catégorie les sols ferrugineux tropicaux lessivés appelés sols *joor-dëk* avec une capacité de rétention en eau évaluée à 90 mm/m de sol. Cette capacité de rétention est due à la présence de fer et d'argile mobilisable.

6.2 - Les sols *dëk* et les sols *dëk-joor*

Les sols *dëk*, appelés sols hydromorphes, sont des sols relativement compacts et opposés aux sols *joor*, dits sols ferrugineux qui dominent dans l'ensemble du Bassin Arachidier. Les sols argileux et argilo-sableux occupent les zones dépressionnaires donc les vallées et plus précisément les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Ils se différencient en fonction de la caractéristique pédologique. Les apports en éléments en provenance des hautes terres ne cessent de croître dans les bas-fonds. Ces bas-fonds connaissent des phénomènes de comblement modifiant même la texture du sol en place (KEITA, 1991). Une analyse plus détaillée des caractéristiques pédologiques des bas-fonds où nous avons installé nos piézomètres pour l'observation de la fluctuation des la nappe phréatique était prévue. Un échantillonnage des sols, de l'horizon superficiel à celui contenant la nappe phréatique, a été fait et les échantillons ont été mis en analyse au laboratoire de l'IRD de Hann. Mais malheureusement, les résultats de ces analyses ne sont pas mis à notre disposition pour des raisons de restructuration de la dite structure. La cartographie existante va être notre recours pour l'interprétation de la pédologie de l'aire d'étude.

Les bas-fonds sont connus comme étant le siège de sols bruns hydromorphes avec une évolution souvent dominée par l'action d'excès d'eau. Ils connaissent des transformations importantes liées à différents facteurs. SARR (1997) classe les bas-fonds de la zone en deux types qui sont les bas-fonds dits argileux et alimentés par plusieurs mares saisonnières et les bas-fonds à ensablement important. La classification en fonction du substrat dominant montre ainsi la dynamique de ces milieux. Ce qui montre que les bas-fonds, du point de vue pédologique, présentent des caractéristiques importantes et très variables. Les vallées, les bas-fonds sont caractérisés par des sols dits azonaux qui sont les vertisols, les sols hydromorphes, les sols halomorphes et les sols minéraux bruts et peu évolués. Ainsi au sein même d'un seul bas-fond, on trouve trois à quatre catégories de sols azonaux. Les sols hydromorphes et les vertisols se différencient par la teneur en matière organique qui est forte pour les premiers et faible pour les

seconds. Ils ont tous une teneur en argile forte mais l'évolution des sols hydromorphes est liée surtout à l'excès d'eau et l'engorgement permanent ou temporaire.

Les différents sols sont les sols argileux, argilo-sableux, sablo-argileux, sableux. En référence aux sols argileux correspondants aux sols hydromorphes des bas-fonds, nous pouvons dire que les trois autres sols sont les caractéristiques de l'évolution actuelle des bas-fonds. Ce qui signifie que le degré de fossilisation des vallées ne cesse de croître. Apparaissent les sols minéraux bruts et peu évolués. Ils ont la résultante d'une importante érosion ou d'un apport récent ou actuel, du ruissellement et du vent. Ils sont caractérisés par une grande hétérogénéité et une forte teneur en matière organique. Ils sont très aptes à l'agriculture.

Les sols halomorphes sont rencontrés dans la frange servant d'aire de transition entre les bouches du Saloum et les vallées intérieures. (-les sols halomorphes ou *tannes* dans la zone de Tataguine et Fatick-). Dans certains bas-fonds, on trouve des sols qui ont tendance à évoluer vers les sols halomorphes. La seule cause est la présence de forte teneur de sel. Cette salinité varie en fonction des précipitations. Nous pouvons citer l'apparition de certaines poches dans les bas-fonds situés aux environs de Kër Martin, des villages de Mbetit, même à l'intérieur par exemple dans le bas-fond de Naye-Guitir.

6.3- Description sommaire des sols dans les bas-fonds

Les sols des bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest sont très divers. Leurs caractéristiques confèrent à ces milieux de nouvelles vocations de plus en plus attractives. Le substrat reste le principal facteur de discrimination des activités humaines. Les potentialités hydriques et végétales dépendent des caractéristiques pédologiques.

Dans les bas-fonds, nous avons une répartition spatiale très hétérogène des sols. Nous notons dans la plupart des bas-fonds une variation pédologique très nette du versant à la partie centrale. Les versants ont souvent des sols dont la teneur en argile est beaucoup plus faible contrairement aux parties centrales des bas-fonds.

Le bas-fond de Njigiam présente un exemple de bas-fond type avec une partie centrale argileuse et des versants argilo-sableux avec des poches sableuses.

Le bas-fond de Mbandal est argileux alors que celui de Sassal Ngandiol est sableux avec des poches argileuses ou argilo-sableuses. Le bas-fond de Rendel, séparé de la mare par une digue,

présente un substrat argilo-sableux. Dans les deux bas-fonds la présence de mare est un indicateur de la forte teneur en argile. Le substrat des aires de la mare est argileux.

La vallée étant dédoublée du Tararé entre les villages de Sassal Peul (Sassal Dady-Sassal Ardo Ka), de Toubé et de Mboulouktène est constituée d'une multitude de petits bas-fonds parmi lesquels nous avons choisi cinq. Trois parmi les cinq appartiennent au même sous-bassin constituant ainsi des petits affluents. Nous reviendrons dans la deuxième partie portant sur la caractérisation des bas-fonds dont les aptitudes des sols expliquent la pression spatiale croissante.

6.4- Aptitude des sols

La combinaison des caractéristiques climatiques à celles des sols va être déterminant dans le choix des activités et de la politique à mettre en place pour chaque zone du pays. Chaque milieu y dépend. "Ce qui nous apparaît en toute clarté, est le sol, avec la *zonation* de la vie qu'il nourrit; le sol dans sa belle continuité qui se vit des puérides frontières humaines : écharpe ses sombres forêts, des terres brunes ou noires, riches productrices de céréales; écharpe des prairies, de savanes et des steppes; féerie inquiétante des déserts vivement bariolés de jaune ou de rouge" (PRAT, 1949). Cette description des paysages observés à vol d'avion montre la place du sol dans les états de surface. Dans le Bassin Arachidier, les états de surface sont des indicateurs pour l'évaluation des aptitudes des sols. LÔ (1994), en étudiant l'utilisation des ressources naturelles du pays Sérère dans sa thèse, a distingué plusieurs zones. Les principaux sols présentent des caractéristiques diverses. Les sols et la végétation constituent l'essentiel des ressources naturelles directement exploitées par la population locale. Quatre catégories de sols :

- les sols gravillonnaires du plateau de Thiès où l'on rencontre des blocs de cuirasses ;
- les sols plus ou moins argileux des bas-fonds, difficile à aménager et à travailler avec les techniques traditionnelles ;
- les sols halomorphes des bouches du Saloum ;
- les sols sableux développés sur les formations dunaires de la grande plaine du Cayor, du Baol et du Sine.

Les sols, classifiées en catégories, se différencient par leurs aptitudes. Les potentialités de chaque sol sont évaluées en terme de production ou rentabilité suivant l'activité exercée par l'homme. Les principales activités dans le Bassin Arachidier sont agricoles et pastorales. Le développement de ces activités dépend de plusieurs facteurs qui sont combinés au sein du sol dont la résultante est l'état de surface.

Les états de surface de la zone sont mis en exergue à travers la couverture végétale. Mais, l'étude de la DAT⁹ (1985) a déterminé la carte d'aptitude des terres en adoptant l'approche de RSI¹⁰ qui utilise les paramètres intervenant dans la classification. Les terres sont réservées soit à l'activité agricole, soit à l'élevage, soit l'exploitation forestière. Le Bassin Arachidier Centre-ouest est intéressé par les deux premières activités. L'espace est subdivisé en zones suivant les activités. On distingue les zones de cultures pluviales, les zones de cultures maraîchères et fruitières, les zones agricoles irriguées, le domaine forestier, le domaine pastoral, les espaces peu utilisés et les autres zones. L'utilisation du sol a toujours obéi aux caractéristiques physiques et climatiques du milieu qui deviennent beaucoup plus contraignants. Une homogénéisation de l'utilisation de l'espace avec une ruée vers les aires comme les bas-fonds (*sol-eau*). Les caractéristiques du sol combinées au climat définissent le type de végétation.

7- La végétation dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest

La répartition spatiale de la végétation est fonction de plusieurs facteurs. La combinaison de facteurs climatiques, pédologiques, topographiques, hydrographiques et autres est importante dans la répartition des paysages végétaux. Cependant, il apparaît difficile de parler de la prédominance d'un facteur sur un autre ou de faire la classification des facteurs selon leur degré d'importance. Mais pour le cas du Sénégal, NDIAYE (1983) fait savoir que l'absence de relief important et le développement limité du réseau hydrographique donnent aux facteurs climatiques un rôle prépondérant dans la répartition des paysages végétaux. Ainsi, la répartition spatiale des paysages végétaux est fonction des domaines climatiques.

Le Bassin Arachidier Centre-ouest se situe au sud du domaine sahélien. Il est défini comme une zone de transition entre les domaines sahélien et soudanien. Il se caractérise par un climat tropical avec trois à quatre mois dépassant 50 mm chacun. La moyenne pluviométrique annuelle est comprise entre 400 et 700 mm. Le Bassin Arachidier est caractérisé par une steppe dite arbustive qui présente des strates herbacées pendant la saison des pluies. Ces herbes ne dépassent pas 80 cm de haut. L'autre particularité est que ces arbustes dominant ce paysage correspondent à des épineux. C'est le fief de l'*Acacia* (Photo1).

⁹ DAT : Direction de l'Aménagement du Territoire

¹⁰ RSI : Remote sensing Institute



Photo 1 : Parc de kad, Paysage du Bassin Arachidier sur les sols sableux (*joor*)

Les terrains cultivables de la zone étant entièrement défrichés et la jachère forestière ayant disparu, la végétation naturelle se limite à quelques espèces d'arbres qui sont conservées par les paysans soit pour leur bois, soit parce qu'elles présentent un intérêt alimentaire et agronomique. C'est le cas particulier du *kad* (*Acacia albida*), arbre dont les propriétés fertilisantes et alimentaires (fourrage pour les bovins) sont connues et exploitées de longue date surtout par le Sérère qui ont su très bien l'intégrer dans leur système agro-pastoral (STOMAL-WEIGEL). La végétation du Bassin Arachidier Centre-ouest apparaît homogène, mais au sein même de cet ensemble nous pouvons faire un découpage en fonction des unités topographiques.

Dans l'étude de SARR (1997), la nature du substrat support, indicateur de la présence de nutriment de la plante, a été le paramètre de répartition de la végétation. Mais, il faut rappeler que cet indicateur est fonction de la topographie caractérisant notre relief. Les deux unités de relief qui sont le plateau de Thiès, la plaine Cayor-Baol-Sine vont avoir un peuplement végétatif différent. Au sein de ces unités de relief, les dépressions (vallées fossiles, bas-fonds) apparaissent comme des sous-unités. La différence végétative dépend du substrat (pédologique) qu'on peut caractériser de sélectif. Donc en se référant aux sols identifiés ci-dessus, nous avons la répartition suivante.

Les sols hydromorphes sont densément peuplés de *Acacia seyal* (sourour) alors que sur le bas-plateau de Thiès constitué de sols gravillonnaires (LÔ, 1994) se concentre *Acacia atacantha*. Les sols érodés du rebord de ce même plateau sont le siège de *Combretum micratum*. La plaine du Cayor Baol-Sine, zone très artificialisée par la pratique agricole est caractérisée par la dispersion de ces arbres, caractéristiques principales du système agropastoral seereer dans le Bassin Arachidier.

C'est le parc arboré dominé par *d'Acacia albida*, *Faiherbia albida*. Certains arbres comme *Faidherbia albida* sont bien intégrés dans le système agraire. Selon plusieurs chercheurs, l'omniprésence de *Faidherbia albida* dans les terroirs villageois montre qu'il est intensément lié aux civilisations agropastorales. Cette présence en pays Sérère expliquerait la longue tradition de conservation et de protection des écosystèmes agropastoraux. La répartition spatiale édaphique obéit aux caractéristiques pédologiques et topographiques.

7.1- Au sein des dépressions et bas-fonds

En référence à la répartition des sols, nous pouvons faire l'étude de la végétation du Bassin Arachidier Centre-ouest en fonction de la topographie. Le relief, dans son ensemble, correspond à une plaine caractérisée en certains endroits par des zones dépressionnaires et même un bassin versant avec plusieurs bas-fonds. Certains auteurs, pour caractériser ces dépressions dispersées dans cette plaine parlent le plus souvent de poches, rompant ainsi cette monotonie du paysage. La végétation est en fait un des éléments particuliers de ces dépressions. Le plus souvent, en comparaison au reste du paysage, elle y est très dense et est caractérisée par des espèces reliques qui attestent l'ancien peuplement végétal de la zone, donc servent de témoin.



Photo 2: Paysage du plateau (zone de Fandène) / *Andansonia digitata* (Baobab), *Borassus flabellifère* (rônier)

7.2 - Au niveau du plateau

Il présente un paysage végétatif diversifié et variable suivant la toposéquence. Les bordures (Est et Nord) du plateau de Thiès sont caractérisées par une végétation assez particulière constituée de *Borassus flabellifer* (Palmier-rônier). Cette plante est plutôt rencontrée au sud du Sénégal et dans la région de Fatick particulièrement dans la réserve de Samba Dia dans l'arrondissement de Fimela faisant partie de la Réserve de la Biosphère du Saloum. Les territoires de Fandène et des villages voisins sont densément peuplés de *Borassus flabellifer* (Photo 2).

Mais, l'autre caractéristique est l'importance de *Adansonia digitata* à côté de *Borassus flabellifer*. La présence d'*Adansonia digitata* est souvent révélatrice des caractéristiques des roches sous-jacentes (calcaires).

7.3- Au niveau de la plaine Cayor-Baol-Sine

La plaine correspond à l'espace de référence, offrant des conditions idoines au développement de la principale culture de rente, le facteur du développement économique du Sénégal. La plaine se caractérise par la pression des activités anthropiques qui ont un impact direct sur la végétation. Peuplée par des parcs arborés d'*Acacia* de plus en plus protégés par les populations locales, la plaine connaît des transformations importantes.

Conclusion

Le Bassin Arachidier est caractérisé par un grand ensemble appelé bassin sédimentaire sénégal-mauritanien. Les unités de relief qui caractérisent cette aire sont la vaste plaine Cayor-Baol-Sine et le plateau de Thiès. La constitution géologique, géomorphologique, hydrologique et hydrogéologique aussi pédologique du Bassin Arachidier Centre-ouest présentent des caractéristiques favorables à l'implantation humaine dont l'essentiel des activités est lié à l'agriculture. Les conditions physiques du milieu restent un facteur permanent dans le mode de l'utilisation et de l'organisation de l'espace. Les sols, aux caractéristiques diverses, vont jouer un grand rôle dans l'option des activités humaines à dominante agropastorale.

Suivant la répartition spatiale des ressources naturelles du Bassin Arachidier, les activités agropastorales subissent des transformations. Les aires agropastorales deviennent sélectives. Les différents paysages vont être une résultante de l'exploitation des ressources, surtout celle des bas-fonds du bassin versant du Tararé par la population locale.

CHAPITRE 2- CARACTERISATION HUMAINE DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS CENTRE-OUEST

Introduction

Le Bassin Arachidier Centre-ouest est caractérisé par une diversité de groupes humains dont les particularités (éléments propres à chaque groupe) sont visibles dans l'occupation et l'organisation de l'espace. Les comportements d'une population donnée sur son environnement sont déterminants, mais ils sont aussi dépendants des caractéristiques même de ce milieu. JOURNAUX (1985) rappelle que "pour les géographes, la géographie humaine a un caractère écologique. L'action des groupes humains est subordonnée aux propriétés du milieu physique qui la favorisent, la contrarient ou l'orientent". Pour confirmer ces propos, il fait appel à BACON qui souligne que "l'homme ne commande la nature qu'en lui obéissant". C'est une adaptation perpétuelle au milieu qui subit des modifications liées en partie à l'action humaine. Selon NDIAYE (1995), "la transformation des paysages par l'homme s'explique par un enchaînement de nombreux processus élémentaires qui sont l'ancienneté et la variété du peuplement, les modes de perception et de compréhension de la nature par les différents groupes socio-économiques et culturels, les règles d'appropriation et de gestion des terres, les systèmes d'exploitation du milieu". Tous ces aspects qui affectent ce milieu doivent être étudiés pour une meilleure valorisation des ressources dans un contexte d'une bonne compréhension des interactions *Homme-Espace*. Dans ce chapitre, nous allons étudier les aspects démographiques en passant par les facteurs justificatifs (historiques, culturels,...) de la répartition spatiale de la population. Aussi, tout en sachant que le milieu intègre à la fois des processus physiques, humains et la dimension historique, les rapports *Homme-Espace* vont être analysés dans une dynamique globale dont la résultante est l'état actuel du Bassin Arachidier Centre-ouest, à la recherche d'un autre avenir économique.

1- La population du Bassin Arachidier Centre-ouest

La valeur même de la terre est fonction des besoins de la population qui l'exploite. PELISSIER (1966) a analysé l'espace sénégalais suivant les aires géographiques de différentes sociétés ou groupes ethniques. Chaque aire géographique présente des caractéristiques physiques (sols, végétation, eau, climat) auxquelles les populations adaptent leurs pratiques pour exploiter l'essentiel des ressources disponibles afin de satisfaire leurs besoins. Le Bassin Arachidier présente une diversité humaine (différents groupes ethniques) aux activités presque identiques, présentant une certaine homogénéité spatiale à partir de laquelle les particularités de chaque groupe sont visibles.

1.1- Les groupes ethniques (carte de la répartition ethnique)

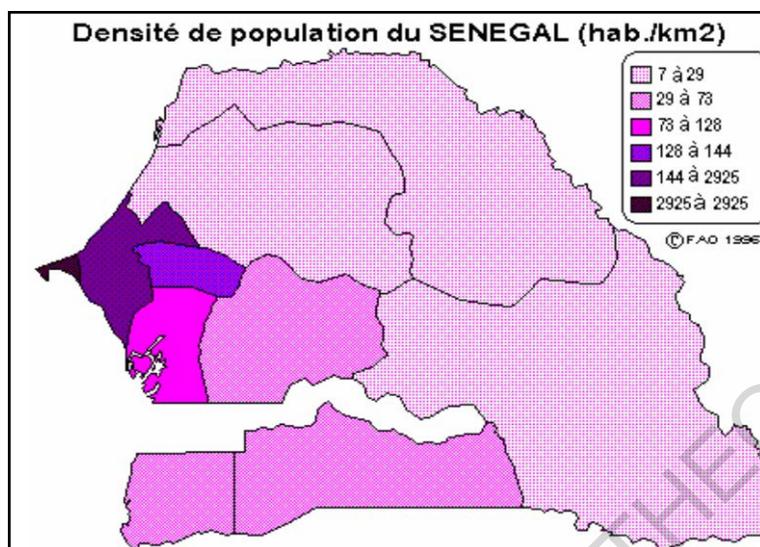
Comme beaucoup d'autres pays africains, le Sénégal est caractérisé par une diversité de groupes ethniques et par une répartition spatiale propre à chacun. Les caractéristiques de l'organisation du peuplement sont plus apparentes dans le Centre-ouest où le mode et le type d'exploitation de la terre se reflètent sur la morphologie du paysage agraire. Celle-ci a été un indicateur de différenciation des aires de peuplement.

Wolof, Sérère, Bambara, Peul et Toucouleur constituent les groupes ethniques les mieux identifiés dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Mais, le Bassin Arachidier est subdivisé en deux aires géographiques de peuplement. Elles correspondent à l'aire peuplée par les wolofs, située au Nord, et celle des sérères au Sud. (Ces deux groupes ethniques, Wolof et Sérère, sont respectivement majoritaires dans ces aires appelées *Pays wolof* et *Pays Sérère*, désignations utilisées dans beaucoup d'ouvrages). Les peul, les toucouleurs (groupe *Hal-pular*) et les bambaras, groupes minoritaires, peuplent un petit nombre de villages disséminés au sein de ces deux aires du Bassin Arachidier (Pays Wolof et Pays Sérère). Wolof et Sérère représentent plus de 90% de la population totale du Bassin Arachidier Centre-ouest alors qu'au plan national leur pourcentage est de 58%. Au sein de ces différents groupes ethniques, les caractéristiques démographiques sont presque les mêmes. Les activités agricoles, avec le besoin d'une main-d'œuvre importante, ont été pendant longtemps le facteur justificatif du croît démographique.

1.2- Les caractéristiques démographiques

Les caractéristiques démographiques sont liées à beaucoup de facteurs dont la connexion influe même sur le développement économique des sociétés. DIOP (1993), en analysant la dynamique d'occupation de l'espace par la population sénégalaise, caractérise le Bassin Arachidier comme l'espace qui présente des zones de hautes densités (carte 9). L'importance du poids démographique est lisible jusqu'à la petite unité administrative qu'est le village. Selon le recensement de 1988, les moins de 20 ans dépassent plus de 55% de la population sénégalaise. Ils correspondent à 57% de la population de la région de Diourbel et 59 % de celle de Thiès. La tranche de 20 à 59 ans correspond respectivement à 36% et 37% dans les deux régions de Thiès et de Diourbel. Cette importance de la jeunesse est due au taux de croissance moyen de 3,2 % par an, supérieur au taux national de 2,7%. Ce taux dépasse celui des autres régions sénégalaises. Il est surtout dû aux besoins d'une main d'œuvre agricole, au poids religieux dont l'impact peut être lu dans le développement de certaines villes comme Thiès, Mbour (Région de Thiès), Mbacké et Touba (Région de Diourbel), principaux grands centres de concentration humaine. En somme, ces

données démographiques indiquent que le Bassin Arachidier est constitué d'une population active importante mais essentiellement rurale. Dans la région de Diourbel, plus de 78,5% de la population vivent en milieu rural.



Carte 9 : Densité de population au Sénégal (hab./km²). (Source : FAO, 1996)

Selon la définition de la Direction de la Statistique du Sénégal de la **Population Active**¹¹, le Bassin Arachidier Centre-ouest concentre un pourcentage élevé de population active qu'on estime à plus de 80 %. Le Bassin Arachidier reste l'une des zones les plus humanisées du Sénégal et dont la résultante est caractérisée par une pression démographique croissante, bouleversant ainsi la stabilité spatiale des anciens systèmes agraires traditionnels régulés par une harmonie de l'organisation socio-économique des populations locales. Celles-ci se trouvent dans un contexte de quête de nouvelles politiques et de stratégies d'adaptation. Face à cette situation, les régions de Thiès, Diourbel et de Fatick connaissent une demande forte en emploi qu'elles ne parviennent pas à honorer. L'agriculture, principale source de revenu de la population locale, est plongée dans une crise chronique. La faiblesse de l'industrie et le peu de dynamisme des autres secteurs économiques offrent peu de possibilités d'absorption à la demande de la population active. Ces facteurs vont justifier la mobilité d'une certaine catégorie de la population active (jeunes). Cependant, il faut noter que le Bassin Arachidier connaît une forte concentration humaine dont la répartition spatiale présente des particularités par rapport au reste du pays.

¹¹ Toute personne âgée de plus de 10 ans est incluse dans la population active.

2- L'homme et son espace dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest

2.1- Espace du Bassin Arachidier Centre-ouest

Le Bassin Arachidier concentre une forte population dont les caractéristiques sont significatives dans l'exploitation du milieu. DAVEAU (1962) souligne que "la densité régionale de la population rurale est, en Afrique de l'Ouest, un bon réactif des formes d'organisation auxquelles sont parvenues les diverses sociétés traditionnelles, si bien que l'analyse d'une carte des densités est un point de départ solide pour tenter d'apprécier la façon dont ont joué les conditions naturelles, à condition, bien entendu, de faire la part qui leur revient aux facteurs historiques et politiques qui ont aussi très largement influencé la répartition de la population". Du point de vue topographique et pédologique, le Bassin Arachidier présente une certaine homogénéité qui viennent accentuer les activités économiques. Cette partie du territoire national s'est différenciée du reste par la place de la culture de l'arachide. Il présente une population (Wolof et Sérère) à dominante agricole comme indiquée ci-dessus. Ces populations ont une tradition agricole régie par une organisation sociale traditionnelle bien structurée. Pendant longtemps, différents régimes agraires traditionnels (Wolof, Sérère et Peul) ont été pratiqués dans le Bassin Arachidier.

Le Bassin Arachidier a connu une grande harmonie dans la gestion l'espace foncier que YUNG (1994) qualifierait de *maîtrise éminente* sur la terre sous l'autorité du « lamane » et *maîtrise familiale d'usage*. Cette gestion foncière se caractérise par un souci de préservation et conservation du patrimoine mais surtout des activités. Ainsi comme l'indique DUPRIEZ (1986) "les modes de faire valoir foncier et les règles de travail sont intimement liés à l'organisation sociale et au contexte psychosociologique. Les « religions de terroir » traditionnelles ou « animismes » sont les idéologies construites au sein des sociétés rurales. Si elles répondent à un besoin humain d'explication, elles ont aussi la fonction importante de préserver deux types d'équilibres nécessaires à tout groupe humain vivant, consommant et échangeant des biens sur un terroir délimité".

2.2- La répartition spatiale de la population

Comme indiqué, les groupes ethniques sont inégalement réparties dans le Bassin Arachidier subdivisé en deux aires géographiques de peuplement. La répartition spatiale de la population est très hétérogène. Elle est caractérisée par les différentes unités de peuplement (allant du gros village au petit hameau avec un groupe ethnique majoritaire par rapport aux autres). La lecture de la répartition de la population dans cette zone pourrait être faite en fonction même du type d'habitat

qui varie suivant le groupe ethnique. L'occupation humaine du Bassin Arachidier se présente sous diverses formes, souvent dépendante donc du système agricole.

Dans l'ensemble de la zone, l'habitat se présente sous des formes diverses (groupement ou dispersion) et variables. Cet habitat, très dense, est constitué de gros et petits villages. Le maillage de cet habitat caractérise les fortes densités humaines dont les facteurs explicatifs sont multiples. Ils sont liés à la perception du rapport direct de chaque groupe ethnique à son environnement. L'analyse de la répartition spatiale de la population à travers l'habitat indique une occupation humaine dont les empreintes ethniques restent visibles et permettent de différencier les villages en fonction des caractéristiques propres à chaque groupe ethnique. Comme exemple, nous pouvons citer les hameaux Sérère localisés et dispersés dans les terroirs et les villages peuls constitués essentiellement de hameaux (Kër Dady, Sassa Kër Ardo Kâ). Les villages Wolof sont caractérisés par leur taille assez grande, contrairement aux villages Sérère souvent de taille plus réduite à cause de la multiplication des hameaux. Cette multiplication des hameaux a été une forme d'appropriation des terres. Les villages peuls localisés aux environs immédiats des zones dépressionnaires (le long du bassin versant du Tararé) sont liés à la pratique de l'élevage qui est leur principale activité. La vallée du Tararé offre des conditions favorables au développement de l'activité pastorale. Quel qu'en soit le type d'habitat, l'occupation humaine de l'espace ou de la répartition spatiale a obéi à des facteurs multiples non négligeables comme le rappelle DAVEAU (1962).

2.2.1- Les facteurs de la répartition spatiale de la population dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest

Le peuplement humain sur un espace donné est dû à un certain nombre de conditions appelées facteurs idoines à l'épanouissement de l'homme et à ses activités. Selon DAVEAU (1962), "la plus grande partie de l'Afrique est pourtant faite de vastes plaines monotones aux sols pauvres et à la circulation facile, où des faibles contrastes naturels ne peuvent en aucune façon suffire à expliquer les très fortes inégalités dans la répartition du peuplement". La répartition spatiale de la population est la résultante de la combinaison de divers facteurs historiques, culturels, géographiques et économiques. Ils ont favorisé ainsi une forte concentration de la population dans cet espace du Bassin Arachidier Centre-ouest.

2.2.1.1- Les facteurs historiques

L'occupation de l'espace par les différents groupes ethniques s'est faite suivant les contextes historiques (ère des royaumes, fuite ou refus de soumission ou de domination et conservation des traditions ancestrales). Le Bassin Arachidier Centre-ouest est caractérisé par un peuplement traditionnel assez diversifié, mais très dense. Les principaux groupes de population sont les Wolof, les Sérère, les Peul et les Bambara. Les deux premiers s'identifient même du point de vue de leur répartition géographique aux deux espaces différents. Les principaux facteurs historiques sont l'organisation socio-politique et socio-économique qui a prévalu dans le Bassin Arachidier. Ces anciennes organisations des populations ont eu un impact direct sur l'espace. Car le peuplement est à l'origine même de l'appropriation de l'espace. Selon les documents historiques, l'installation des groupes ethniques s'est faite de manière spécifique à chaque groupe et pendant des périodes différentes.

Le groupe ethnique Sérère est subdivisé en plusieurs sous-groupes, représentant les variantes dialectales. Leur installation dans cette aire est ancienne (11^{ème} siècle). C'est à la suite de plusieurs mouvements migratoires que l'essentiel de la population s'est installé dans cette aire. Le groupe Sérère, selon les récits, a connu plusieurs mouvements migratoires qui l'ont conduit vers le centre-ouest. Les aires d'origine ont été, le Nord où il a cohabité avec le groupe *halpular* (Royaume du *Tékrou*) et le Sud, le Royaume *Gabou*, au Sud de la Gambie (LÔ, 1994). Les vestiges culturels, rencontrés dans les zones dites d'origines, sont très proches de l'actuel pays Sérère. La justification de ces mouvements est la fidélité à la religion du terroir¹² et surtout au système agraire fondé sur l'association permanente de l'agriculture et de l'élevage. Cette double activité (agropastorale) permet à la terre de supporter une forte concentration humaine. Mais, le statut communautaire de la terre pourrait être un élément justificatif rattaché à l'histoire de cette population Sérère.

Dans le passé, les différents groupes ethniques voisins vivaient dans des aires qui se particularisent. Les wolofs ont hérité du contexte socio-économique des anciens royaumes. Le territoire sénégalais, du 9^{ème} au 12^{ème} siècle, est sous le contrôle des royaumes dont l'héritage reste apparent dans la société Wolof. La division de cet espace en royaumes (Jolof, Cayor, Baol) évoque l'organisation politique, administrative, économique au sein même de chaque royaume. C'est cette organisation qui est à la base de la gestion du patrimoine foncier, grande source de puissance. La gestion du foncier sera renforcée avec d'autres facteurs comme la culture de l'arachide. En fait,

¹² L'*animisme* a été la religion du terroir chez les Seereer.

l'ouverture à l'extérieur a permis, pendant la colonisation, l'introduction de la culture de l'arachide donnant naissance aux grands centres de traite. Ces derniers (villes de l'intérieur) ont connu une urbanisation particulière avec l'économie arachidière.

2.2.1.2- Les facteurs culturels

Les sociétés africaines ont toujours conçu leurs milieux en fonction de plusieurs facteurs parmi lesquels la composante culturelle. Le facteur culturel reste très visible dans la répartition spatiale de la population et ses activités. Les différences entre les espaces cachent souvent beaucoup d'éléments de compréhension ou d'explication de la répartition de la population dans un espace déterminé. Sans l'analyse de ces éléments qui fondent chaque société, on ne parvient pas à lire la manière ou la conception que les groupes s'approprient de leur environnement. "Le facteur culturel reste aussi lié à la religion de la population locale que certains appellent religion du terroir. Le plus souvent la religion de terroir a servi également au maintien des équilibres ethno-écologiques comme dans le système agraire des Sérère" (DUPRIEZ, 1986). L'élément culturel est un des fondements de l'organisation socio-économique de chaque société.

La connaissance de la culture des deux principales sociétés du Bassin Arachidier est un pilier essentiel pour l'interprétation de leur action sur l'espace. "Pour MALINOWSKI, la culture est une base biologique. Elle est la forme d'organisation que chaque société invente pour satisfaire ses besoins élémentaires. Mais, c'est un processus dynamique qui transforme la nature et le niveau des besoins à satisfaire" (SANCHEZ-ARNAU et al, 1994). Le facteur culturel est plus visible dans l'espace Sérère que chez les Wolof. La terre va connaître une différence d'interprétation entre les deux groupes ethniques bien que la gestion foncière semble être la même. En pays Sérère, la terre et le troupeau constituent un patrimoine culturel mais aussi communautaire, car ils symbolisent un signe de prospérité dans les sociétés traditionnelles locales, particulièrement agropastorales. Elle apparaît comme un bien sacré chez les Sérère parce qu'elle est un patrimoine légué par les ancêtres. C'est ainsi que la notion «*terre des ancêtres*» renvoie à un culte et au respect de l'héritage de biens des ancêtres qui sont des traits (valeurs) de la culture Sérère. Ce respect de la terre des ancêtres a favorisé une certaine concentration de la population Sérère du Bassin Arachidier. Les récits d'implantation de chaque village relatent un caractère mystique sur lequel sont conçus certains modes et pratiques locales. Selon leur conception, il faut toujours habiter et travailler la terre. La répartition de l'habitat pourrait s'expliquer par ce facteur d'attachement à la terre des ancêtres chez les Sérère. Elle correspond à une dispersion des hameaux. Cela exprime un sentiment même de

rapprochement de son héritage. Car, du point de vue culturel, le Sérère accorde beaucoup d'importance au patrimoine laissé en héritage dont la gestion est collective.

2.2.1.3- Les facteurs géographiques

Les conditions physiques ont été en partie un facteur important dans la distribution spatiale de la population sénégalaise. Le Bassin Arachidier a bénéficié de conditions climatiques favorables au peuplement. A celles-là, s'ajoute la faiblesse des altitudes avec un relief presque plan, caractérisé par la plaine Cayor-Baol-Sine couvrant l'essentiel du territoire (plus de 60% du Bassin Arachidier). Le climat reste un facteur déterminant, car c'est de la pluviométrie que dépendent les activités humaines, plus particulièrement l'agriculture, dominante de l'économie nationale. Le Bassin Arachidier, par ses sols à dominante sableuse (*joor*) et son climat, a été un lieu favorable à l'épanouissement humain.

2.2.1.4- Les facteurs économiques

En plus du facteur géographique, le facteur économique est très déterminant dans l'installation des populations dans la partie occidentale du Sénégal. La culture de l'arachide a été à l'origine de l'installation des centres commerciaux et du chemin de fer. Le développement des activités économiques étroitement liées à la culture de l'arachide est aussi cité parmi les facteurs qui ont permis de fortes concentrations humaines dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Pendant l'époque coloniale, ces centres de traite deviennent rapidement des pôles de concentrations humaines. Ces activités économiques vont permettre la croissance rapide des villes intérieures dont la survie est entièrement liée à l'évolution du poids de la culture de l'arachide dans l'économie nationale. La résultante de tous ces facteurs combinés est une forte humanisation de l'espace avec sa mise en exploitation progressive suivant les besoins d'une population locale influencée par des nouveaux éléments. Mais, les densités importantes sont variables suivant l'unité administrative considérée.

2.2.2- La répartition spatiale de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest suivant le découpage administratif (tableau 2)

A l'échelle régionale, les densités sont presque les mêmes, cachant ainsi la variabilité de la densité dans du Bassin Arachidier Centre-ouest. A l'échelle départementale, la différenciation des densités est importante. Le département de Thiès compte la densité la plus élevée (196 habitants au km²) alors que dans la même région, le département de Tivaouane présente une densité plus faible

(91 habitant/Km²). Dans les départements de la région de Diourbel, la densité varie entre 126 habitant /km² (Mbacké) et 147 habitant/km² (Bambey). A l'échelle de la Communauté Rurale, les densités de population sont variables. La Communauté Rurale de Ngoudiane concentre actuellement des densités de population de plus de 152 habitant au km², contrairement à celles des années 1970, estimées à 89 habitants au km². En fait quelle que soit l'échelle considérée, région, département, arrondissement ou communauté rurale, les contrastes de densités ressortent, mettant en valeur dans le centre-ouest du pays des densités rurales très fortes [...].

Tableau 2 : Superficie, Population et densité par département (Région de Diourbel et de Thiès)

Région	Département	Population en 1988 (habitants)	Superficie (Km2)	Densité en 1988 (habitant/km2)
Diourbel	Bambey	198890	1351	147
	Diourbel	183983	1175	156
	Mbacké	236372	1833	129
Thiès	Thiès	367429	1873	196
	Mbour	280424	1607	175
	Tivaouane	293298	3221	91

Source : Direction de la Statistique Nationale du Sénégal, 1988

Les densités les plus fortes (plus de 100 habitants au km²) correspondent au vieux Bassin Arachidier et recouvrent la majeure partie des régions de Thiès, de Diourbel et de Fatick (LERICOLLAIS et ROQUET, 1999). L'habitat, comme énoncé ci-dessus, a été un indicateur pour l'identification des groupes ethniques du Bassin Arachidier bien que la tendance actuelle soit la généralisation ou homogénéisation du type d'habitat. Mais, il faut noter que des villages entiers s'identifient à un groupe ethnique. Les villages Wolof sont caractérisés par l'importance de leur taille contrairement aux villages Sérère petits avec leur morcellement en hameaux.

Dans ce Bassin Arachidier, la cohabitation entre Sérère, Wolof ou des autres minorités ethniques va constituer une grande richesse exprimée en terme les potentialités humaines.

2.2.3- Population urbaine et rurale dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest

Le Bassin Arachidier Centre-ouest est caractérisé par une urbanisation qui a été animée par la dynamique agricole. Il concentre une grande partie des villes secondaires qui, pendant l'époque coloniale et surtout pendant l'hégémonie de la culture de l'arachide, ont occupé une place privilégiée dans la vie de relation entre Ville-Campagne."L'Etat a donc adopté une stratégie économique nationale basée sur l'exportation des richesses agricoles et minières et sur l'importation du riz à très bas prix destiné principalement aux consommateurs urbains. Cette stratégie a permis de consacrer la quasi totalité de l'activité agricole à la monoculture de l'arachide" (LOMBARD, 1996), en plaçant les campagnes dans une relation d'étroite dépendance

vis-à-vis des grandes villes et des centres de relais locaux des structures d'encadrement rural. Mais, il faut rappeler que cette dynamique relationnelle remonte à une époque plus ancienne. "Dès la fin du XIX e siècle, ce territoire colonial est voué au tout arachidier pour approvisionner les industries des matières grasses de la métropole, et cette priorité détermine l'action politique et économique des gouverneurs et administrateurs français jusqu'à l'indépendance. Elle régit les choix faits en matière d'infrastructure ferroviaire et routier, d'aménagement du territoire (qui néglige la région du Fleuve Sénégal et la Casamance). Elle se traduit aussi dans la vulgarisation et l'encadrement agricole, et influence la recherche scientifique puisque la première station agronomique créée en 1913 est consacrée à l'arachide dont l'amélioration végétale débute en 1924, tandis que la sélection des mils, sorgho et niébés ne commencera réellement que plusieurs décennies plus tard" (BONNEUIL, 1999).

Après Dakar, le Bassin Arachidier Centre-ouest vient au second rang en matière d'infrastructures. Le développement de l'économie de la zone et principalement du pays liée à l'agriculture est accompagné de l'implantation d'infrastructures lui permettant de jouer le rôle défini dans la politique de l'État. La vocation agricole de la zone va engendrer la mise en place de différentes infrastructures. Celles-ci vont occuper ou jouer un rôle prépondérant dans la vocation agricole.

2.2.3.1- Les établissements de formation

Elles se caractérisent par des établissements de formation et centres de promotion rurale dont la vocation principale est liée entièrement à l'exploitation des terres agricoles. Pendant la période coloniale, le premier centre expérimental de l'arachide a vu le jour dans cette zone, plus précisément à Bambey. Ce centre de recherches agricoles va s'intéresser à l'introduction de nouvelles variétés de culture. Par la suite des écoles et instituts de formation vont être mis en place.

2.2.3.2- Les infrastructures routières et ferroviaires

Les infrastructures routières et ferroviaires vont être un élément important dans les relations villes-campagnes. Les réseaux routier et ferroviaire sont bien fournis. Le réseau routier est très important et très dense. Le Bassin Arachidier est relié au reste du pays par plusieurs axes routiers (Route Nationale, Départementale) qui lui offrent la vocation de carrefour. Toutes les grandes localités sont bien desservies. La circulation des personnes et biens permise par la densification du réseau routier est renforcée par le chemin de fer qui va jouer un rôle important dans le transport des marchandises mais surtout dans celui de l'arachide et des produits des usines (Taïba, SEIB).

Cependant, le problème d'enclavement va se sentir au niveau de beaucoup villages qui se rejoignent par des pistes. Le mode de transport dominant dans les villages est la charrette pour joindre les axes routiers principaux à partir desquels la liaison aux villes est facile.

Les relations villes-campagnes ont toujours été importantes dans le pays. La population est essentiellement dépendante des activités rurales. Dans le Bassin Arachidier, 90% de la population vivent en milieu rural. Le Bassin Arachidier comprend des villes secondaires, Thiès, Tivaouane, Khombole, Bambey, Diourbel et d'autres localités comme Touba. Avec la culture de l'arachide, ces villes ont connu un développement rapide. La culture de l'arachide, principale source de revenu, fut un facteur du développement de pôles d'échanges économiques d'où le développement de villes secondaires liées par le chemin de fer. Elles étaient les grands centres de traite de l'arachide. Mais, avec la crise qui sévit dans le monde rural, elles deviennent non seulement des lieux d'échange mais surtout de refuge. Tivaouane et Touba, deux villes religieuses, capitales du Tidianisme et du Mouridisme, connaissent un dynamisme particulier.

2.2.3.3- La mobilité de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest

La circulation des biens et personnes, dans le Bassin Arachidier, est un phénomène important qui occupe un fort pourcentage dans les relations ville-campagne. Elle peut être qualifiée comme une forme de recherche de compensation d'un manque ou d'un déséquilibre. Les migrations ont toujours marqué le Bassin Arachidier. Ce dernier a de tout temps connu des mouvements de population, en direction d'horizons divers, mais le plus souvent ils ont été temporaires. L'émergence de la culture de l'arachide ainsi que le grand espoir de l'État mis sur cette culture va entraîner des initiatives politiques contribuant aux déplacements de population. Parmi ces mouvements, nous citons celui vers les *Terres Neuves*¹³, suite à la saturation du Bassin Arachidier avec le développement de la culture de l'arachide. Face au besoin en espace pour la culture, l'installation des populations du Bassin Arachidier Centre-ouest dans le sud-est (région de Tambacounda) a été une stratégie de l'État par la colonisation de nouvelles terres disponibles peu exploitées. Les auteurs comme LERICOLLAIS et ROQUET s'intéressant au Bassin Arachidier vont aborder la question des migrations en termes de redéploiement géographique de la population. Selon eux, "le redéploiement géographique de la population s'amorce par la mobilité de la force de travail. Les jeunes hommes et jeunes filles des campagnes ont été, dans les pays sahéliens, les principaux initiateurs de cette recomposition. Au Sénégal, les principaux flux de main d'œuvre ont

¹³ Terres Neuves du Sénégal correspond à l'aire située dans les régions de Tambacounda et Kolda, aire Sud-est d'extension de la culture de l'arachide avec déplacement et l'installation de population originaire du vieux Bassin Arachidier sous l'initiative de l'Etat.

lieu depuis le début du siècle entre les vieux terroirs et les terres neuves du Bassin Arachidier, mais depuis plusieurs décennies ils s'orientent de plus en plus vers les villes, notamment l'agglomération dakaroise, ou empruntent les voies des migrations internationales". Ainsi les études, les plus récentes sur la migration intéressant le Sénégal, notent que le Bassin Arachidier très humanisé est un noyau de départ de populations qui viennent gonfler les villes et principalement Dakar et Touba.

La "ville" de Touba connaît une croissance très rapide due à l'installation définitive d'une partie de cette population rurale du Bassin Arachidier. On parle d'une migration définitive au détriment de certains villages qui se vident (disparition de villages). Mais, il faut noter que la migration définitive est souvent la fin d'un processus qui s'est fait à la suite de plusieurs séjours dans d'autres localités nationales et parfois étrangères. Les raisons que nous pouvons évoquer sont les suivantes : la fuite d'une campagne présentant des conditions de plus en plus contraignantes comme la dégradation des conditions climatiques et édaphiques, une raison religieuse, mais surtout des motifs économiques. Parmi ces flux, il y a ceux qui concernent à la fois les jeunes et les femmes. C'est le cas des "Pileuses de la Médina" qui sont originaires de certains arrondissements comme Thiénaba, avec comme foyer les communautés rurales de Ngoudiane et de Ndiéyène Sirakh et le département de Bambey (Ngoye). Les jeunes, sans métier, qui se retrouvent en ville comme laveurs de voiture ou vendeurs d'arachide. Les principaux villages d'origine sont les villages de l'arrondissement de Fissel et de Ndiagianiao, les villages des Communautés Rurales de Diarhé et de Tataguine. Parmi ces jeunes, certains travaillent comme "Surga"¹⁴ dans la ceinture maraîchère des Niayes, situées plus précisément dans la périphérie de la ville de Dakar. Le facteur principal de la mobilité de ces populations rurales est la faiblesse des revenus agricoles incapables de prendre en charge les besoins croissants. Mais, on constate de plus en plus un phénomène de retour vers les villages disposant d'un bas-fond.

Quel que soit le type de migrations les raisons sont pareilles. La dégradation d'un milieu qui a été pendant longtemps seule source de revenus devient préoccupante. Par conséquent, il ne donne plus confiance, aujourd'hui, aux paysans, de consacrer tout son temps à une agriculture sous pluie en crise.

¹⁴ *Surga* : paysan employé par le propriétaire du jardin. C'est quelque sorte un ouvrier agricole. Une rémunération variable : salarié mensuel ou partage des revenus après la récolte. Le partage de revenus est souvent inégal. Le *surga* reçoit moins de 50%.

3- Les activités dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest

L'homme, dans son environnement, a conçu une certaine organisation de l'exploitation de la terre pour maintenir la cohésion sociale entre les différents groupes de la société. L'organisation de l'espace est basée sur le statut de la terre communautaire dont la gestion a été pendant longtemps sous la surveillance du *lamane*, avant l'application de la loi sur le domaine national (loi de 1964). La terre appartient à la communauté qui est constituée en familles. Chaque famille dispose de son espace foncier. La répartition de l'espace est sous l'autorité du chef de famille (*Yal Ngak* en Seereer ou *Borom Njel* en Wolof). L'occupation de l'espace est liée à une organisation sociale bien structurée, dans laquelle la famille¹⁵ occupe une place centrale. Dans les deux sociétés (Wolof et Seereer), la terre a été subdivisée en exploitations familiales. Le terroir est resté un espace dont l'appropriation ou le régime foncier traditionnel a su maintenir la stabilité. Cependant, il connaît une situation inquiétante avec la baisse de la fertilité des sols et la diminution de la pluviométrie, autant d'éléments qui se répercutent sur les productions de mil et d'arachide. Ces deux spéculations, en association avec l'élevage, ont fait du système agraire Sérère l'un des systèmes les plus stables, supportant un peuplement avec la densité de l'habitat assez particulière.

Le Bassin Arachidier Centre-ouest présente un type d'habitat groupé avec des gros villages ou dispersé avec une densification des hameaux. Cela renvoie même au système agraire traditionnel (en particulier au mode d'appropriation de la terre). La localisation des hameaux dans les champs (ou terres) familiaux, structurant l'espace où le rapport direct entre l'homme et son milieu reste permanent entre dans les stratégies d'occupation de la terre. ROCHEFORT et *al.* (1970) indiquent que l'espace géographique constitue non seulement le cadre des activités économiques mais aussi le cadre de la vie, des activités sociales. Mais, ils soulignent aussi que "l'organisation de l'espace évolue moins vite que les besoins de plus en plus mouvants de l'économie et de la société". Ceci est d'autant plus réel que les sociétés du Bassin Arachidier, bien qu'adoptant la culture de l'arachide, ont toujours eu la même organisation de l'espace.

Mais, la valorisation du milieu a évolué de façon progressive de sorte que tout l'espace fait l'objet de compétition entre les spéculations. Le Bassin Arachidier sénégalais connaît profondément une grande évolution du point de vue de la composition naturelle et humaine. Ces éléments vont progressivement provoquer des transformations importantes avec l'intensification de l'agriculture par la prédominance des cultures de rente. Selon SALL (1992), "une agriculture spéculative, centrée sur l'arachide et l'intégration de la région à l'économie de marché s'est

¹⁵ Famille est l'unité de production de base, appelée *Ngak* en Sérère, *Njel* (*n'diel*) en Wolof.

développée. Les nouveaux objectifs que sont l'accroissement des productions vivrières et l'extension des cultures commerciales ne peuvent être atteints, dans le cadre d'un système de production demeuré rigide, sans intensifier les défrichements culturaux et sans raccourcir les jachères à mesure que s'amenuisent les réserves foncières". Des nouvelles pratiques de conquête de l'espace apparaissent dans l'exploitation des ressources naturelles telles que la terre.

L'exploitation de l'espace en terme de mise en valeur agricole, renforcée par les réformes de la gestion foncière jusque-là traditionnelle, a pour résultante la modification des terroirs avec la conquête des espaces dits marginaux. La valorisation des espaces de bas-fonds en terme de colonisation agricole l'atteste. GUYEN VAN CHI-BONNARDEL (1983) le confirme en ces propos: "la colonisation agricole des terres nouvelles dans les régions tropicales est à l'origine de paysages agraires « pionniers » très variables d'un milieu géographique à un autre et d'une civilisation à l'autre mais qui ont en commun, sous quelque ciel que ce soit, d'avoir été élaborée par des groupes humains motivés, dans une certaine mesure par « violence » faite aux contraintes naturelles, sous la pression de nécessités dont certaines apparaissent comme de quasi-constantes.

Les principales constantes sont les suivantes :

- accélération de l'accroissement démographique ;
- saturation démographique et foncière ;
- besoin d'une production agricole exportable sans cesse accrue, l'agriculture formant le pilier de l'économie, unique source de recettes de leur commerce extérieur, celles-ci appelées à financer l'équipement industriel national". Le Bassin Arachidier Centre-ouest présente les marques d'une agriculture de plus en plus à la recherche d'espaces productifs.

Tableau 3 : Densité de la population agricole sur l'espace cultivable

Région	Espace cultivable (Population agricole/ km ²)
Kaolack – Fatick	50
Louga	15
Thiès	102
Diourbel	85
Tambacounda	42
S ^t Louis	10
Zinguichor – Kolda	29

Source : Direction Nationale de la Statistique du Sénégal

Selon les résultats des enquêtes agricoles du Sénégal de 1997/1998, sur le plan de l'occupation des terres agricoles, la population agricole se répartit dans l'espace comme suit (tableau 3). Les régions de Thiès, Diourbel et Fatick, Kaolack concentrent des densités

d'exploitation des terres agricoles supérieures à 50 personnes au km². Ces régions du Bassin Arachidier subissent une pression démographique importante contrairement aux régions de la périphérie. Selon la même source, la population agricole du Bassin Arachidier est relativement jeune : 45% ont moins de 15 ans tandis que les moins de 10 ans constituent les 30%. Les actifs agricoles (individus déclarés actifs lors du recensement démographique des ménages agricoles) représentant 76% de la population agricole, on observe que la main d'œuvre juvénile contribue sensiblement aux activités productives. La population agricole active est de 3 420 000 personnes soit 400 producteurs pour 1 000 habitants.

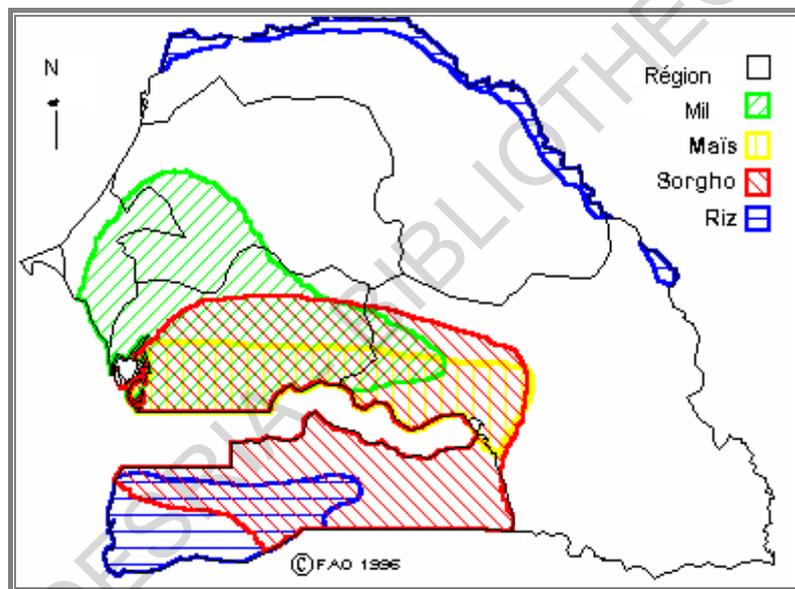
Du point de vue de l'occupation de l'espace, le Bassin Arachidier apparaît comme un espace totalement ou entièrement humanisé. Il a connu, bien avant l'introduction de la culture de l'arachide, une pression démographique importante provoquée par une population en quête de terre favorable à leur activité agricole. La pression sur l'espace par une agriculture à la quête de moyens pour répondre à la demande d'une population rurale reste permanente. Alors, une étude consacrée à l'agriculture sénégalaise permet d'avoir une perception de la dynamique du Bassin Arachidier sous dominante agricole où les bas-fonds, espace d'équilibre, connaissent des transformations.

3.1- L'activité de base de la dynamique économique du Bassin Arachidier

L'étude de l'évolution de l'agriculture s'avère nécessaire pour la compréhension des éléments qui ont contribué à l'accélération ou à la mise en culture récente des bas-fonds dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. L'agriculture, de nature dynamique, évolue en fonction de plusieurs facteurs dont la complexité pose des difficultés de maîtrise et de compréhension aux planificateurs. Celle du Sénégal, de par sa place dans l'économie nationale et du fait de son fort pourcentage d'actifs, connaît plusieurs phases relatées dans beaucoup d'ouvrages, plus particulièrement dès les années 1980 et 1990. D'une zone à une autre, cette agriculture présente des caractéristiques diverses liées aux conditions physiques du milieu auxquelles se sont adaptées les populations, en façonnant des systèmes agraires appropriés. Le système agraire est défini comme "un ensemble large de facteurs, de règles, de rapports sociaux et de rapports de productions vécus par une collectivité dont l'activité principale est l'agriculture" (DUPRIEZ, 1986). Il reste une référence pour l'organisation spatiale des activités agricoles dans le Bassin Arachidier.

Cela est confirmé par COQUERY-VIDROVITCH (1985) dans ces propos : "Les systèmes agraires, progressivement mis au point au cours des millénaires, par les générations de paysans africains comportent une incontestable intelligence implicite". Ces propos montrent que l'agriculture, en Afrique en général, et au Sénégal en particulier, a été conçue par chaque société

suivant son organisation sociale et surtout suivant la demande du moment. Mais, il faut aussi noter qu'elle est intégrée dans des systèmes socio-économiques et culturels plus larges. Cependant, les caractéristiques du milieu vont aussi déterminer les pratiques des populations locales du Bassin Arachidier. SALL (1993), citant PÉLISSIER, vient infirmer l'image passive et statique que certains auteurs ont toujours développé à l'endroit des paysans africains, en disant : "Ces paysans au cours de l'histoire ont fait preuve d'une véritable capacité d'adaptation aux situations diverses auxquelles ils étaient confrontés et ont assimilé sélectivement «innovations agronomiques compatibles avec leurs moyens techniques». Isolement n'a pas été pour eux synonyme de sclérose mais souplesse et ingéniosité créatrice". En fait, la capacité d'adaptation du paysan a fait que certaines cultures ou plantes d'origine asiatique (le riz) et américaine (l'arachide, le maïs ou le manioc) ont connu des succès par leur intégration et leur assimilation à côté des cultures traditionnelles (céréales).



Carte 10 - Répartition spatiale des cultures céréalières au Sénégal (Source, FAO, 1996)

Le Sénégal, subdivisé en zones écologiques, connaît une répartition des différentes aires d'intervention de ces Sociétés de Développement. Ces zones écologiques du Sénégal (et leurs cultures principales) sont les suivantes : Bassin Arachidier (mil/sorgho, niébé, arachide, maïs), périmètres irrigués du delta et de la vallée du Fleuve Sénégal (riz, sorgho, maïs, tomate), Centre (mil/sorgho, niébé, arachide), Sénégal Oriental (mil/sorgho, maïs, arachide, coton), et Casamance (mil/sorgho, maïs, riz pluvial, riz de nappe, arachide, coton). Le territoire national sénégalais est constitué en aires de cultures céréalières (Carte 10) où les cultures commerciales, comme l'arachide très tôt adoptée et le coton récemment valorisé, vont être intégrées dans les systèmes agraires traditionnels.

L'adaptation aux influences exogènes est déterminante pour l'avenir même de l'agriculture. C'est ainsi que l'agriculture sénégalaise est devenue un noyau incontournable dans la vie nationale, poussant plusieurs chercheurs à s'intéresser à son état. Car, selon DUPRIEZ (1985), "avant de parler de « progrès » ou de « développement » en milieu rural, il faut être conscient de la complexité des contraintes et des effets rencontrés et provoqués par les changements. L'innovation, caractérisée trop systématiquement de « progressiste » lorsqu'il s'agit de bouleverser les comportements en milieu paysan africain, n'est jamais neutre. Elle agit comme une drogue dans l'organisme humain. Si la dose est correcte, elle s'intègre à l'organisme et en améliore le bien-être et le dynamisme. Si la dose trop forte et la drogue peu appropriée, elle détraque l'organisme et ses divers sous-systèmes nerveux, sanguins et digestifs".

Dans la plupart des analyses, l'année 1960 est prise comme repère, car renvoyant ainsi à l'année de l'indépendance du Sénégal. Elle correspond à la mise en place de la nouvelle ossature du pays dont le destin est lié à l'économie nationale. Selon CHALEARD (1996), depuis les indépendances, les gouvernements ont cherché à accroître leurs productions avec une diversification, tout espérant en tirer les devises nécessaires au développement économique du pays. La problématique du développement entre dans l'option faite par l'État suivant les ressources ou potentialités dont chaque zone agroécologique est censée disposer. C'est ainsi que le développement de la zone centre-ouest est basé sur la culture l'arachide. Héritant d'un secteur agricole plus ou moins productif avec la culture de l'arachide, les nouvelles autorités vont axer le développement du pays sur l'agriculture. Elles mettent en place une politique agricole dictée par les besoins de l'État avec la culture de l'arachide. Mais, l'État a voulu être original en s'appuyant sur les propos de François Perroux cité par FRELASTRE (1982), disant : "L'économie consiste à mettre en oeuvre la totalité de la ressource humaine". L'État élabore donc "une politique nationale axée sur le développement intégré" (FRELASTRE, 1982). Cette notion, encore actuelle aujourd'hui, prenait en compte les aspects sociaux, culturels et économiques. AZOULAY et *al.* (1993) la confirment en affirmant que "les notions de développement économique et social, de développement agricole et de sécurité alimentaire se chevauchent dans la mesure où « une révolution agricole » est un préalable nécessaire en Afrique Subsaharienne". Les bases même du développement agricole et économique du Sénégal sont ainsi mises en place et ont comme fondement le développement de la culture de l'arachide.

3.1.1- L'agriculture sénégalaise et l'importance de l'arachide

Introduite au Sénégal depuis 1890, l'arachide trouve des conditions idoines (climat et sols) et fut adoptée par la population sans perturber les systèmes agraires existants en *Pays Wolof* et en *Pays Sérère*. Elle devient rapidement culture de ravitaillement de l'industrie française. A partir de ce moment, l'agriculture sénégalaise connaît une double vocation avec l'association des cultures destinées à la consommation de la population (les céréales) et une culture de rente destinée à l'exportation (l'arachide) devant prendre en charge les dépenses de l'État. Dès les années 1960, les nouvelles autorités chargées de mettre en place du système économique, dont le fondement correspond à un modèle accumulateur, dépendant de la culture de rente agricole, adoptent une politique spécifique pour l'exploitation des ressources agricoles. Ainsi, le développement économique du pays (voire le destin) semble être lié à l'agriculture, précisément à l'arachide cultivée dans les zones de forte densité humaine. C'est particulièrement le cas du Bassin Arachidier Centre-ouest dont la place au premier plan dans l'économie nationale est traitée plus loin dans ce travail.

L'agriculture sénégalaise va ainsi connaître différentes phases liées aux politiques successives de l'État dans l'objectif d'un développement national. En premier lieu, il y a la mise en place des outils et des moyens de l'État pour le développement de la culture de l'arachide au dépens des cultures céréalières. FRÉLASTRE (1982) en analysant cette agriculture dans son article intitulé "*L'évolution de la politique agricole du Sénégal de 1960 à 1981*", fait état d'une politique agricole qui prend en compte les différentes charges de l'État. L'arachide devient ainsi le centre d'intérêt de l'État, mais aussi des grands producteurs (les marabouts). La majorité de la population rurale se trouve dans une situation défavorisée. MBODJ (1998) parle de "nationalisation de l'agriculture dans un cadre planifié socialisant qui ne fait que mettre en place différents instruments de la domination du couple État/marabout". Il fait ressortir dans son analyse les éléments qui ont contribué à la précarité d'une agriculture sénégalaise dont les acteurs locaux (paysans) ont vu leurs conditions de vie se dégrader au détriment du couple cité ci-dessus.

Selon CASSWELL (1981), à l'indépendance (1960), l'arachide représentait, à elle seule, plus de 80% des exportations du pays et employait 87% de la population active et couvrait la moitié des terres cultivées. Elle fournissait la plus grande partie des revenus monétaires des paysans du Bassin central appelé Bassin Arachidier. Cette dépendance à cette culture de l'arachide va s'étendre à l'industrie dont le traitement correspondait à 42% du chiffre d'affaires de l'industrie sénégalaise. Mais, cette culture va connaître des variations tant dans sa production que de ses superficies. "La production arachidière, principal moteur de l'économie sénégalaise, s'était accrue

de façon relativement régulière de 1945 à 1967 au rythme moyen de 4,7% l'an. Cependant, pour la même période les surfaces occupées par la culture de l'arachide et les rendements ont augmenté respectivement de 3,7% et 0,7% par année. La fin des années 1960 est caractérisée par une situation particulière. Les rendements sont stables alors que les surfaces réservées à la culture de l'arachide sont déclinantes avec une moyenne de -1,6% par an sur la période de 1967-1991" (DURUFFE, 1994).

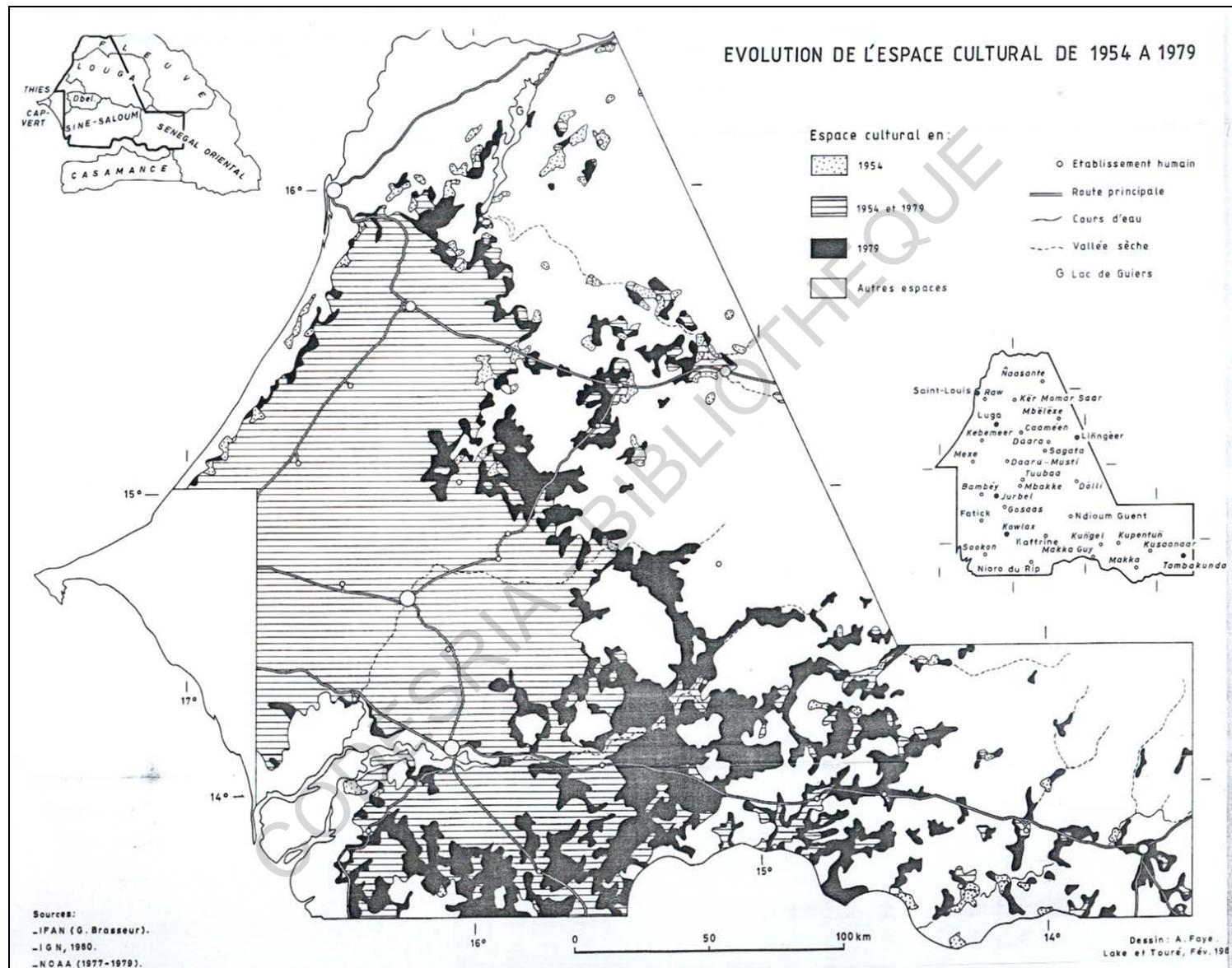
3.1.2- L'arachide, une culture politique

En fondant le développement de l'économie nationale sur la culture de l'arachide, l'État devait s'attendre à une fluctuation irrégulière, du fait des conditions physiques changeantes du milieu mais aussi de l'instabilité des facteurs exogènes. L'agriculture sénégalaise va connaître des moments de fortes et de faibles productions directement influencées par la variabilité pluviométrique. Ces variations de la production ont poussé l'État à élaborer des politiques agricoles successives. L'évolution de l'agriculture est caractérisée par les deux périodes 1960-1967 et 1967-1999 dont les facteurs sont cités ci-dessus. Mais, les différentes politiques agricoles de l'État vont marquer ces périodes subdivisées chacune en plusieurs phases.

3.1.2.1- Les différentes politiques agricoles de l'État de 1960 à nos jours

Elle correspond à une période de transition mais aussi d'appropriation du secteur agricole par l'État. De 1960 à 1967, les conditions climatiques sont très favorables. C'est aussi la période d'équipement du monde rural avec l'introduction de la machine (houe sine¹⁶) avec la traction animale. On parle de "*modernisation du monde rural*" dont la conséquence est l'augmentation des superficies avec l'extension de la culture de l'arachide vers le Sud et l'Est du territoire sénégalais, plus précisément dans les régions de Tambacounda, Kolda et Ziguinchor (Casamance) (Carte 10). Les quantités d'engrais utilisées sont importantes et sont favorisées par son accessibilité.

¹⁶ Houe Sine est un type de charrue utilisée pour le labour.



Carte 11: Extension des superficies de l'arachide au Sénégal jusqu'à 1979 (Source Ba et Lake, 1985)

Ces conditions justifient l'importance de la production et l'augmentation des superficies occupées par la culture de l'arachide.

✓ **La première période (1960-1967)**

Les conditions, mises en place en partie par l'État, relèvent d'une volonté politique dont les objectifs sont décrits "dans le 1er Plan Quadriennal 1960-1965 présenté à l'Assemblée Nationale le 4 Avril 1961 par le Président du Conseil, Mamadou Dia" (MBODJ, 1998). Le premier objectif fut l'encadrement du monde rural

✓ **La deuxième période (1968 à nos jours)**

Cette période est caractérisée par des crises généralisées de l'agriculture liées, en grande partie, à l'irrégularité des précipitations. Donc, du point de vue climatique, cette période est entrecoupée par plusieurs phases de déficits pluviométriques combinés à d'autres facteurs entraînant la faiblesse ou l'instabilité de la production avec des fluctuations élevées. Ils correspondent à la fin de l'extension de la culture vers l'Est et le Sud, à la dégradation des sols, à la difficulté d'accès à l'engrais, à la perturbation de l'équilibre du système agraire avec la disparition de la jachère, à l'apparition de la transhumance et à la perte en apport de fumier des animaux. Les différentes phases identifiées pendant cette période sont au nombre de cinq.

- De 1968 à 1973, ce sont des années de sécheresses dont l'impact est vivement ressenti sur la production agricole qui devient très faible. Les superficies cultivées diminuent.
- La période de 1974 à 1977 est caractérisée par des conditions climatiques normales qui entraînent une production élevée atteignant un million de tonnes pour la campagne 1975/1976.
- Pendant la période 1978-1986, l'agriculture va être marquée par des bouleversements avec le retrait de l'État appelé «désengagement de l'État», coïncidant avec la dégradation des prix de l'arachide aux producteurs. La production d'arachide va connaître une baisse importante. Elle atteint 590 000 tonnes pour la campagne 1985/1986.
- De 1987-1992, la production moyenne se stabilise autour 700 000 tonnes. Mais, partir de 1992, elle connaît une baisse.
- De 1992 à nos jours, la production ne cesse de subir les impacts directs de la variation des totaux pluviométriques mais aussi les changements des politiques agricoles actuelles.

3.1.2.2- Mise en place de structures d'encadrement comme mesures ou outils d'accompagnement des politiques

Dès l'indépendance, le Sénégal a opté pour un "développement intégré", notion qui mettait l'accent sur l'homme dont on devait assurer le plein épanouissement, non seulement en tant que producteur mais en tant qu'être. "Car, pour des raisons historiques et structurelles (liées à la domination du tissu industriel sénégalais par les entreprises implantées pendant la colonisation et contrôlant les circuits de distributions, et à l'absence d'une accumulation interne pouvant générer la formation d'une bourgeoisie), il n'y avait pas une classe capable de se substituer à l'État comme agent de développement " (DIOP Momar C. et *al*, année). Mais cette option n'a pas duré, car la priorité sera mise sur l'arachide, source de l'économie nationale. Pour mieux se rapprocher des paysans, l'État crée des structures d'encadrement lui permettant de contrôler la production agricole (arachide). La production est entièrement assurée par les paysans, utilisant leurs propres techniques. Les outils d'intervention de l'Etat dans le secteur agricole pour atteindre les objectifs fixés par la politique sont mis en place. Ils ont comme charge l'organisation d'amont en aval de la culture de l'arachide.

Mais, il faut noter que ces outils sont en partie l'héritage de la colonisation que l'État va s'approprier. Dès le début des années 1920, Bambey a été successivement une *ferme agronomique* puis une *station de recherche* dont l'objectif était d'améliorer les rendements de la production de l'arachide avec la recherche de nouvelles variétés et aussi par des initiatives de mécanisation de l'agriculture. Le développement de l'agriculture sénégalaise dont la base est traditionnelle devrait forcément passer par une modernisation. Cette modernisation de l'agriculture est soutenue par une politique de l'État mettant en place des moyens de propulsion sous le contrôle de structures d'intervention directe en milieu rural. L'accès au crédit à l'équipement a été évoqué comme alternative pour une meilleure rentabilité des activités agricoles. Ainsi, pour être plus rentable, l'agriculture va bénéficier du soutien de l'État qui permet aux paysans l'accès facile aux intrants considérés comme facteur décisif pour le développement agricole. Inspiré par des tentatives coloniales, l'État va créer deux nouvelles structures pour le contrôle de la production. Ces deux structures sont l'Office de Commercialisation Agricole (OCA) et la Banque Sénégalaise de Développement (BSD) dont les missions sont complémentaires. L'État confie à l'OCA trois missions principales :

- le monopole de la commercialisation ;
- le monopole de l'exportation des arachides et de l'approvisionnement du pays en céréales importées ;

- la promotion du milieu rural par le biais des coopératives.

Dans ce système mis en place, la banque BSD (Banque Sénégalaise de Développement) est chargée d'assurer le financement des opérations tandis que les coopératives avaient un grand rôle à jouer. Elles sont chargées de la collecte des produits agricoles pour l'OCA et en retour devaient recevoir de celui-ci divers produits (vivres, semences, matériels et autres). Les coopératives sont constituées par le regroupement des paysans d'un ou de plusieurs villages. La BSD, l'OCA et les coopératives vont fonctionner suivant les directives du **1^{er} Plan Quadriennal** 1961-1965 dont le principal objectif était « d'assurer à toutes les familles paysannes un minimum d'équipement auquel toutes ont droit sans devoir quitter leur terroir ». Par cet objectif, les ambitions de l'État étaient bien définies, à savoir l'accroissement de la production agricole et particulièrement celle de l'arachide. Les rapports de l'OCA et de la BSD vont permettre ainsi un équipement accru dans le monde rural et la modernisation de l'agriculture avec l'usage de la machine dans la pratique. Ces facteurs ajoutés aux conditions climatiques favorables ont permis l'augmentation de la production de l'arachide.

Pendant cette période (1960-1967), l'intervention des structures mises en place par l'État pour la gestion de l'agriculture est presque totale avec l'accroissement du nombre de coopératives où l'adhésion des paysans a été libre. Parallèlement aux coopératives, il existait toujours des acheteurs privés appelés Organismes Stockeurs travaillant pour le compte de l'OCA.

Dès 1966, les besoins de l'État augmentent et vont entraîner le renforcement de sa tutelle dans le monde rural sous la supervision de ces coopératives. La politique du développement intégré est ainsi révisée. L'impact de cette révision aboutit à la naissance de deux nouvelles structures. L'OCA est remplacé en partie par l'**ONCAD** (Office National de Coopération et d'Assistance pour le Développement, suite à la loi n° 66-60 du 13 juin 1966 et par l'**OCAS** (Office de Commercialisation Agricole du Sénégal). Les tâches sont ainsi partagées par ces deux nouvelles structures.

Les missions confiées à l'**ONCAD** sont les suivantes : la commercialisation primaire, le transport des produits agricoles, le PAS (Programme Agricole Sénégalais). Ce programme agricole sénégalais est chargé de définir la quantité de semences à distribuer chaque année aux paysans à travers les coopératives. La commercialisation primaire correspond à l'achat des produits agricoles aux paysans.

En aval, l'OCAS prenait le relais de l'ONCAD. Il est chargé de la vente de l'arachide aux huiliers et à l'exportation. L'OCAS avait aussi comme seconde fonction, l'importation du riz et

d'autres produits alimentaires. Cette politique mise en place a milité en faveur du développement de la culture de rente (arachide) au détriment des cultures destinées à l'autoconsommation (céréales) dont le déficit est comblé par l'État à travers l'OCAS. Ce développement constant de la culture de l'arachide est surtout aidé par le renforcement de l'approvisionnement du paysan en intrants par le biais des coopératives. La vulgarisation et la coordination des actions sont aussi un volet important de la politique agricole. Ce volet de la diversité des activités est confié à des sociétés dites de développement. La différence entre les zones écologiques justifie la multiplication des sociétés de développement réparties sur le territoire sénégalais. Sept (7) sociétés sont identifiées et chacune couvre une zone écologique homogène.

- la **SAED** dans la vallée de Fleuve Sénégal intervenant dans la mise en valeur des terres du delta (riz, tomates, canne à sucre) ;
- la **SNH** (*Société Nationale Horticole*) dans la région de Niayes et du Cap-vert;
- la **SODEVA** dans le bassin arachidier (Louga, Thiès, Diourbel, Fatick, Kaolack);
- la **SODEZSP** dans la zone sylvopastorale (Ferlo, Linguère) pour la promotion d'un système de production pastorale ;
- la **SOMIVAC** dans la Basse Casamance (culture du riz) ;
- la **SODEFITEX** dans les régions de Tambacounda et de Kolda et la partie orientale de la région de Kaolack (culture du coton) ;
- la Société des Terres Neuves avait en charge le transfert de la population vers les Terres Neuves du Sénégal Oriental. Ce transfert de population correspond à l'extension de la culture de l'arachide vers l'est et le sud du pays.

La diversité et le manque de coordination des actions, ainsi que la multiplication des organismes dans le monde rural, est à l'origine de la mise en place d'une structure de supervision et de coordination dans ce milieu. Cette structure, appelée Centre d'Expansion Rurale (**CER**), a vu le jour pour se substituer à l'ONCAD dissous en 1979. C'est la troisième redéfinition de la politique de l'État. Ce moment coïncide avec le changement de Président de la République du Sénégal. L'intervention de l'État dans l'agriculture a presque disparu. On parle de désengagement rural imposé par le plan d'ajustement structurel. Les coopératives restent le seul interlocuteur entre les paysans et l'industrie de transformation (SONACOS et SEIB). Pour l'approvisionnement du paysan en intrants, une nouvelle société est mise en place, il s'agit de la Société Nationale d'Approvisionnement du Monde Rural.

En somme, les différentes structures dites d'encadrement du monde rural mises en place par l'État se sont succédées et se sont identifiées à la politique qu'elles accompagnent. Elles naissent avec les objectifs de cette politique et disparaissent avec celle-ci. Ce qui fait dire à certains que

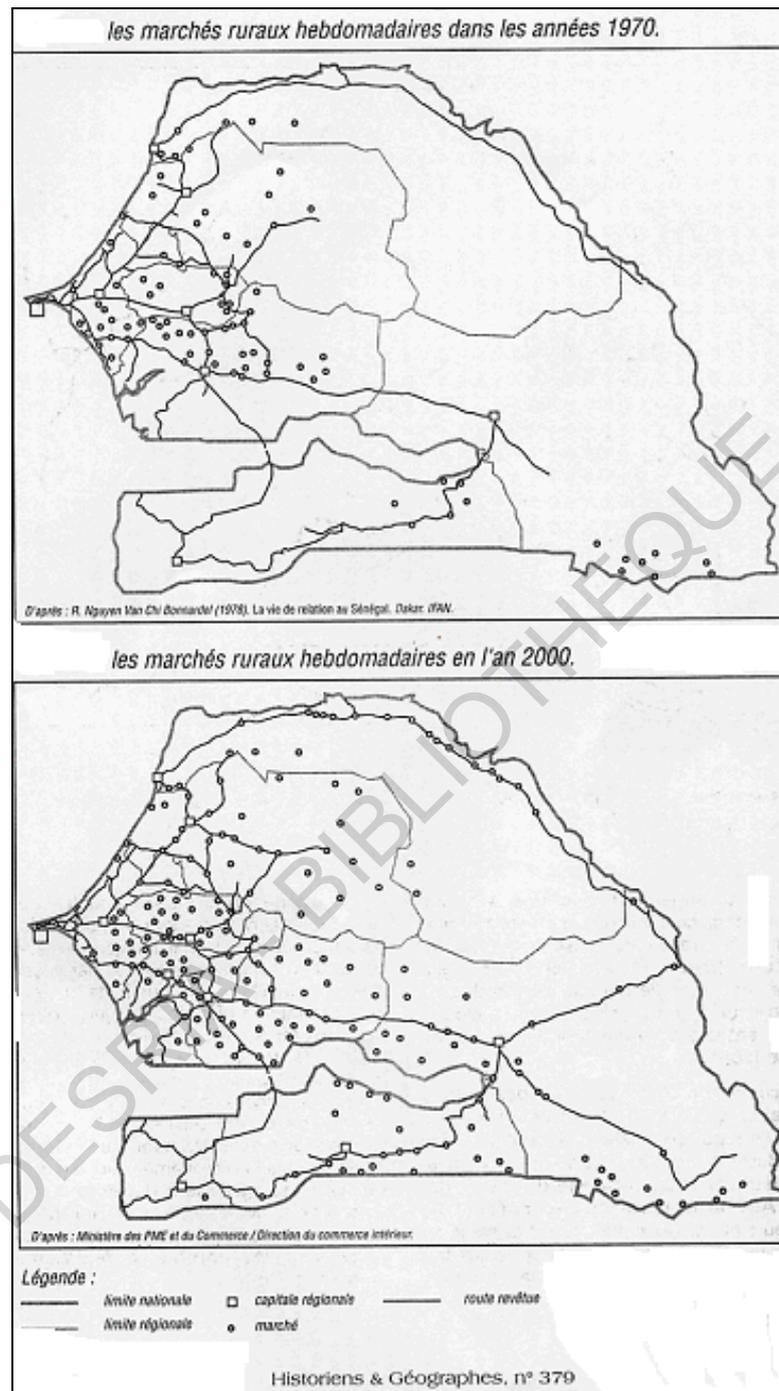
l'agriculture sénégalaise a été *politique*. Son évolution est liée aux différentes politiques qui se sont succédées depuis l'indépendance et même depuis le début de la colonisation. Cette question reste encore actuelle, car le régime politique actuel (depuis 1999) ne cesse de faire de nouvelles réformes dont les dernières datent de 2001 avec la dissolution de la SONAGRAINES. La dynamique de l'agriculture laisse un grand héritage aux paysans qui leur permet de prendre des initiatives individuelles étudiées dans la troisième partie de notre travail. Le Bassin Arachidier a été une zone principale dans l'économie nationale, dont l'étude mérite une attention particulière dans la dynamique actuelle de mise en valeur de certaines de ses zones marginales comme les bas-fonds.

Parallèlement à l'activité agricole, se développent d'autres activités comme le commerce qui est dominé par les produits agricoles. Les marchés hebdomadaires sont animés par la diversité des produits agricoles, avec le développement progressif de la commercialisation des céréales, auparavant produits d'autoconsommation. L'élevage reste une activité inséparable de la culture. Du fait de son rôle dans l'équilibre des sols, il a toujours occupé une place importante dans les différentes sociétés, particulièrement en société Sérère. Il est constitué par des ovins et des bovins. L'élevage a été un facteur essentiel dans le système agropastoral, principalement en Pays Sérère.

3.2 - Les activités industrielles et commerciales

Les activités industrielles sont concentrées dans le département de Thiès. A Diourbel, la principale industrie est liée à la culture de l'arachide. C'est la SEIB qui est chargée de la transformation de l'arachide en huile. L'exploitation des carrières est une des activités de la région de Thiès. Les carrières de Diack et de Taïba représentent une activité importante dans la zone. Mais, l'essentiel des travailleurs ne sont pas originaires des villages environnants.

Les relations villes-campagnes sont des rapports de réciprocité. Dans ce contexte, les lieux d'échange occupent une place centrale dans les relations villes-campagnes comme les centres de traite pendant la période coloniale. Les activités commerciales connaissent un grand enjeu qui entraîne ainsi un nouvel engouement différent de celui donné par l'arachide. Avec l'arachide, les grands centres de traite se sont développés sous l'initiative coloniale. Les échanges des produits agricoles et des produits en provenance de la ville sont facilités par le développement des marchés dans les villes du Bassin Arachidier, mais aussi et surtout, par l'émergence des marchés hebdomadaires. L'émergence des marchés hebdomadaires fait de certains villages des grands centres commerciaux suite au déclin des grands centres de traite.



Carte 12: Répartition spatiale des marchés hebdomadaires au Sénégal (Source, Ninot et al., 2001).

En fait, la création des marchés hebdomadaires remonte à la période post-coloniale. "L'indépendance d'abord, puis l'étatisation du commerce de l'arachide en 1960 sonnent le glas de la structure de distribution qui s'était mise en place dès avant la période coloniale. Le grand commerce européen et les négociants libanais se replient presque à Dakar. L'onde de choc s'étend à tout le territoire sénégalais. Dans l'intérieur du Sénégal, le réseau commercial est devenu squelettique. Les coopératives issues de l'étatisation ne sont pas multi-fonctionnelles et n'assurent

pas à leurs adhérents la distribution de produits de consommation courante. C'est pour combler ce manque que les paysans sénégalais ont créé et mis en place de leur propre chef, dans l'ensemble du Bassin Arachidier, des marchés ruraux périodiques. Ils permettent aux agriculteurs d'écouler leurs excédents de production et de se procurer tous les biens que la production rurale ne fournit pas. Cette floraison de marchés suscite un vaste mouvement commercial qui, de proche en proche, s'étend aux régions voisines" (GRIJOL, 1996). L'économie rurale prend ainsi un nouveau souffle avec la concentration ou la prolifération des marchés hebdomadaires. Le Bassin Arachidier se distingue du reste du pays par la forte concentration des marchés hebdomadaires ruraux (carte 12) qui sont les principaux indicateurs du développement du commerce.

Les marchés hebdomadaires assurent ainsi la continuité des activités d'échanges liées à l'agriculture. Ils vont être des pôles d'attraction offrant aux paysans beaucoup plus d'opportunités pour l'écoulement des produits agricoles dont la gamme est diversifiée avec ceux cultivés dans les bas-fonds. Certains marchés hebdomadaires se particularisent du fait de la spécificité de leurs produits. Les produits agricoles comme le mil, l'arachide et le niébé qui représentent un pourcentage plus élevé dans ce commerce sont concurrencés par les produits maraîchers. Ces marchés hebdomadaires deviennent des points de relais et de ravitaillement des villes.

Des réseaux commerciaux vont voir le jour au sein des marchés hebdomadaires et renforcer la vie de relation entre les villages ou entre villages et ville. Cette vie de relation est rendue beaucoup forte par le renforcement des infrastructures routières et des moyens de transport, comme les « *clandos* » et les « *Horaires* » qui vont faciliter la mobilité et la circulation des biens et des personnes dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Tous ces éléments lui offrent des conditions de différenciation par rapport au reste du pays.

4 - La place du Bassin Arachidier au Sénégal

Le Bassin Arachidier Centre-ouest constitue l'une des aires dans lesquelles la culture de l'arachide s'est introduite à la suite d'une phase expérimentale, dans la partie septentrionale du pays (Région de Saint-Louis, plus précisément à Richard Toll). A partir de là, la culture de l'arachide va progressivement occuper une place centrale dans la vie économique des sociétés locales. La particularité de cette région va résider dans le fait que l'arachide joue un rôle important dans ces sociétés agricoles. Elle devient la principale source de revenu financier à côté de la culture du mil, qui reste la base alimentaire (autoconsommation). Les différents groupes ethniques qui se partagent l'espace arachidier intègrent totalement l'arachide dans leur système agraire. Bien que ces deux grands groupes ethniques voisins (Wolof et Sérère) soient ouverts l'un vers l'autre, ils ont

chacun un propre mode d'occupation de cet espace. Trois types de paysages se différencient par les activités ou le mode d'appropriation et d'affectation de l'espace par l'homme. Ils correspondent :

- aux terres exploitées (en jachère ou en culture)
- aux bois et brousses,
- aux bas-fonds, mares, marigots

Selon GAYE (1960), le Bassin Arachidier fait parti des 6 zones homogènes de développement déterminées à partir d'un certain nombre de critères parmi lesquels trois semblent essentiels : - *les eaux et leur répartition, les sols et le peuplement humain*. Ces critères de zonages sont à la fois des indicateurs de l'organisation de l'espace et ont guidé les différentes politiques de développement. Le développement de la culture de l'arachide a permis le renforcement de l'occupation et de l'organisation de l'espace conduisant à une saturation foncière accentuée par la réforme initiée par l'État. Cette réforme qualifiée de réforme agraire est le résultat de la politique menée dans le cadre foncier défini comme support même du développement de façon globale. Selon VAN ROUVEROY VAN NIEWAAL (1978), la réforme foncière en Afrique Occidentale a été provoquée par le désir de favoriser le développement de l'économie de marché permettant à la terre de contribuer davantage à l'amélioration du revenu annuel par tête d'habitant. Cette réforme foncière a pour corollaire la réforme territoriale avec la création des communautés rurales à la tête desquelles l'autorité (Président de la Communauté Rurale) est chargée de la gestion des terres définie par la *loi de 1964* sur le domaine national. Le Bassin Arachidier, fortement humanisé et artificialisé par une agriculture pratiquée par l'essentiel de la population en quête continue de moyens de subsistance et d'amélioration de son cadre de vie, a rapidement évolué. Mais, cette évolution, si rapide, est fonction même de l'option du type d'agriculture choisi par l'État. Les politiques agricoles adoptées par ce dernier avaient pour objectif de faire de la culture de l'arachide, la principale source financière du développement économique national. Ainsi, cette option se manifeste sous la forme de répartition spatiale des différentes cultures. Le choix de la culture de l'arachide, motivé par la politique de l'État, a donc été favorisé par les mesures d'accompagnement instaurées. Elles ont permis à l'arachide de gagner en superficie au dépens des cultures de consommation (mil, sorgho). Il faut noter que les surfaces consacrées aux cultures vivrières sont plus importantes malgré les atouts qu'offre l'arachide en terme de promotion sociale.

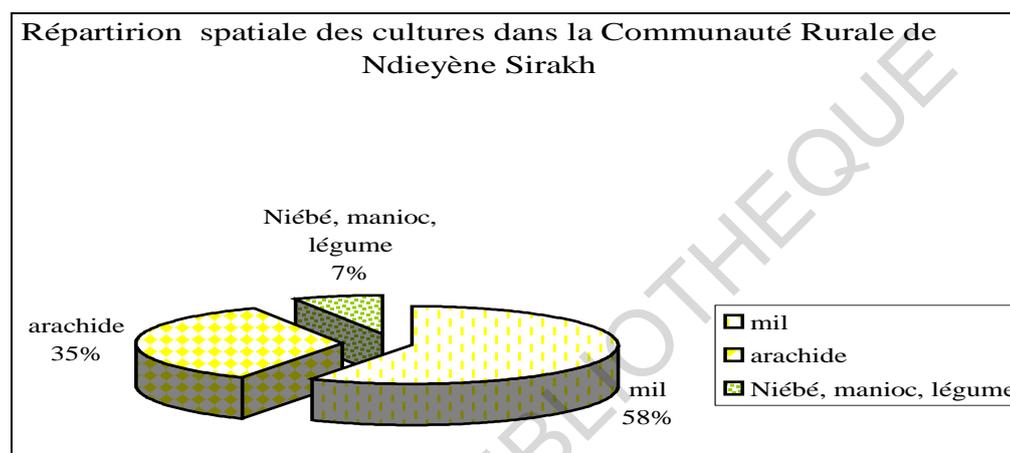
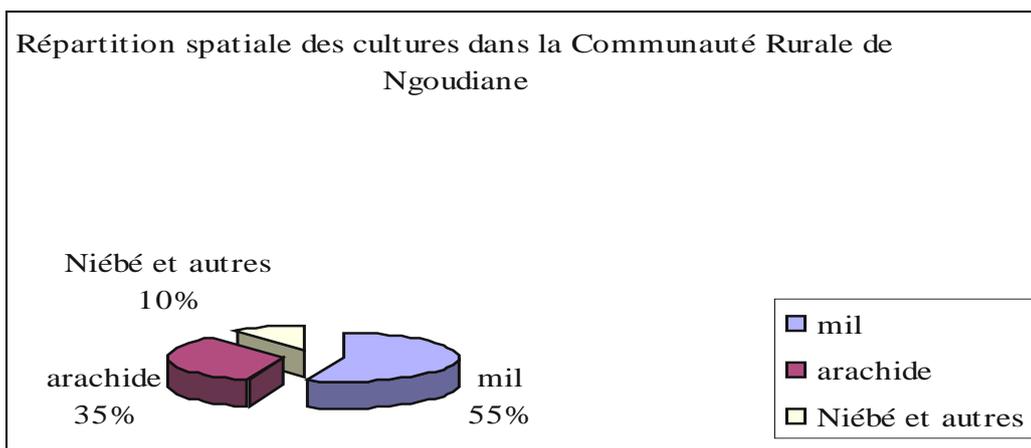


Figure 10 : Répartition spatiale des cultures par Communauté Rurale

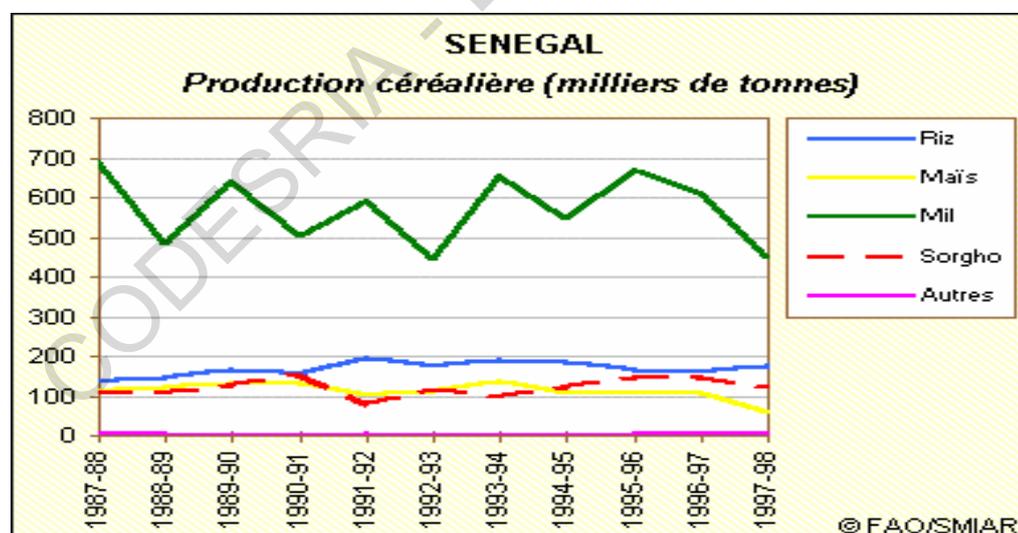


Figure 11: Evolution de la production céréalière au Sénégal (1967-1998)

L'observation de la répartition spatiale des différentes cultures à l'échelle des Communautés Rurales confirme que la culture du mil occupe une place importante, car le mil est le premier produit de la base alimentaire des populations. Les Communautés Rurales de Ngoudiane et de Ndièyène Sirakh, localisées au cœur du bassin versant du Tararé sont prises comme exemples (figure 10 a, b). Le mil occupe 58% des surfaces cultivées, l'arachide 35%. Les 7% des surfaces

cultivées intéressent les autres cultures d'appoint comme les cultures maraîchères. Les caractéristiques des sols combinées aux conditions climatiques et la stagnation des prix de l'arachide sont actuellement des facteurs limitants de l'engouement pour la culture de l'arachide. Les productions en céréales (figure 11) connaissent des variations d'une année à une autre qui sont en partie liées aux aléas climatiques.

L'amélioration de la qualité de vie se résume à une lutte de vitesse entre la production agricole et les transformations de l'espace exploitable. Le paysan se situe dans un cadre très complexe où les conditions économiques ne cessent de devenir pires avec une baisse de son pouvoir d'achat. En fait, la situation dans le monde rural résulte de la crise agricole dont les causes citées par DURUFFÉ (1994) sont la dégradation du climat, la saturation et la dégradation des terroirs, la dégradation des revenus paysans et le gonflement des coûts des filières. Elle est vivement ressentie par le paysan. "Le paysan moyen, il y a 20 ans, pouvait s'acheter une charrue avec la vente de 5 à 6 récoltes, aujourd'hui la vente de 20 récoltes ne lui permet pas d'obtenir la même charrue" (DIAKHITE, 1986). Cette situation en dégradation va modifier le quotidien du paysan dans l'environnement économique où les échanges commerciaux sont orientés par le dynamisme des marchés locaux. En effet, l'introduction d'une production marchande au sein du groupe traditionnel a eu pour conséquence un changement des motivations de la production agricole de ce groupe dont la visée fondamentale n'était plus seulement la recherche de sa survie et de sa reproduction, mais également une quasi obligation de production commerciale, grâce à laquelle ses besoins divers et de plus en plus sophistiqués de consommation et donc ses besoins en numéraire, constamment croissants, pouvaient être également satisfaits (STOMAL-WEIGEL, 1988). L'adoption de différents comportements comme les nouvelles formes d'exploitation du potentiel des espaces particuliers (zones dépressionnaires) émergent dans le Bassin Arachidier. Les bas-fonds, dont les informations sur leur fonctionnement et de leurs potentialités réelles sont peu nombreuses, deviennent les zones d'espoir capables de contribuer ou de modifier cette situation actuelle.

DIARRA (1969) et autres se sont posés de multiples questions ayant rapport au non-décollage des sociétés paysannes africaines. Parmi ces questions, nous avons les suivantes qui méritent encore beaucoup plus d'attention. Quels sont les obstacles qui entravent le développement des sociétés paysannes en Afrique occidentale ? Comment ont-elles réagi devant l'impact de l'économie monétaire et quels problèmes soulèvent les mutations nécessaires à la rénovation de l'agriculture et, par voie de conséquence, à l'élévation du niveau de vie du monde rural ouest-africain ?

Telles sont quelques-unes des questions qui s'imposent à la réflexion et qu'il convient de cerner, en vue d'assurer la mise en œuvre de toute action de développement en faveur des populations concernées. Ce questionnement est d'actualité, vu tout ce qui arrive au monde rural en général et au Bassin Arachidier en particulier, première zone de l'économie nationale, bénéficiant d'une attention exceptionnelle de l'État. Ici la mise en valeur des bas-fonds est une forme d'adaptation aux nouvelles nécessités. Dans le contexte actuel, il ne s'agit plus de subsister mais de développer la production agricole pour dégager, au-delà des volumes nécessaires à l'alimentation des populations rurales elles-mêmes, des excédents destinés aux échanges monétaires (DIARRA, 1969). Le déficit céréalier et la diminution de la production d'arachide, de même que la régression du prix de l'arachide, encouragent l'exploitation des bas-fonds. Ils deviennent, de plus en plus, une des alternatives du paysan pour faire face à d'énormes besoins. Mais, cette exploitation actuelle des bas-fonds relève d'initiatives individuelles le plus souvent non coordonnées entre elles, bien que les populations locales Sérère et Wolof aient eu dans le temps une civilisation agraire de qualité.

Conclusion de la première partie

L'économie nationale du Sénégal a été pendant longtemps fondée sur le développement agricole avec la culture de l'arachide, contrairement à certains Etats africains qui, en plus de l'agriculture, disposent de ressources minières et forestières importantes. L'agriculture qui occupe l'essentiel de la population sénégalaise, soit plus de 80% de la population totale, est entièrement tributaire des ressources : *Sol et Eau*. Ces deux ressources, interdépendantes et fonction du type de climat, sont des éléments fondamentaux entrant en jeu dans l'avenir même de l'agriculture quels que soient la politique et les moyens mis en place.

Depuis les quatre dernières décennies, la mise en valeur de ces ressources ne cesse de se heurter à la sévérité des conditions climatiques, pouvant présenter des conditions précaires aux populations qui fondent sur elles tout un système d'exploitation. Les conditions du milieu dictent même l'occupation de l'espace, le type d'aménagement ou la politique à adopter pour son exploitation. Ainsi, apparaît un zonage de l'espace sénégalais en fonction des différentes composantes du milieu dont les principales sont les conditions physiques en perpétuelle modification ou mutation et en rapport avec les activités des populations locales.

Mais, l'occupation de l'espace sous forme d'aires spécifiquement réservées aux activités agropastorales a toujours suivi une logique paysanne. Selon GOUROU (1972), les sociétés paysannes de l'Afrique occidentale ont su élaborer dans le passé de brillantes civilisations agraires dans le cadre d'une économie de subsistance et d'autoconsommation. Et pour ce faire, "elles se sont adaptées même aux « conditions les plus souvent hostiles de l'environnement », parvenant à trouver des solutions efficaces à l'équation fondamentale de la nature et de l'homme, par l'acquisition d'un équilibre sinon stable, du moins patiemment renouvelé" (DIARRA, 1969). En plus des conditions physiques changeantes, le monde rural connaît des transformations plus profondes liées à la colonisation mercantile et à la pression démographique.

Au Sénégal, l'arachide fut une culture adoptée, suite à la colonisation, dans un espace spécialisé pour la culture du mil. On voit ainsi son introduction se faire sans créer aussitôt une perturbation profonde du milieu, du fait de la longue tradition agraire des deux sociétés Serer et Wolof. Son importance et surtout son adaptation aux conditions du milieu (sols et climat) font de cette culture de l'arachide une culture maîtresse à côté du mil. Elle connaît un développement important et une expansion rapide soutenus par la politique économique du pays, avec la mise en place de structures d'encadrement paysan comme l'ONCAD. Devenue la principale culture, l'arachide va être la référence même de l'une des zones appelée *Bassin Arachidier sénégalais* dont

la partie centre-ouest constitue l'aire de notre étude.

Du point de vue de l'occupation de l'espace, le Bassin Arachidier Centre-ouest a connu une pression démographique importante dans un système agraire bien élaboré. Mais, il connaît une situation inquiétante avec la baisse de la fertilité des sols et la diminution de la pluviométrie autant d'éléments qui se répercutent sur les productions de mil et d'arachide. Ces deux spéculations en association avec la pratique de l'élevage ont fait du système agraire Sérère l'un des systèmes les plus stables supportant un peuplement dense dont l'indicateur principal est l'importance de l'habitat.

ROCHEFORT *et al.* (1970) indiquent que l'espace géographique constitue non seulement le cadre des activités économiques mais aussi le cadre de la vie, des activités sociales. Ils soulignent aussi que "l'organisation de l'espace évolue moins vite que les besoins de plus en plus mouvants de l'économie et de la société". Le Bassin Arachidier sénégalais a connu une profonde évolution du point de vue de sa composition naturelle et humaine.

L'exploitation des bas-fonds entre dans le contexte actuel du développement rural avec l'émergence des cultures de contre-saison à côté de la culture de l'arachide vivement menacée par plusieurs facteurs décourageants (naturels et anthropiques) dans le cadre de la politique nationale actuelle (de 2001) de la libéralisation. La dynamique d'exploitation des bas-fonds du Bassin Arachidier pose la nécessité d'une meilleure connaissance de ces milieux agroécologiques.

DEUXIEME PARTIE

Caractérisation biophysique des bas-fonds du bassin versant du Tararé

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Introduction de la deuxième partie

Le désir d'une meilleure connaissance et compréhension du fonctionnement des bas-fonds, depuis l'avènement de la sécheresse des années 1970, est vivement exprimé par les acteurs au développement dans le monde rural. Beaucoup de questions sont soulevées, en rapport avec les nouveaux enjeux que représentent les bas-fonds, mais aussi l'organisation des différentes activités dans le contexte d'équilibre et préservation des ressources disponibles. Dans le cadre du développement durable, de l'exploitation des ressources naturelles des bas-fonds devient une préoccupation dans le bassin versant du Tararé où les eaux de surface, constituant le réseau hydrographique, sont temporaires (saisonniers).

Les bas-fonds ont été considérés comme des zones marginales par rapport autres espaces de culture traditionnels (mil, arachide) mais riches en ressources naturelles. Ils vont constituer une pièce centrale dans la dynamique économique du Bassin Arachidier Centre-ouest. Malgré la faiblesse de leurs superficies, comparées à celles des terres les plus hautes, ils deviennent de plus en plus le centre de convergence des paysans. Ces derniers pensent trouver une solution définitive ou partielle à la crise agricole, capable de prendre en charge leurs besoins qui ne cessent de croître. "Pour faire vivre une population de plus en plus nombreuse, nous sommes contraints de manipuler le milieu naturel en détruisant la végétation et en remplaçant un type de couvert par un autre, en réaménageant l'écoulement de l'eau et en s'efforçant de maîtriser les risques et les catastrophes naturelles de diverses sortes" (FALKENMARK, 1990). Le recours à la culture dans les bas-fonds reste prometteur bien qu'il soulève des multiples problèmes. Le problème de la compétition dans ces milieux apparaît donc sous ces initiatives individuelles ou parfois collectives mobilisant une diversité d'acteurs. "La disponibilité de l'eau pour la mise en valeur agricole des bas-fonds devient une équation pour les paysans. Les bas-fonds sont des terroirs sûrs pour la production et constituent donc un atout devant contribuer à relever la gageure de l'autosuffisance alimentaire. Le développement et l'exploitation des potentialités agricoles de ces espaces deviennent alors une priorité pour l'économie rurale. Leur développement nécessite, pour être rationnel, une connaissance préalable de leurs caractéristiques morphopédologiques et phytosociologiques et leur fonctionnement hydrologiques" (MOKADEM et al, 1991). En fait, les conditions biophysiques des bas-fonds dépendent de plusieurs paramètres du bassin versant (cf. *Définition des concepts indiquer le chapitre et le niveau dans le chapitre*).

Les contributions de la compréhension de la dynamique de ces milieux doivent être placées dans un contexte global. Comme le soulignent MOKADEM et al. (1991), le bas-fond est plus que

le lieu privilégié des eaux libres, mais la résultante complexe de processus physiques et géochimiques, superficiels ou profonds. Ils affirment que ces considérations dynamiques confèrent à ces milieux des caractéristiques morphogénétiques dynamiques et hydrologiques difficiles à comprendre et encore mal connues. Selon FALKENMARK, (1990) "les phénomènes hydrologiques, à prendre en compte pour mettre au point une utilisation durable des terres et leur place dans la définition de la variabilité écologique, sont des dimensions fondamentales [...]. Le fait que l'eau est *le sang et la lymphe* de la biosphère a été gravement méconnu. L'absence d'hydrologues du débat sur le développement du tiers-monde a fait oublier une réalité essentielle : le rôle de l'eau pour assurer le fonctionnement de la quasi-totalité des systèmes qui permettent la vie sur terre". La caractérisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé est abordée avec une approche spécifique. Les caractéristiques morphopédologiques constituent des indicateurs de différenciation ou de discrimination des activités. Selon LAOUINA, "l'étude morpho-pédologique permet de mieux se rendre compte de la dynamique générale du milieu. Or cette dynamique est de nature dialectique. La morphodynamique commande à la fois le type de pédogenèse et les mécanismes de déstructuration du sol qui en résultent. Par ce genre d'analyse, nous arrivons aussi à percevoir les conditions réelles offertes à l'agriculture par le biais des mutations édaphiques (encroûtement), ou morphodynamiques (intensités de l'érosion), ou enfin hydrodynamiques (salure par remontée de la nappe)". La caractérisation des bas-fonds doit ainsi prendre en compte tous ces aspects évoqués par LAOUINA ci-dessus en se référant à leurs états de surface.

CHAPITRE 1- LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE

Introduction

Le Bassin Arachidier Centre-ouest est un espace de compétition que les sociétés présentes ont toujours entretenu en tentant le maintenir en équilibre. Cependant, elles l'ont toujours divisé en plusieurs centres d'intérêts complémentaires. Cette complémentarité a été établie par l'organisation socio-économique traditionnelle des sociétés qui s'effrite avec tous les bouleversements, provoquant une totale instabilité en milieu rural. Mais, ce milieu rural du Bassin Arachidier dont la dynamique est globale n'a cessé d'être le grenier national, donc le fer de lance de l'économie nationale avec l'agriculture sous pluie et celle de contre saison. Il connaît des innovations sous le contrôle de tout un ensemble de divers acteurs. Les activités de contre-saison se développent dans les bas-fonds qui sont des espaces aux caractéristiques spécifiques et au fonctionnement complexe.

La saison sèche qui a été, pendant longtemps, une saison pendant laquelle les paysans sont peu occupés, est devenue une période d'activités intenses avec l'exploitation des bas-fonds. Ils s'adonnent à une mise en valeur agricole de plus en plus diversifiée. La crise économique avec le déficit de la production agricole des terres traditionnellement mises en culture, cumulée au croît des besoins, va être à l'origine d'une exploitation extraordinaire des bas-fonds. La culture de contre-saison, auparavant réservée à la périphérie urbaine (*culture des Niayes* pour le cas du Sénégal), devient une activité d'occupation à temps plein en saison sèche ou toute l'année au détriment des cultures traditionnelles, et surtout de l'arachide. La culture de contre-saison reste donc une activité spécifique des bas-fonds de plusieurs villages du bassin versant du Tararé.

Les bas-fonds du Tararé, tant convoités par les populations locales avec l'adoption de nouvelles formes d'utilisation, méritent une grande attention en vue d'une bonne connaissance de leur environnement. Cette attention, comme le rappellent LEGOUPIL et LIDON (1995), "doit passer par la mise en place d'*outil de Diagnostic Rapide Hydraulique* (DRH) qui recouvre à la fois la mesure et l'évaluation des indicateurs du milieu et l'analyse des différentes classes de valeur pour définir le type d'aménagement qui sera le plus adapté pour limiter les risques hydrauliques et sécuriser les productions agricoles". Les bas-fonds présentent des caractéristiques variables qui seront étudiées dans ce chapitre. L'inventaire exhaustif des bas-fonds ainsi que leur cartographie seront abordés en premier lieu avant la caractérisation. Pour mener la caractérisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé, nous avons fait recours au Système d'Information Géographique que nous aborderons de façon sommaire.

1 : Le Système d'Information Géographique (SIG), un outil pour la caractérisation dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les bas-fonds sont classés dans les écosystèmes humides où interagissent beaucoup de facteurs qui, le plus souvent, retiennent l'attention de plusieurs disciplines. Ainsi le recours aux nouvelles technologies dans le cadre de l'étude des bas-fonds du Bassin Arachidier avec les *Systèmes d'Information Géographique* (SIG) contribue à la compréhension de tels milieux. Depuis les années 1980, les Systèmes d'Information Géographique sont apparus comme une intégration des fonctions de gestion rationnelle de base de données, de cartographie assistée par ordinateur et de traitement d'images numériques dans un but d'aide à la décision. Ils offrent des fonctions de gestion des informations particulières et complexes que sont les données géographiques, permettent d'établir des liens avec les données d'origine et de nature diverses (socio-économiques, physiques, environnementales, agronomiques, etc.), de réaliser des analyses spatiales complexes et de restituer les résultats sous la forme de cartes ou de plan. Selon ROCHE (1998), l'information géographique issue des technologies de l'information géographique fait objet de trois types d'utilisation majeurs :

- utilisation pour la consultation telle qu'elle est diffusée à partir des NTIG¹⁷ ;
- elle est considérée comme une précieuse aide pour la prise de décision par le biais de la mise en place de différents scénarios (outil de simulation, système expert, analyse multicritère) ;
- comme aide à la justification, argumentation et explication des projets et des orientations de développement auprès de tiers, qu'ils soient d'autres professionnels, d'élus des partenaires extérieurs ou bien des citoyens.

Par rapport à la problématique de notre étude, le SIG serait l'outil qui répond à nos préoccupations. "De prime d'abord, la diffusion de ces nouvelles technologies de l'information géographique, des outils de SIG en particulier, et leur insertion dans les rouages des dynamiques territoriales pose des multiples questions à propos des liens entre espace et société" (ROCHE, 1998). Mais, les SIG connaissent une grande évolution aboutissant à une diversification intense des fonctions. On arrive aujourd'hui à une spécialisation très poussée, mais pour les géographes, ils sont considérés comme des outils méthodologiques.

Pour la plupart des acteurs locaux, les bas-fonds correspondent à des zones favorables aux aménagements modernes. Mais, dans un souci d'un développement durable des bas-fonds, ces aménagements exigent la présence ou la disponibilité de ces certaines informations sur ces milieux de préférable regroupés en base de données facilement utilisables. Ces milieux correspondent à des

¹⁷ NTIG. *Nouvelles Technologies de l'Information Géographique*

espaces géographiques spécifiques. L'espace géographique, selon CARON et ROCHE (2001), peut être perçu comme un ensemble, plus ou moins coordonné, d'objets physiques. Mais, il peut également être perçu comme le théâtre de phénomènes humains et sociaux. Cette combinaison des phénomènes spatiaux justifie l'introduction des nouvelles technologies de l'information et de la communication (dont fait partie la géomatique) dans les collectivités locales qui induit un certain nombre de questions sur le rôle et l'utilité de ces technologies pour l'aménagement et leur effet sur les dynamiques spatiales [...], ROCHE (1997).

Les expériences de recours au SIG, dans le cadre du zonage agroécologique de même que l'apport de la télédétection à l'étude des bas-fonds, ont eu de résultats concluants et fiables. FALKENMARK (1990) souligne que "quand les hydrologues réfléchissent au développement durable, ils tendent à se concentrer sur la façon dont la poursuite de cette exploitation peut-être assurée à long terme". Les SIG «offrent aujourd'hui un regard nouveau sur la disposition des phénomènes et objets géographiques, à des échelles que l'on peut faire varier, favorisant la compréhension de l'espace étudié. Ce dernier n'est plus seulement personnel ou théorique. Il y a une matérialisation plus forte de l'espace à travers la projection spatiale qu'offrent les SIG, une abstraction de l'espace à aménager. C'est une sorte de crédibilisation des données géographiques à travers l'outil technologique ».

1.1- Généralités sur les Systèmes d'Information Géographique

TIKNIOUNE et EL ADNANI¹⁸ rappellent que "la définition des SIG est élargie pour décrire un ensemble de données repérées dans l'espace, structuré de façon à pouvoir en extraire des synthèses utiles à la décision". Pour plus de clarté, il est important de définir les trois termes (mots) qui constituent cet ensemble.

1.1.1- Définition du Système d'Information Géographique

Pour mieux percevoir l'utilité des SIG, GUMUCHIAN et al (2000) insistent en premier lieu sur la définition des trois mots (Système, information, géographique).

◆ Le Système signifie essentiellement intégration de fonctions et gestion des données, c'est à dire ce qui permet de les stocker, de les inventorier quand on les reçoit et de les retrouver, exploiter et analyser ou mettre à jour si nécessaire.

◆ Information signifie plus qu'une simple donnée. L'information renseigne efficacement

¹⁸ Absessadek TIKNIOUNE, Mohamed EL ADNANI. *Essai d'intégration des SIG à représentation multiple et des méthodes multicritères d'aide à la décision pour l'aménagement du territoire.*

l'utilisateur, elle doit être vraie, complète, sans ambiguïté, à jour, validée, et le but d'un SIG est justement de transformer les données qu'on y met en informations directement utilisables par chacun pour agir et décider au mieux des missions qui lui sont confiées.

♦ Géographique souligne que le SIG gère a priori toutes les données géoréférencées, ou toute donnée susceptible de figurer sur une carte ou un plan.

A partir de ces définitions, nous constatons que le SIG est doté de plusieurs composantes (*annexe III*) dont chacune a sa propre fonction. Chaque fonction correspond donc à une étape allant de l'acquisition des données au résultat désiré.

1.1.2- Mode de représentation des données localisées dans un SIG

1.1.2.1- Mode Raster

Ce sont les données de télédétection. L'espace est divisé en cellules appelées pixels. Chaque unité contient une information. Le pixel compte toujours la même forme et la même dimension dans les données Raster. Les bas-fonds de dimensions très faibles, (soit la largeur ou longueur est inférieure à 30 m ne sont pas visibles dans les images Landsat (il faut préciser la résolution). Ce qui pose le problème de l'inventaire de tous les bas-fonds que le travail de terrain permet d'identifier et localiser afin de compléter ceux répertoriés sur les cartes existantes (*JICA, 1989*) à l'échelle de 1/50000.

1.1.2.2- Mode Vecteur

Il correspond à la notion de carte comme nous l'avons évoquée. Les données géographiques se ramènent en trois unités : points, arcs, polygones. L'espace usuel peut être perçu à partir d'approches totalement différentes. Si l'usage des coordonnées cartésiennes s'impose dans certains domaines, dans d'autres on préférera des considérations topologiques (voisinage etc.). Tout modèle de description de l'espace devra supporter ces deux approches et permettre des opérations, des requêtes incorporant ces deux aspects (*LAURINI, 1990-1991*). Dans le SIG, les données spatiales se repèrent de deux manières :

- **le repérage par la position d'un système de coordonnées** : C'est un repérage géographique avec les coordonnées géographiques (longitude, latitude) ou repérage cartésien (x, y) dans un repère orthonormé. Dans la vision cartésienne de l'espace, on utilisera les coordonnées.

- **le repérage par topologie** : On appelle topologie, le codage des relations existantes entre les

différentes entités spatiales. La topologie indique des relations du type arc. Un arc est orienté du nœud n1 au nœud n2 ou sépare le polygone p1 à gauche, du polygone p2 à droite. Un polygone est limité par les arcs a1, a2, etc. Le codage de ces relations dans une base de données géoréférencées est indispensable pour mener des analyses spatiales. Polygone 0 est la somme de l'ensemble des polygones. Le sens de la numérisation est fonction du résultat qu'on veut obtenir.

1.2- Les différentes données de base

Les données spatiales et non spatiales constituent la base de données de notre travail. Les éléments géographiques sont décrits suivant deux composantes essentielles qui sont : la *composante spatiale ou géographique*, avec une information de localisation, forme et relation spatiales de l'élément ; la seconde est la *composante non spatiale* avec une information descriptive ou attributs des éléments. L'information descriptive constitue une caractéristique de l'élément et entre autre fonction, elle permet de subdiviser ou classer les éléments géographiques. Ce qui renvoie à la variable qui est une caractéristique ou un attribut d'un sujet ou d'un objet, d'une population et dont la valeur varie à l'intérieur des limites¹⁹. "La variable est un indicateur qui mesure un aspect ou une dimension renvoyant à un concept particulier : (... les variables ne font que donner un indicateur des concepts étudiés et, éventuellement, une mesure qui oriente la perception et l'analyse de ces concepts (TRUDEL et ANTONIUS, 1991). Ils peuvent se rapporter à un individu, à des groupes, des lieux géographiques, des unités spatiales ou des objets..." (GUMUCHIAN et MAROIS, 2000). Les bas-fonds du bassin versant du Tararé, sont considérés comme des unités spatiales très diversifiées. Pour la représentation spatiale des unités ou objets, on utilise trois types d'éléments géographiques fondamentaux.

- Les *points* pour représenter les objets avec une localisation déterminée dans l'espace sans problème (erreur) (ex. arbre, poste électrique...). Dans nos cartes les points vont correspondre aux localités, les piézomètres, aux points de repère dans certains bas-fonds visités.

- Les *lignes* pour représenter les éléments linéaires ou dimensionnels (ex. une rivière ...). Ces lignes vont matérialiser les écoulements temporaires, les routes et pistes.

- Les *polygones* pour représenter les objets bidimensionnels qui correspondent aux polygones fermés (lac, divisions administratives...). Pour notre étude, les sous bassins versants et les bas-fonds sont représentés sous formes de polygones correspondant à leurs aires.

¹⁹ a property or characteristic of each observation that can be measured, classified, or counted is called a variable because its values vary among the set of observation" (Mc Greew, et Moroe, 1993)

Les données utilisées sont multiples. Mais, la création d'une base de données englobe 4 niveaux d'abstraction de la réalité (GUMUCHIAN et al, 2000) :

- la perception de la réalité telle qu'elle existe,
- la vision ou conceptualisation humaine de la réalité (modèle conceptuel ou modèle des données);
- la représentation du modèle des données selon une perspective de registre ou de stockage informatique (structure de données, modèle logique ou modèle de base de données);
- la représentation de la base de données dans la mémoire de l'ordinateur (structure de fichier ou modèle physique).

Partant de ce rappel des quatre niveaux d'abstraction de la réalité nous avons une base des données à divers entrants.

1.2.1- La base cartographique utilisée

Les extraits des cartes de l'IGN (1989) d'échelle 1/50000 sont digitalisés à partir Géomédia Professional et sont regroupés en plusieurs fichiers suivant les informations. Dans la base de données sous **Access**, nous avons les fichiers suivants :

- courbes de Niveaux ;
- écoulement temporaire ;
- jardins ;
- la végétation ;
- point-coté ;
- zones-inondables ;
- toponymie ;
- axes de communication ;
- piste ;
- espaces du projet Ndongol.

Les cartes de la DAT/USAID, établies dans le cadre de la cartographie des ressources naturelles, constituent une autre partie de sources d'information dans la base de données sous Access sarr\sarr1.gws. Elles intéressent la couverture végétale, l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'aptitude du sol et de l'utilisation du sol. Elles ont été digitalisées et leurs légendes saisies en Excel. Les fichiers en format gws sont les suivants :

- limites du territoire ;
- la végétation ;
- hydrologie – chenal ;
- hydrologie – isobath ;
- aptitude agricole. ;
- aptitudes pastorales ;
- hydrogéologie ;
- utilisation-occupation du sol.

La digitalisation est faite à l'aide du logiciel de *SIG Géomedia*. La projection choisie est *Universal Transversal de Mercator*. Le système de coordonnées *UTM*²⁰ correspondant à la zone 28 N, Ellipsoïde Yoff, Datun.

La carte morphopédologique de la DAT (1985) constitue le principal élément de travail. C'est à partir d'elle qu'ont été définies les aptitudes du sol.

1.2.2- Les données hydrologiques et hydrogéologiques.

Les informations sur la ressource *Eau* se rapportent aux données climatiques (précipitations) et les données sur la nappe phréatique.

- La nappe phréatique

Pour la nappe phréatique, nous avons travaillé avec des mesures propres de la nappe à partir des piézomètres installés dans quelques bas-fonds en juillet 2000. La profondeur de la nappe et sa fluctuation au cours de l'année sont suivies pour évaluer l'impact anthropique lié aux activités comme le maraîchage et l'élevage. Des relevés mensuels sont faits au niveau des 41 piézomètres et 3 puits de la zone. Parmi les 3 puits, deux sont localisés dans les bas-fonds de Sassal Ngandiol et Rendel. Ils sont à la fois des points d'alimentation en eau pour la population et les animaux. Le puits de Sassal Ngandiol est le principal point d'eau pour les troupeaux des différents villages. Il joue un grand rôle pendant la saison sèche.

- Les données climatiques

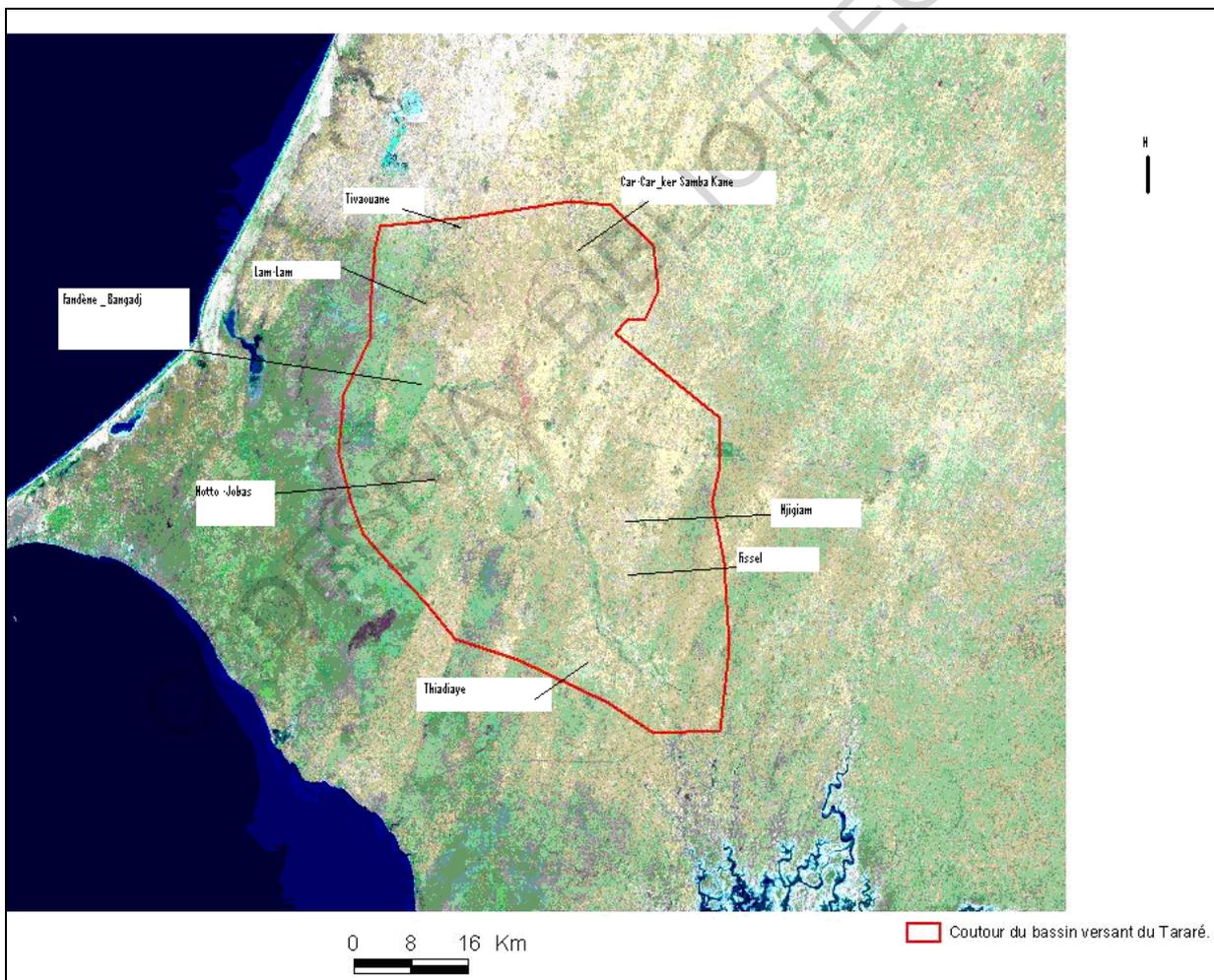
Les données de température, d'évaporation, d'humidité relative, d'insolation et des vents des stations synoptiques (Thiès, Mbour, Fatick) sont utilisées pour une meilleure compréhension de la dynamique climatique dans les bas-fonds où leurs impacts combinés à l'action anthropique ont pour résultante les états de surface en permanence modifiés. La variation de ces données climatiques influent directement sur les potentialités biophysiques des bas-fonds car elles font partie des paramètres du bilan hydrique. Pour le calcul de la lame d'eau reçue dans le bassin versant du Tararé, les données pluviométriques des différentes stations de l'aire d'étude sont utilisées.

²⁰ UTM : Universal Transversal de Mercator

1.2.3- Les données satellitales

Elles correspondent aux données extraites des images *Landsat 5 (1988) et Landsat 7 (1999)* fournies par le Centre de Suivi Écologique (CSE) de Dakar. Les informations générales sur ces images avant traitement sont les suivantes (carte 13).

Le répertoire ESA_881129 contient des données **TM** brutes de la bande 205-50 du 29 novembre 1988. Les images sont produites par Eurimage par le biais de ESA à Frascati (Italie) : Landsat 5. Elles ont une taille de 7020 x 5760 et ne sont pas géocodées. Elles sont toutes complètes à l'exception de la 205-50. Quant aux images de USGS_991104 (date 4 novembre 1999), elles sont produites par USGS et sont en format Geotiff : Landsat7. Elles sont géocodées en UTM 28 avec WGS 84 comme DATUM.



Carte 13 : localisation des bassins versants à partir de l'image de novembre 1988

La justification du choix de la période des images Landsat est que le début de la saison sèche correspond à un repère important pour l'évaluation des potentialités dans les bas-fonds.

Leurs caractéristiques pédologiques, végétales et hydriques pendant cette période fournissent beaucoup d'informations pour l'estimation des potentialités exploitables. Le mois de novembre est une période de référence ou de transition entre les deux saisons.

Le traitement des données est fait à partir de *ArcView* et *ArcMap* (Arcgis). Tous les fichiers de format *gws* issus de la digitalisation à partir de Geomédia sont convertis en fichiers de format *shapefile de ArcView*. La caractérisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé est ainsi faite à l'aide du traitement des données dont les résultats cartographiques et statistiques contribuent à la meilleure connaissance de ces espaces de plus en plus spécialisés dans la production maraîchère, animatrice d'une économie rurale en pleine évolution.

2- Caractérisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les bas-fonds sont des composantes d'un grand espace dépendant des paramètres naturels. Leur différenciation est souvent faite en fonction des facteurs naturels qui régissent la dynamique globale des milieux. Les bas-fonds sont classés dans la catégorie des zones humides continentales (*inland wetland* chez les anglo-saxons). Ils correspondent à des petites zones humides liées à la situation géographique (HUBERT-MOY et COTONNEC, 1997). Cet indicateur géographique explique les classifications des bas-fonds en fonction des facteurs climatiques auxquels sont associés d'autres éléments.

LEGOUPIL et *al.* (1995) ont fait une classification des bas-fonds en zones agroécologiques en fonction de la pluviométrie. En se basant sur leur classification, les bas-fonds du bassin versant du Tararé se situent dans la zone la plus septentrionale appelée "*zone sahélienne*". Cette zone se caractérise par une saison de pluie de trois à quatre mois avec une pluviométrie inférieure à 800 m. Le territoire sénégalais est subdivisé en plusieurs zones climatiques parmi lesquelles deux coïncident avec l'espace Bassin Arachidier. Le nord du Bassin Arachidier Centre-ouest se situe dans la partie sud de la zone sahélienne proprement dite et le reste dans la zone sahélo-soudanienne qui couvre le centre-ouest du pays.

Se référant à la définition du bassin versant qui renvoie à la constitution d'un réseau de bas-fonds à dimension variable, le Tararé, bassin versant principal de notre aire d'étude, est constitué d'une multitude de bas-fonds. Ceux-ci sont caractérisés par leur diversité. Chaque bas-fond s'identifie par sa dimension, sa forme, sa topographie, mais aussi par les potentialités (hydriques et agronomiques) et enfin par le type d'organisation rurale et le système agraire en place au niveau de la zone englobant les bas-fonds. ALBERGEL et *al.* (1994), dans une étude consacrée à la mise en

valeur des bas-fonds au Sahel, ont évoqué la place de ces derniers dans le paysage ouest-africain. A ces aspects d'identification des bas-fonds s'ajoutent les activités des populations locales qui ne sont rien d'autres que l'adaptation continue de l'homme aux caractéristiques biophysiques du milieu. En fonction de la pluviométrie on distingue deux aires pour les bas-fonds.

2.1- Les bas-fonds au Nord de l'isohyète 600 mm

Cette classe de bas-fonds est localisée dans un milieu semi-aride aux caractéristiques pédologiques plus ou moins favorables au développement de l'agriculture. Ils intéressent le nord du bassin versant du Tararé, particulièrement les sous bassins versants le plus septentrionaux (Tivaouone et Car-Car). La culture du mil, principale activité, est développée sur les versants au sol sableux. Dans cette zone, l'élevage est l'activité maîtresse, souvent associée à cette culture du mil. Les bas-fonds sont entièrement réservés à l'élevage et constituent les zones les plus productrices de fourrage, qualifiées de réserves pour l'élevage. Mais aussi, ils ont une double fonction avec la présence de points d'eau les plus accessibles. Car l'eau et les pâturages sont les deux éléments fondamentaux pour le développement de l'activité pastorale. L'eau et l'espace sont les deux composantes clé du *foncier pastoral*, thème traité dans la gestion foncière à la troisième partie de notre étude. Ces bas-fonds, domaine de prédilection d'un élevage spécifique avec une pratique de la transhumance, particulièrement saisonnière très développée et courante, vont connaître progressivement pendant l'hivernage et surtout durant la saison sèche, d'autres formes d'exploitation de l'espace avec la mise en culture sélective des certaines spéculations. Pendant l'hivernage, la culture du sorgho est pratiquée dans les bas-fonds. Le sorgho reste une plante apte aux conditions biophysiques de ce milieu (type de sols et eau).

2.2- Les bas-fonds compris entre 600 et 1000 mm

Dans cette zone, le mil et le sorgho sont les cultures vivrières produites dans des sols à dominante sableuse. Le système agraire traditionnel des différents groupes ethniques est de telle sorte que l'élevage est complètement intégré dans l'espace agraire. La pratique de l'élevage a été le facteur d'équilibre permettant à cette zone d'avoir une capacité de supporter un poids démographique élevé.

Dans les bas-fonds de cette zone, jusqu'à une période récente, la culture du riz a été pratiquée de façon traditionnelle sous forme de poches et a été l'affaire des femmes. Seules, les parties inondables durant 3 à 4 mois sont mises en culture (riz, variété à cycle végétatif court). Les parties inondables correspondent aux parties centrales (fond de forme variable, altitude plus faible)

qui concentrent l'essentiel des eaux de ruissellement. Les caractéristiques pédologiques des parties centrales des bas-fonds restent favorables à la présence d'eau de surface. Le riz est une plante très exigeante en eau qui a toujours trouvé des conditions idoines dans les bas-fonds. Ils présentent des caractéristiques morphopédologiques et hydriques favorables à son développement. Mais le recul ou la disparition de la culture du riz dans ces bas-fonds dans cette zone, lié aux changements de conditions climatiques avec le déficit pluviométrique accentué, laisse la place à la culture du sorgho et au maraîchage. C'est le cas des bas-fonds du bassin du versant Tararé qui voient leur paysage se transformer avec l'apparition de nouvelles pratiques agricoles (maraîchage et arboriculture).

Ces nouvelles pratiques de valorisation des ressources connaissent un essor considérable, entraînant ainsi une forte *humanisation* des bas-fonds. La récente dynamique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé entre les facteurs naturels et anthropiques entraîne progressivement des grands bouleversements sur les potentialités. La valorisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé illustre la dynamique globale d'exploitation de l'espace ou du milieu dont les impacts apparaissent dans l'organisation socio-économique des exploitants. La proximité du village d'un bas-fond est un atout majeur pour l'appropriation de l'espace à prédominance agropastorale.

2.3- L'identification des bas-fonds du bassin versant du Tararé

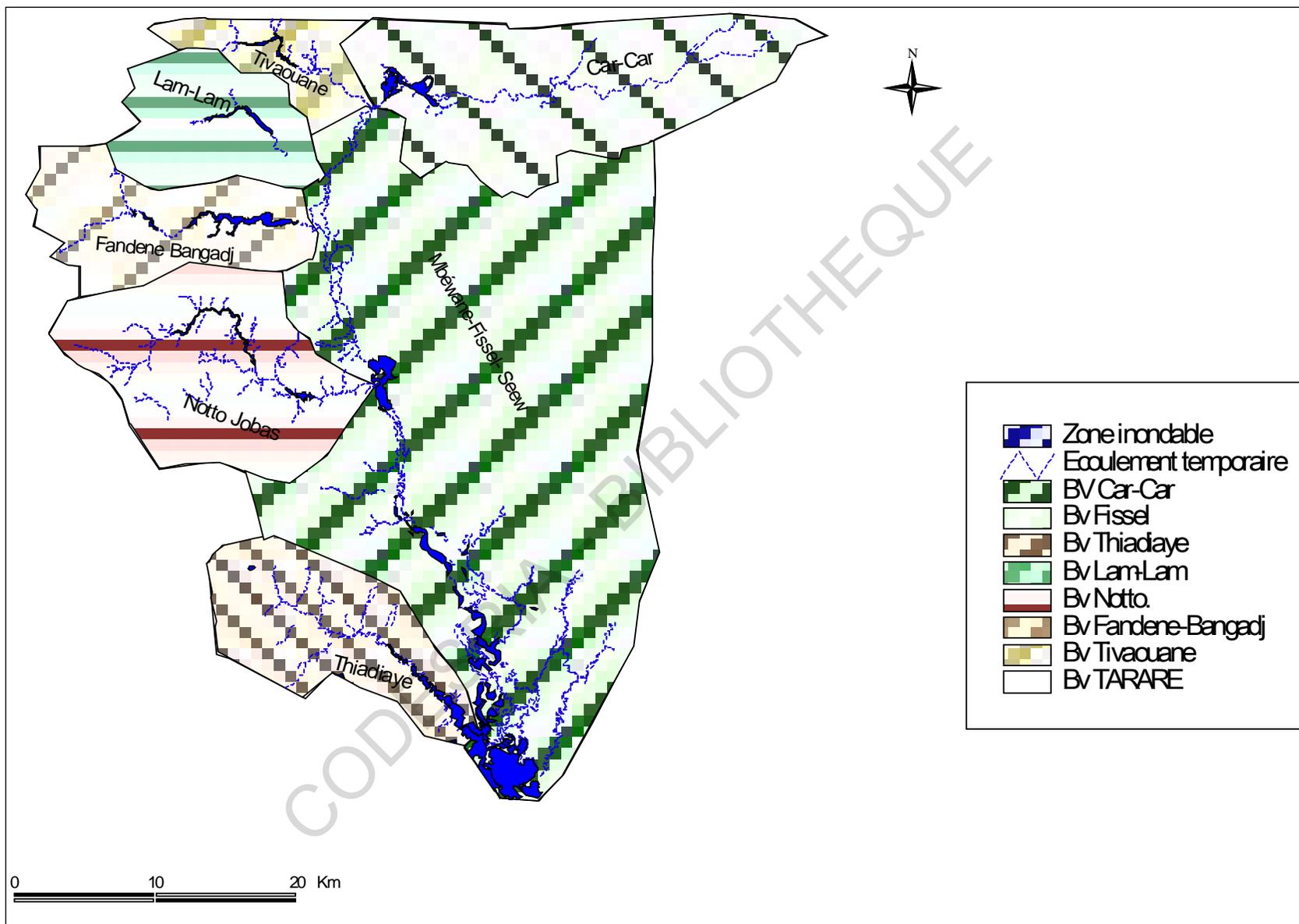
L'identification de différentes aires agroécologiques du Bassin Arachidier par la population locale a souvent guidé la répartition spatiale des activités rurales. La diversité des caractéristiques de ces aires a été prise en compte pour un meilleur équilibre de l'appropriation humaine de l'espace où certains milieux tels que ceux des bas-fonds sont considérés comme des espaces particuliers. Leurs caractéristiques biophysiques leur confèrent une place stratégique dans la dynamique des activités agropastorales du Bassin Arachidier Centre-ouest. Ils apparaissent sous diverses formes. L'interprétation des profils topographiques nous permet de voir la variation des caractéristiques morphométriques des différents bas-fonds (forme, pentes, fond, largeur...). Ils apparaissent de façon dispersée dans le bassin versant du Tararé, sous forme des poches à dimensions variées, localisées au sein des sous bassins versants. Les bas-fonds constituent les éléments principaux de chaque sous-ensemble auréolaire appelé sous bassin versant drainé par les ramifications de l'ancien cours d'eau du Tararé.

2.3.1- Délimitation et cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous-bassins versants

C'est à partir des lignes de crêtes que les limites entre les sous-bassins versants du Tararé sont définies. La faiblesse des altitudes devient une contrainte pour la délimitation des bassins versants localisés dans la plaine Baol-Cayor-Sine. Selon PRADEAU (1999), "les limites sont plus importantes lorsqu'on passe à l'échelle locale. Entre les bassins versants, existe une ligne partage des eaux. Celle-ci peut-être nette sur les cartes peu détaillées ou si la topographie est fortement contrastée. Mais, lorsque les interfluves sont surbaissés et que la recherche s'effectue sur le terrain à l'échelle locale, la démarcation peut s'avérer aléatoire, voire impossible lorsque les espaces marécageux alimentent alternativement, voire simultanément deux bassins versants différents". La délimitation des différents bas-fonds du bassin versant du Tararé est souvent difficile du fait de la faiblesse d'altitude et de la platitude des interfluves. Les dénivellations sont faibles. Au niveau des cartes JICA (1/50000, 1989), les courbes de niveaux telles que la 10 m et 20 m vont servir de repère pour la délimitation des bas-fonds ainsi que les zones inondables. Ces repères sont plus visibles au niveau des modèles de numérisés de Terrain (MNT) de chaque bassin déterminés un peu plus loin.

2.3.2 - Cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous bassins versants

Le relief du Bassin Arachidier Centre-ouest est caractérisé par des altitudes très faibles et disséqué par l'ancien cours d'eau Tararé et ses affluents. Il est constitué par deux types de relief couvrant inégalement le Bassin Arachidier Centre-ouest (la plaine Baol Cayor Sine et le plateau de Thiès). C'est uniquement dans le quadrant Nord-ouest (30%), correspondant au plateau de Thiès qu'on rencontre des altitudes dépassant 100 m. Les 70 % de la superficie du bassin versant du Tararé se situent entre 40 et 0 m d'altitude correspondant à la plaine dite plaine Baol-Cayor-Sine. Le bassin versant du Tararé est caractérisé par un long talweg jalonné d'une multitude de bas fonds. Les caractéristiques topographiques nous permettent de le diviser en sous bassins versants au sein desquels des petits bassins peuvent être délimités.



Carte 14 : Le bassin versant du Tararé et ses sous bassins versants

Après l'assemblage des différentes cartes 1/50.000, nous avons délimité les différents petits bassins qui sont au nombre de quinze (15). Suite à cette première délimitation, le bassin versant du Tararé, constitué de six (6) sous bassins versants, est isolé du grand ensemble réseau hydrographique du Bassin Arachidier Centre Ouest (carte14). Il a une superficie de 3638,5 km², un périmètre de 300 km et la longueur de son rectangle équivalent est 118 km. Ses sous bassins versants qui sont ceux du Car-Car, Tiavaoune, Lam-Lam, Fandène-Bangadj, Notto-Jobas et de Thiadiaye présentent des caractéristiques morphométriques distinctes calculées suivant les formules ci-dessous dont les résultats sont consignés dans le tableau 5.

(K_c) représente l'indice de compacité de Gravélius, P le périmètre et S, la superficie du bassin versant. Les périmètres et les surfaces des bassins versants sont obtenus à partir d'Arc View.

- Le coefficient de compacité (K_c) est calculé suivant la formule :

$$K_c = \frac{P}{2\sqrt{\pi S}} = 0.28 * \frac{P}{\sqrt{S}}$$

- Les dimensions du rectangle équivalent : L en km et l en km

$$L = \frac{K_c \sqrt{S}}{1.12} * \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{K_c} \right)^2} \right]$$

$$l = \frac{K_c \sqrt{S}}{1.12} * \left[1 - \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{k_c} \right)^2} \right]$$

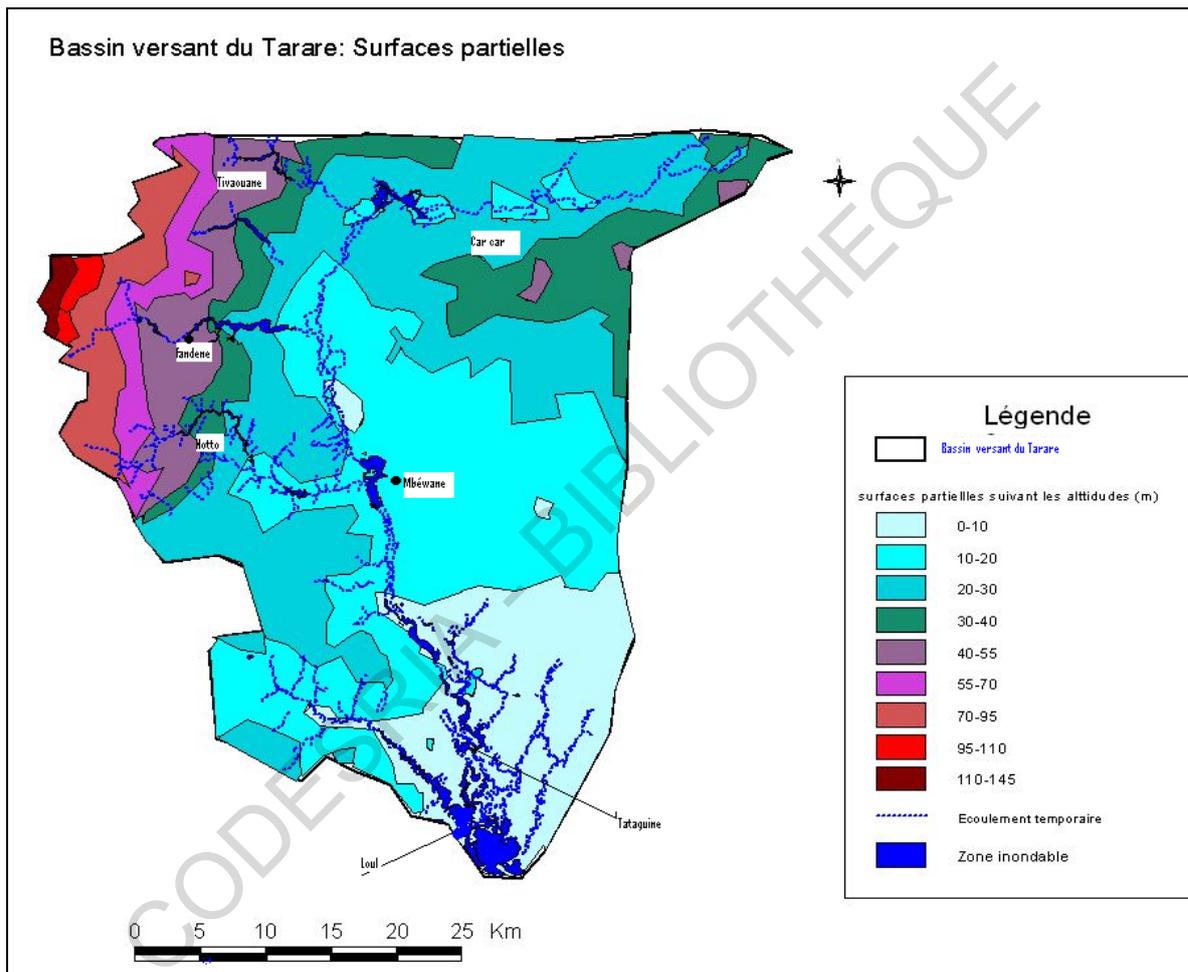
L'indice global de pente **I_g** est égal au rapport de la différence entre H_{5%} et H_{95%}.

Tableau 4 : Caractéristiques morphométriques du Tararé et de ses sous bassins versants

Nom	CENTRE		S Superficie (km ²)	P Périmètre (m)	L (Longueur en km) du rectangle équivalent	l (Largeur en km)	Coefficient de compacité K	Ig (Indice de pente global)
	Longitude	Latitude						
TARARE	-16,63348	14,645349	3652	300	118	31	1,39	0,71
Car-Car	-16,49089	14,921476	533	116,8	46,2	11,5	1,41	0,37
Fandène Bangadj	-16,86525	14,817052	271,7	80,7	31,4	8,658	1,37	2,61
Lam lam	-16,82526	14,909189	217,3	63,8	21,5	10,1	1,21	2,9
Notto Jobas	-16,82869	14,677175	434	86,3	26,4	16,4	1,16	2,46
Thiadiaye	-16,7089	14,431792	297,5	77,5	27,3	10,9	1,25	0,76
Tivaouane	-16,73248	14,947987	121,1	61,7	25,98	4,7	1,57	1,77

2.3.3 - Cartographie des surfaces partielles du Tararé et se sous bassins versants

Les surfaces partielles sont obtenues à partir d'un TIN sur Arc View. La topographie (les courbes de niveaux et les points côtés) du bassin versant du Tararé a permis de faire le TIN qui représente les surfaces suivant des classes d'altitude. Puis, nous avons digitalisé de nouveau l'ensemble de ces surfaces (Carte 15) dont les caractéristiques sont présentées au niveau des cartes et tableaux suivants.



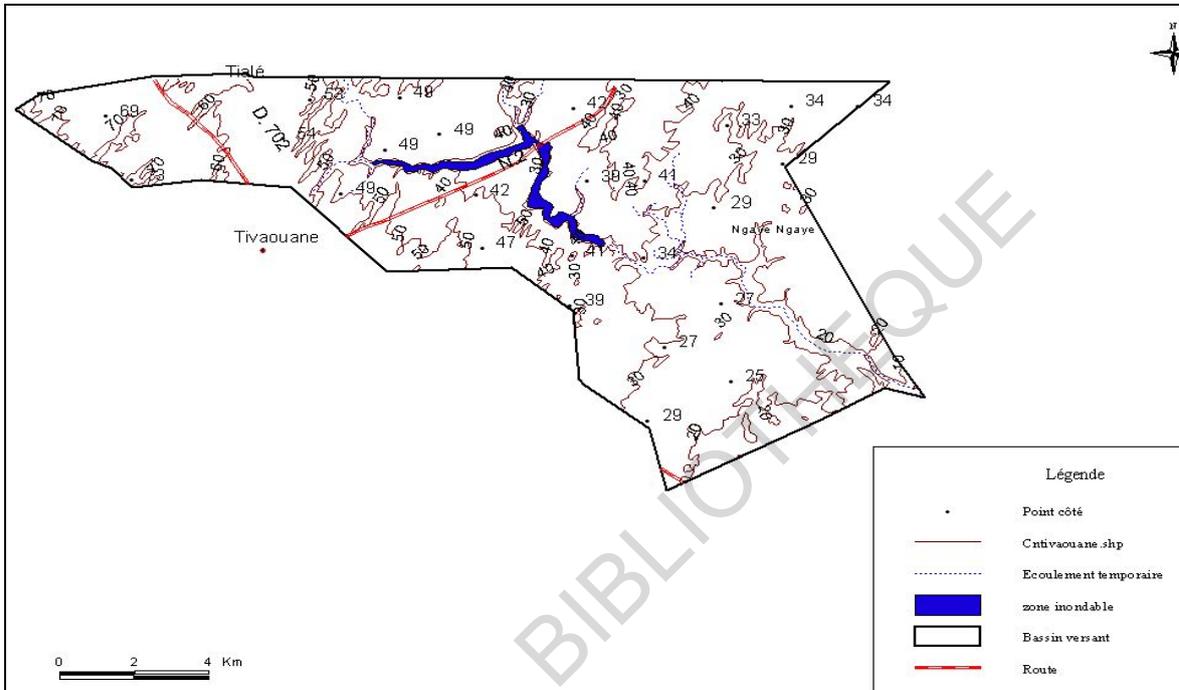
carte 15: Les surfaces partielles du bassin versant du Tararé

2.3.3.1- Le bassin versant du Car-Car

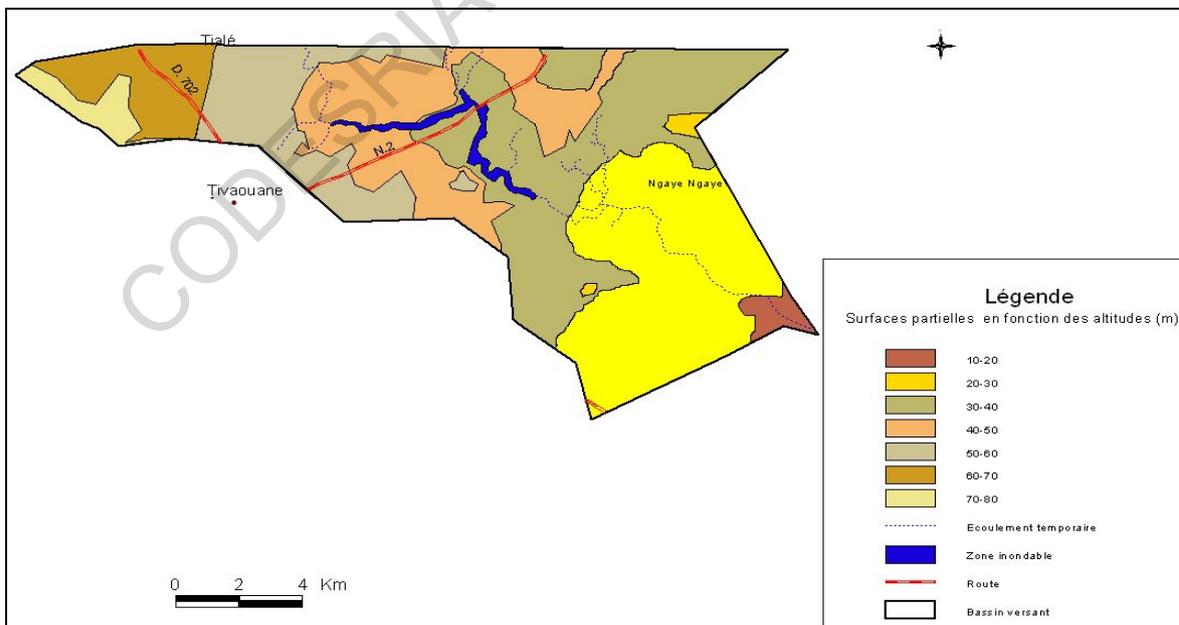
Il correspond au sous-bassin versant situé en amont avec une réseau peu organisé du fait de la présence des dunes qui isolent les bas-fonds de façon beaucoup plus nette. Le bassin versant du Car-Car, très rétréci, long de 117 km et large 46 km, s'étend sur une superficie 533 km². Il a une dénivellation de 35 m, avec une altitude maximale avoisinant 45 m et une altitude minimale de 10 m.

2.3.3.2 - Le bassin versant de Tivaouane

Ce bassin versant de Tivaouane, situé au Nord de cette localité, correspond à la partie nord-ouest du bassin versant du Tararé. Sa topographie présente une dénivellation de 70 m. Ses altitudes maximales atteignent 80 m alors l'altitude minimale situées à son exutoire tournent autour de 10 m (Carte 18).



Carte 18: Topographie du bassin versant de Tivaouane

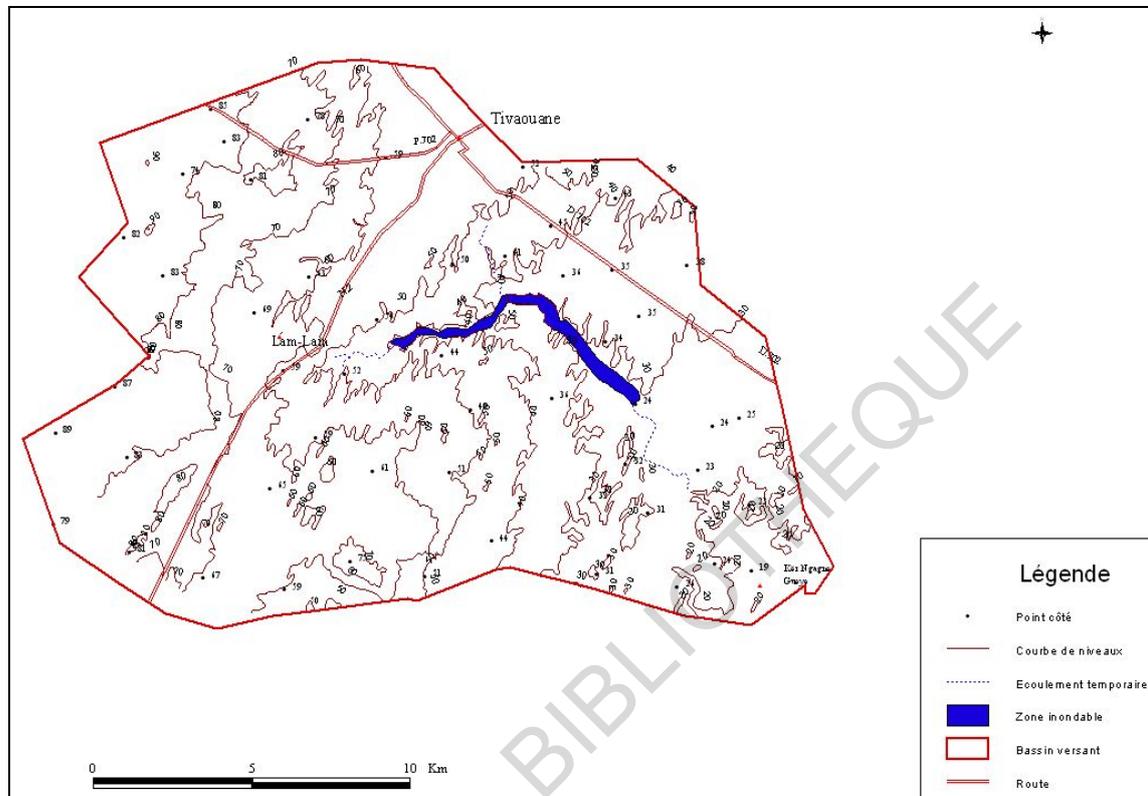


Carte 19: Surfaces partielles du bassin versant de Tivaouane

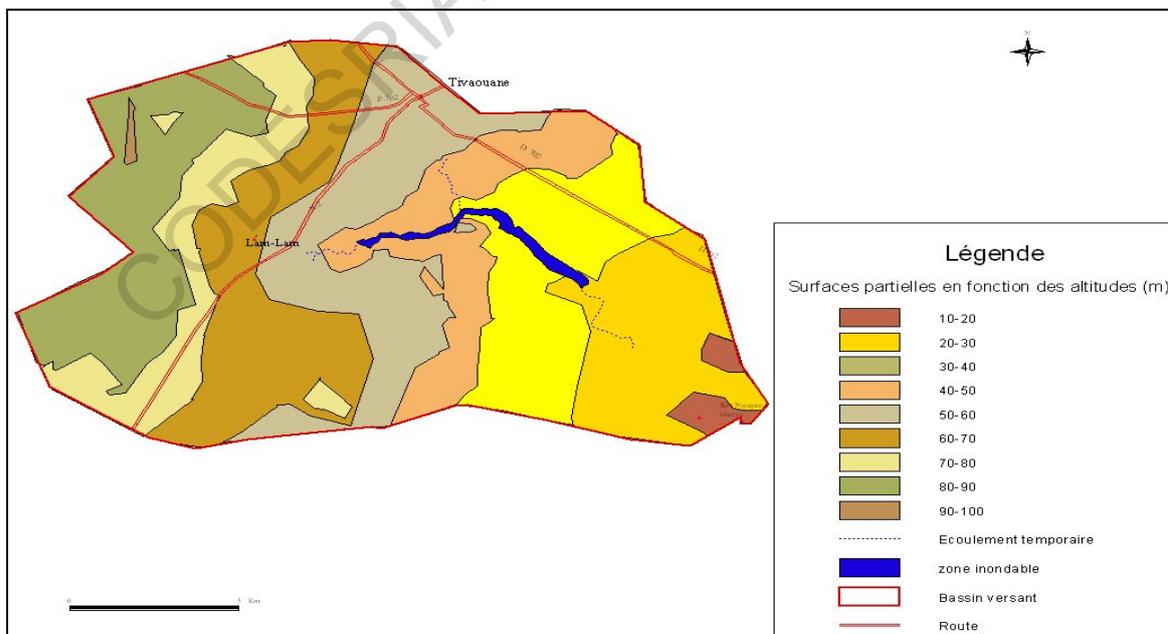
Ce bassin versant s'étend sur une superficie de 121,1 km². Il apparaît sous forme pistolet, configuration en obéissant l'organisation géomorphologique.

2.3.3.3- Le bassin versant de Lam-Lam

Ayant une superficie de 217,39 km², le bassin versant de Lam-Lam s'étire sur une longueur de 21,5 km.



Carte 20: Topographie du bassin versant de Lam-Lam



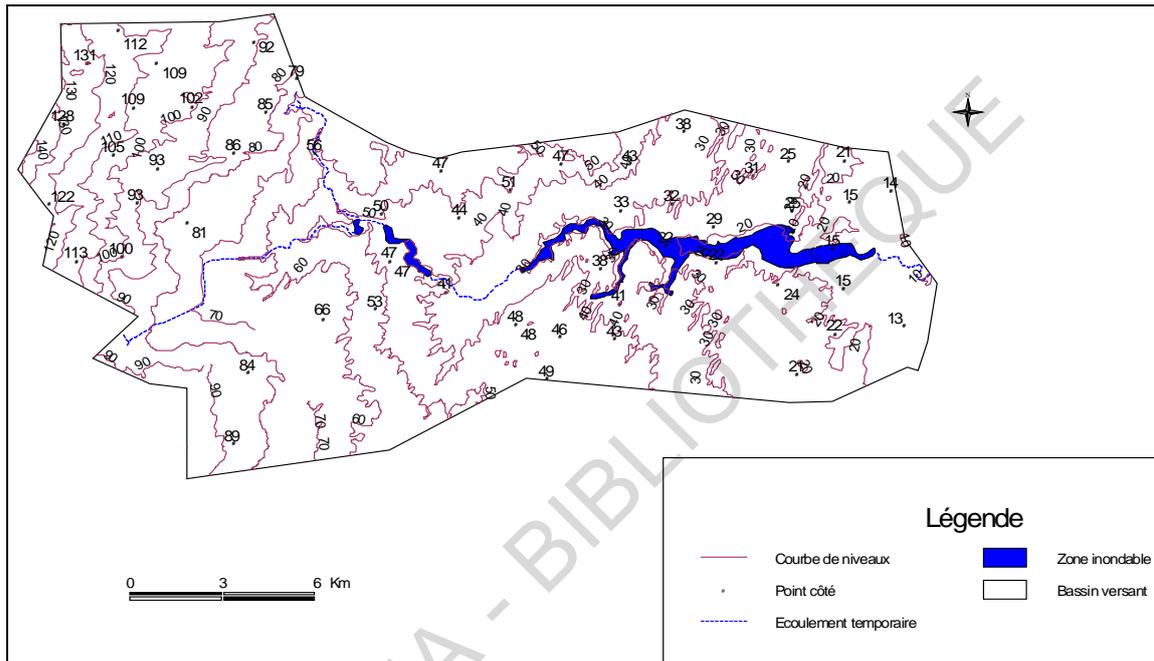
Carte 21 : Surfaces partielles du bassin versant de Lam-Lam

Il se présente une forme d'éventail avec un relief (Carte 20) qui est marqué dans sa partie occidentale par des altitudes comprises entre 100 m et 60 m. Sa partie orientale où l'on rencontre

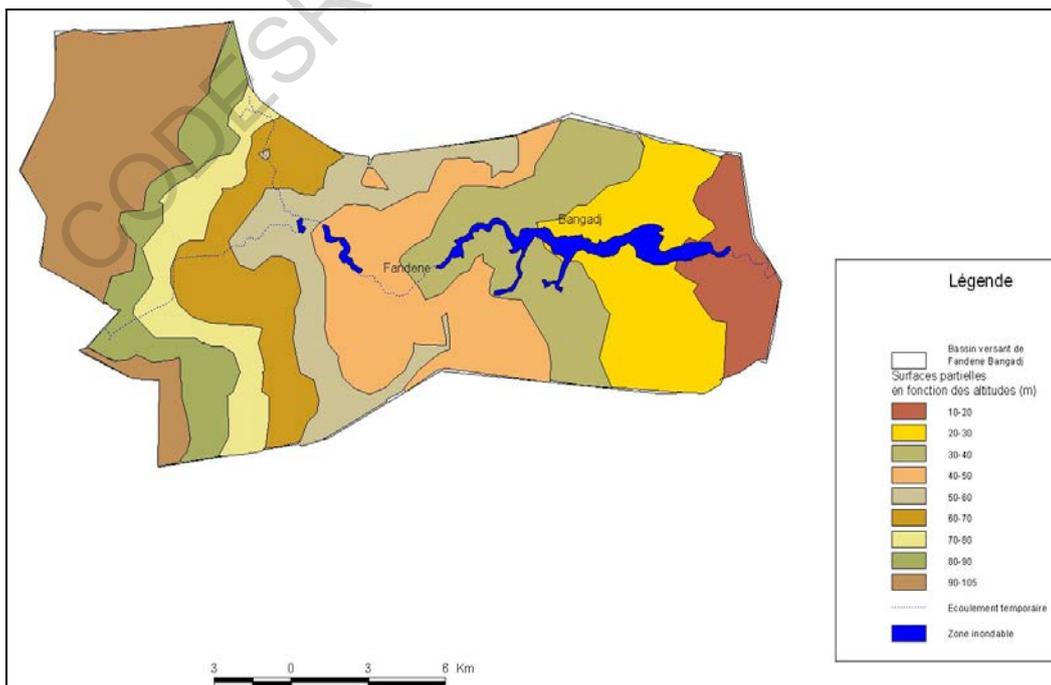
l'exutoire des eaux d'écoulement est caractérisée par des altitudes beaucoup plus faibles voisinant 10 m. Les caractéristiques morphométriques du bassin versant de Lam-Lam sont matérialisées à partir des surfaces partielles (carte 21) sous forme de courbe hypsométrique.

2.3.3.4- Le bassin versant de Fandène-Bangadj

Contigu au bassin versant de Lam-Lam, situé au nord, le bassin versant de Fandène-Bangadj appartient aux mêmes unités géomorphologiques.



Carte 22 : Topographie du bassin versant Fandène-Bangadj

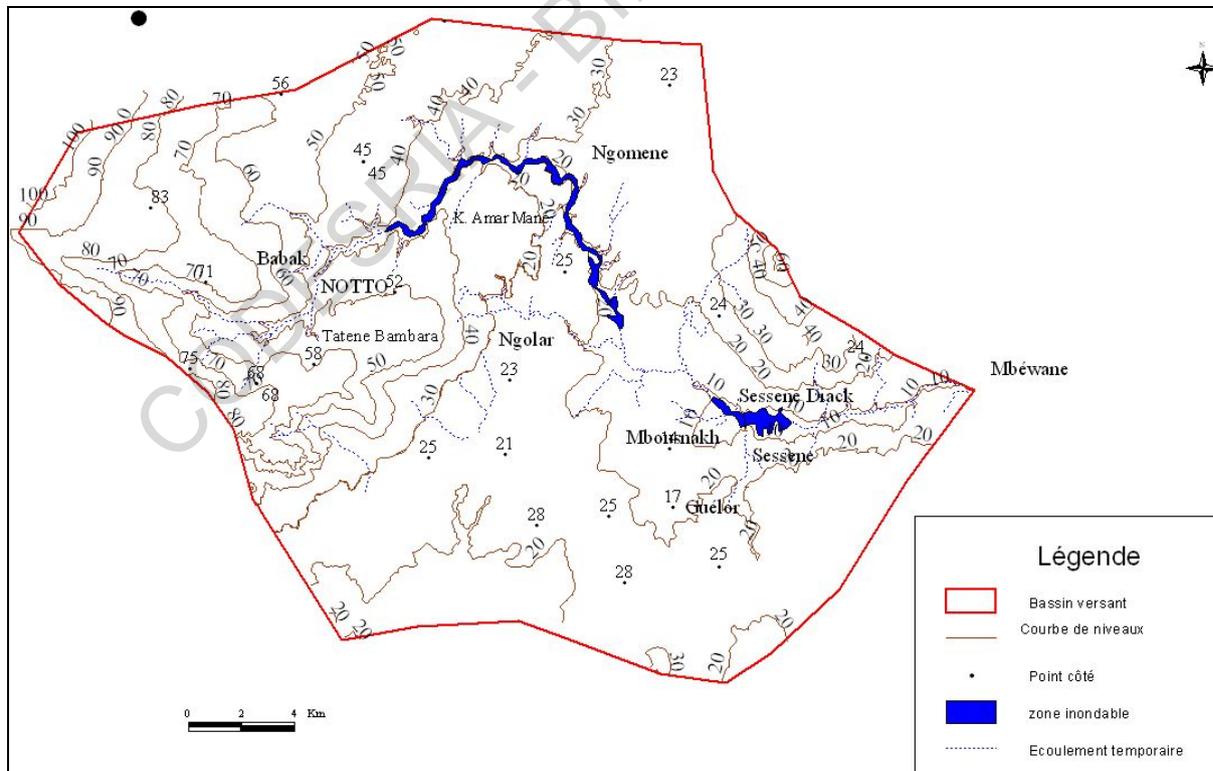


Carte 23: Les surfaces partielles du bassin versant Fandène_Bangadj

La topographie du bassin versant Fandène-Bangadj (carte 22) est caractérisée par les deux types de relief. L'ouest correspond au plateau de Thiès où deux principaux axes drainage collectent les eaux pluviales pour les stocker dans les bas-fonds de Fandène et de Bangadj. Le premier axe d'orientation nord-ouest - sud-est a pour amont le sud-est de Mont-Rolland tandis que le second traverse la ville de Thiès dont le bassin est un sous bassin du Fandène-Bangadj. Il s'étend sur une surface de 271 km². La longueur est de 31 km. Les sous bassins versants Fandène-Bangadj et Lam-Lam ont respectivement une largeur de 8,7 et 10 km.

2.3.3.5- Le bassin versant de Notto-Jobas

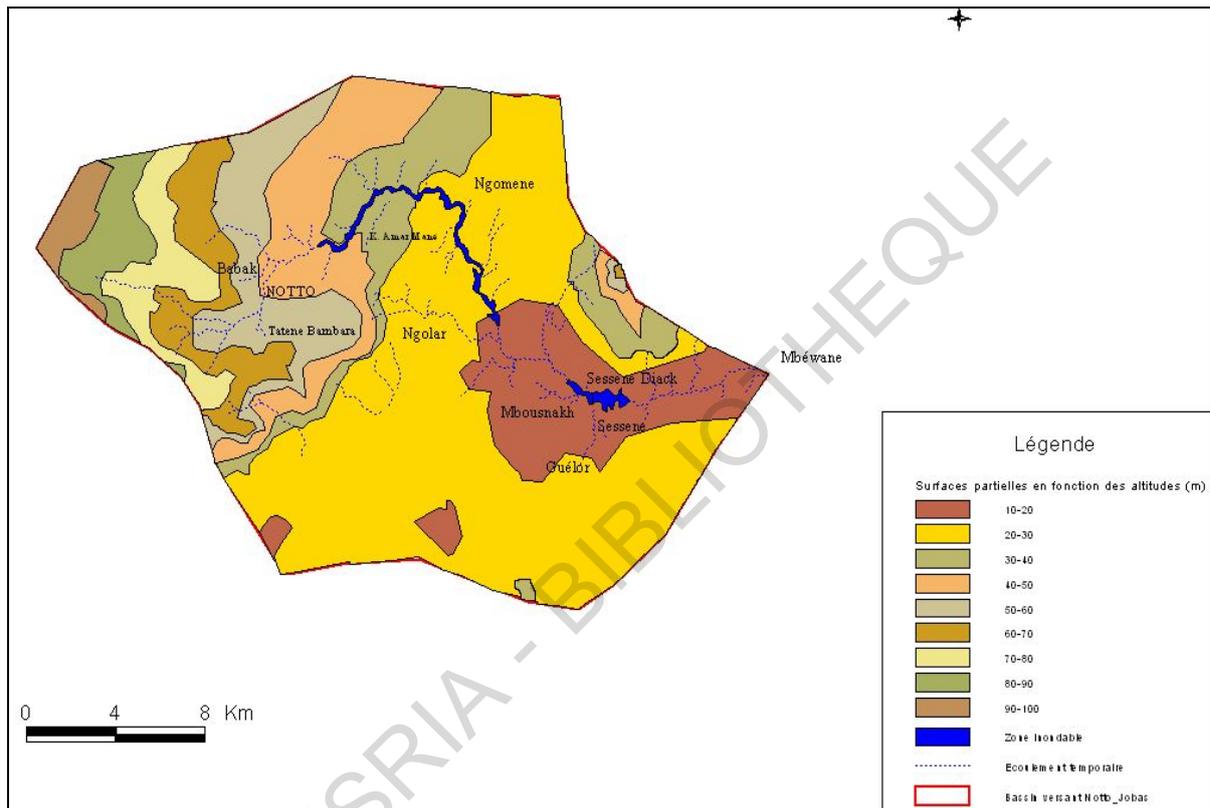
Son relief est caractérisé en partie par le front du plateau Thiès fortement disséqué par un réseau de collecte des eaux qui alimente le Notto-Jobass. L'altitude maximale est de 100 m et l'altitude minimale est 10 m, soit une dénivellation de 90 m. Les caractéristiques géomorphologiques (plateau de Thiès) ainsi que la présence de *butte témoin* comme celle de Diack appelé *pic de Diack* ont une influence directe sur l'organisation des eaux de surface marquée par une sinuosité de l'axe de drainage (carte 24).



Carte 24 : Topographie du bassin versant Notto-Jobas

L'organisation du réseau hydrographique, avec un sens de l'écoulement ouest-est, dépend directement de la pente qui varie suivant les unités de relief.

La courbe hypsométrique des surfaces partielles du bassin de Notto-Jobas (Carte 25) illustre cette variation de la pente, forte sur le front de plateau et puis faible sur le reste. L'importance de la pente au niveau de la zone de contact (front de plateau) favorise les processus de transport des éléments découpés et mobilisés par les eaux de ruissellement dont les plus fins sont déposés dans les bas-fonds. On assiste à un phénomène de comblement important des bas-fonds du bassin versant de Notto-Jobas.

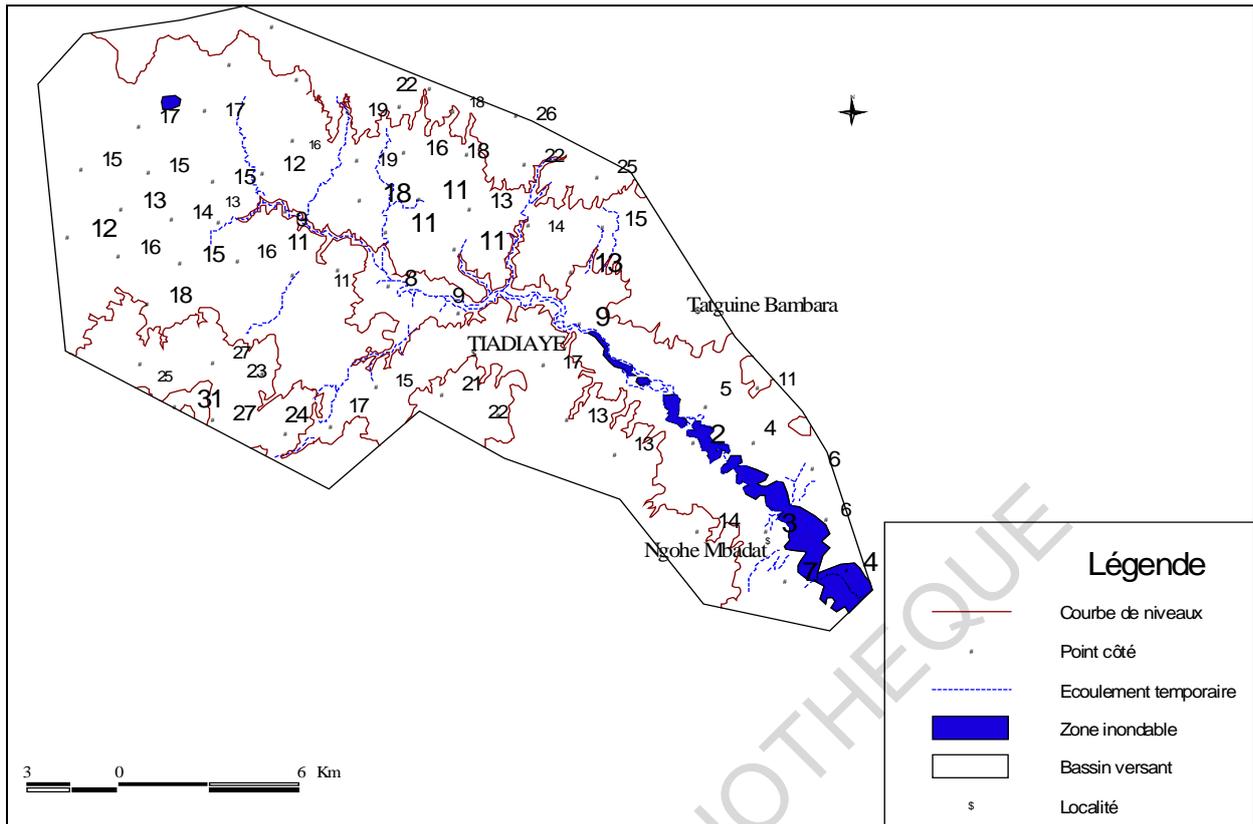


Carte 25 : Surfaces partielles du bassin versant de Notto-Jobas

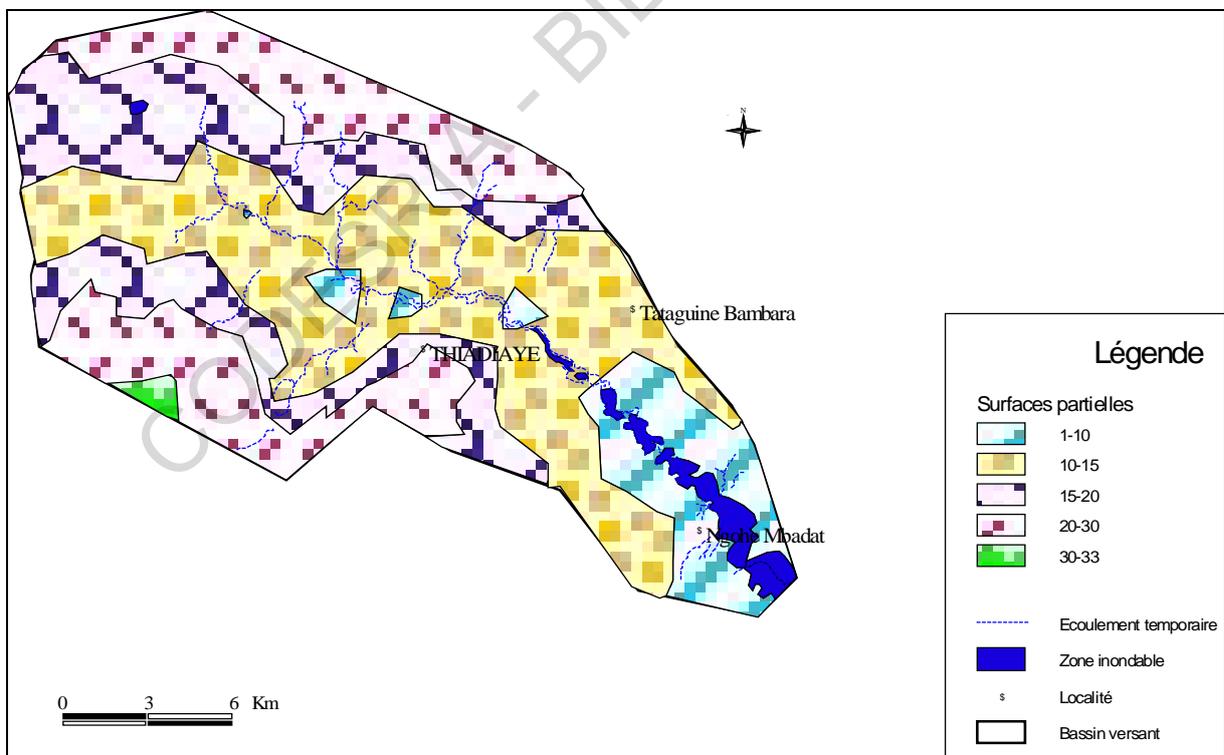
Le bassin versant de forme ovale, s'étend sur une longueur de 26,4 km et une largeur de 16,4 km soit une superficie de 434 km² et 86,3 km.

2.3.3.6- Le bassin versant de Thiadiaye

Il est caractérisé par une topographie très plane (Carte 26). L'altitude maximale est de 33 m et son altitude minimale est d'un m. Nous notons une pente très faible. L'altitude moyenne est de 15 m.



Carte 26 : Topographie du bassin versant de Thiadiaye



Carte 27 : Les surfaces partielles du bassin versant Thiadiaye

La répartition des surfaces partielles en 5 classes (carte 27) permet d'identifier les aires de bas-fonds concentrées dans la classe 1-10 m. Son indice de compacité (1,26) lui confère une position intermédiaire : plus ou moins allongé.

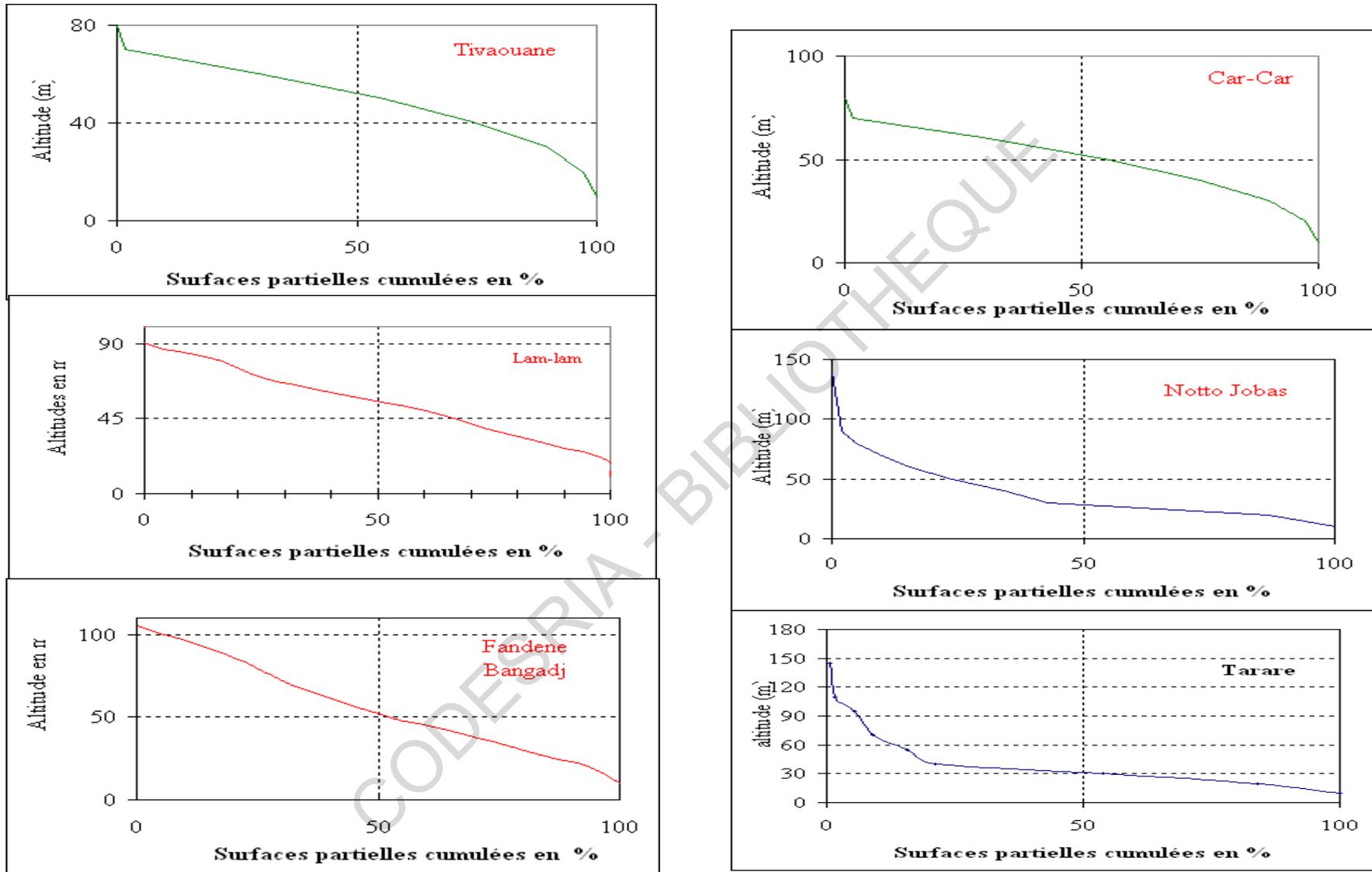


Figure 12 : Courbes hypsométriques du Tararé et de ses sous bassins versants

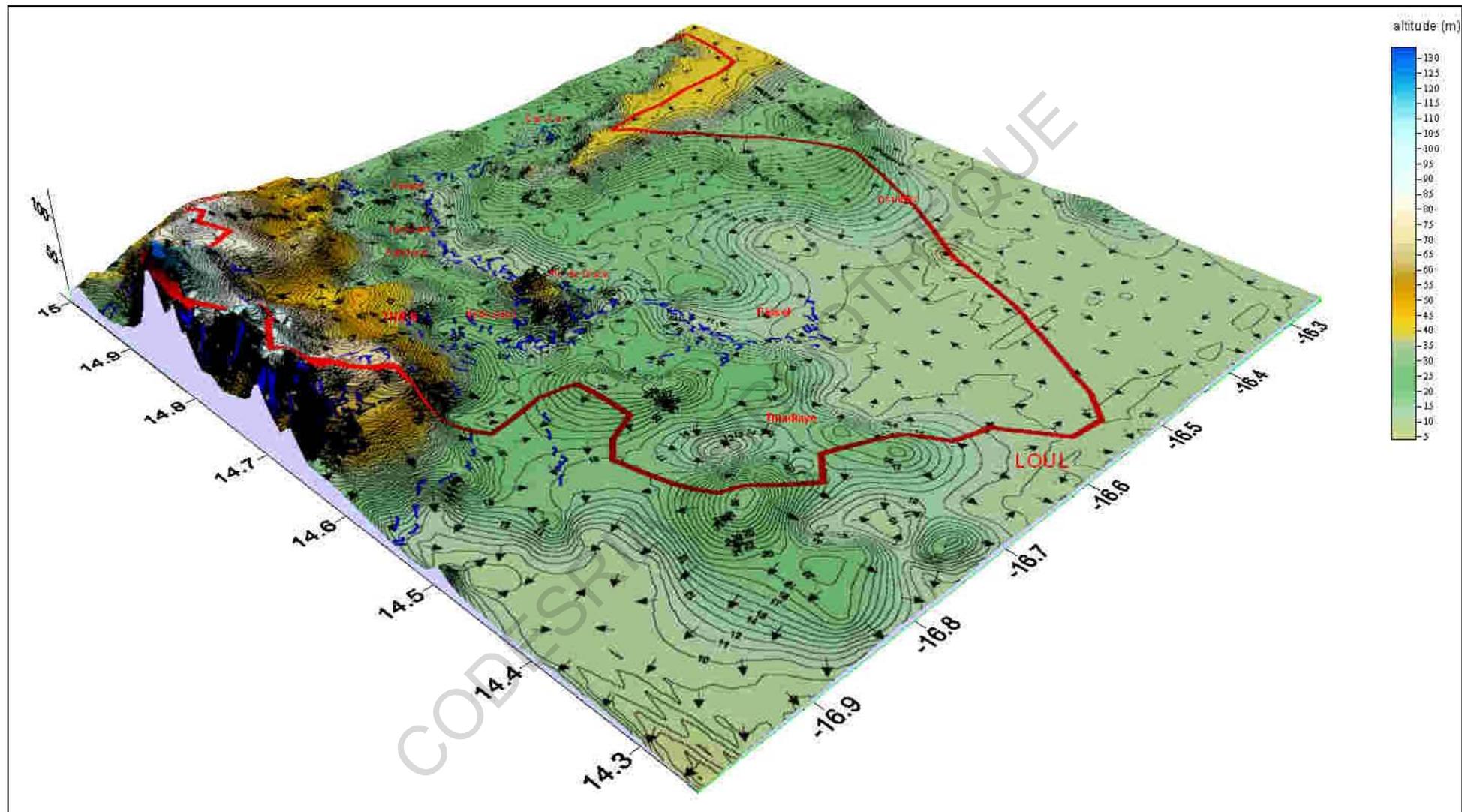


Figure 13 : Modèle Numérique de Terrain du Bassin versant du Tararé

2.3.3.7- Caractéristiques hypsométriques des bassins versants

La représentation des cartes de surfaces partielles du Tararé et de ses sous bassins versants caractérisent l'organisation du réseau hydrographique dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. L'orientation du sens de l'écoulement des eaux de surface de chaque bassin est illustrée par le profil en long qui peut être assimilé à leur courbe hypsométrique. Les courbes hypsométriques (figure12) se présentent sous trois formes qu'on peut mettre en rapport avec la topographie des bassins versants.

Les courbes hypsométriques du bassin versant du Tararé et du bassin versant Notto-Jobas sont presque identiques. La pente est forte dans leur partie ouest correspondant au front du plateau de Thiès puis faible pour le reste où la dénivellation avoisine 20 m. Les surfaces partielles cumulées entre 0 et 20 % comprises dans l'intervalle 35-145 m d'altitude (dénivellation de plus 100 m) ont une pente de 1,15 %. Celles (entre 20 et 100 %) correspondant aux altitudes plus basses avec une dénivellation 35 m se caractérisent par une pente de 0,35 %. Les courbes hypsométriques des bassins versants de Lam-Lam et de Notto-Jobas présentent les mêmes caractéristiques. Le relief est caractérisé par des altitudes moyennes 20 m.

Au sein de chaque sous bassin versant, des bas-fonds sont identifiés : les classes 0-10 et 10-20 m des sous bassins versants correspondent au fond de la vallée où l'essentiel des bas-fonds se localise sur l'axe principal de drainage de Tararé. Au niveau des principaux anciens affluents comme le Notto-Jobas, le Fandène-Bangadj, la seconde classe et la troisième (20-30) concentrent l'essentiel des bas-fonds de ces sous bassins versants.

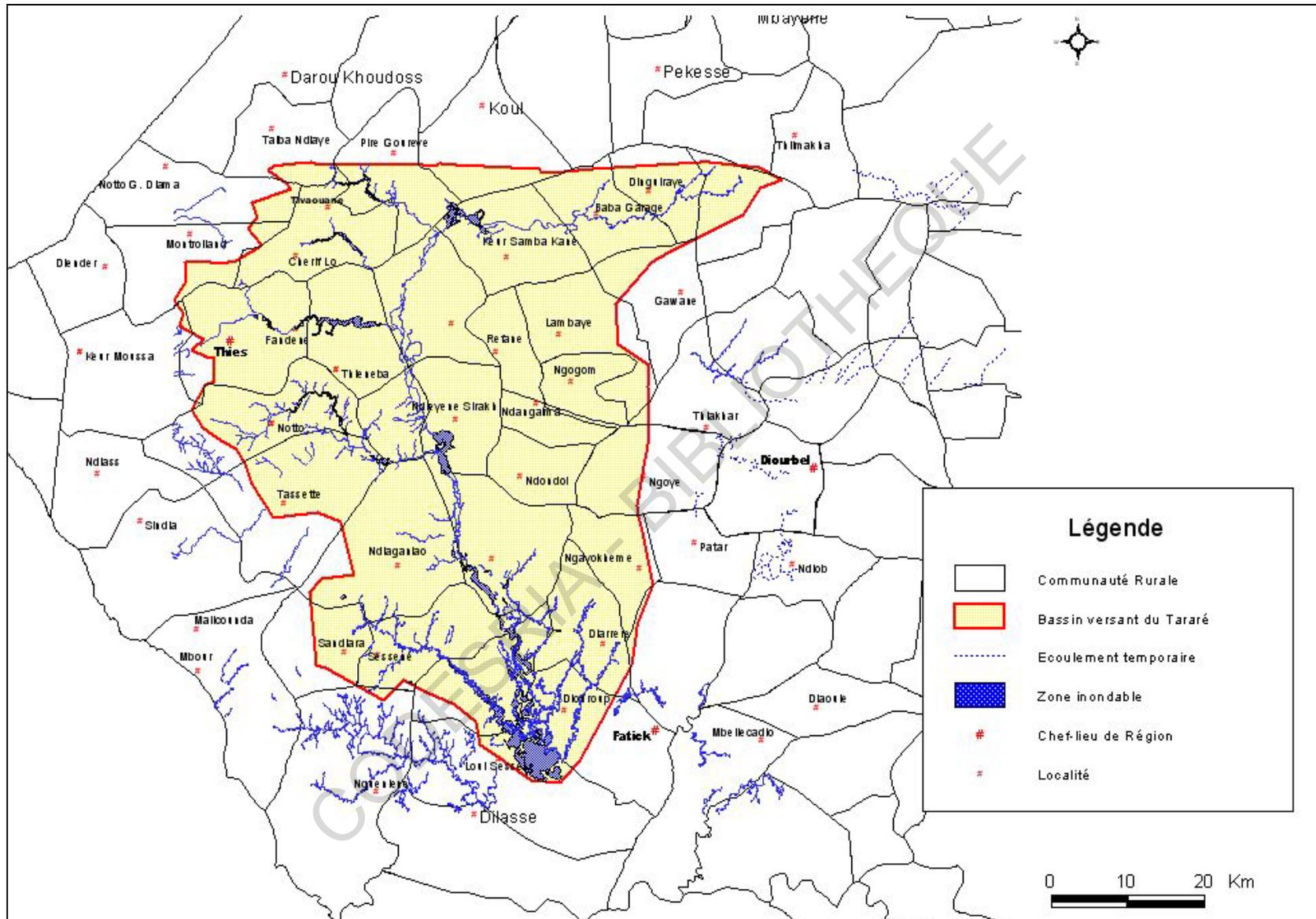
2.4- Localisation et description des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 28)

La vallée du Tararé correspond à l'une des vallées fossiles du Bassin Arachidier dont l'évolution des composantes est liée à la dynamique morphopédologique, avec le comblement de la vallée qui a rendu, de plus en plus complexe, l'identification des bas-fonds. "Par localisation, on entend non seulement le repérage d'objet dans un espace cartésien, des éléments ou des formes composant l'espace [...], mais aussi l'identification des structures c'est-à-dire la manière dont les objets, les éléments et les formes composent les arrangements [...] dans l'espace (la *situation*) et dans le temps (la *dynamique*)" (TENEDORIO, 1998). Les bas-fonds du bassin versant du Tararé correspondent aux reliques d'un réseau hydrographique qui a drainé pendant longtemps le bassin versant du Tararé, aujourd'hui vallée fossile. Selon PRADEAU (1999), "l'hydrographie superficielle linéaire marque profondément la surface des terres émergées, que ses réseaux soient fonctionnels ou non. Organisée le plus souvent en réseaux dendritiques séparés par les lignes de

partage des eaux, elle détermine une structuration de l'espace en sous-ensembles d'auréoles qui constituent une première lecture physiographique des terres émergées. Mais, son intérêt ne s'arrête pas là. Cette structure est, en effet, modélisable et elle repose sur une articulation entre aires et vecteurs à diverses échelles". Ils sont localisés dans le bassin versant du Tararé et incluant les axes de drainage de ses affluents (carte 14). L'observation des surfaces partielles du bassin versant du Tararé et de ses sous bassins versants permet de faire le rapport entre les surfaces où l'on rencontre des bas-fonds et le reste. Mais, la complexité de notre étude est que ces bas-fonds se localisent dans une vallée fossile disséquant de façon modeste la plaine Cayor-Baol-Sine d'altitude moyenne faible, comprise entre 20 et 30 m. Le critère topographique qui n'est qu'un élément de base dans la définition des bas-fonds reste déterminant pour les différencier des autres espaces. A partir de la détermination des surfaces partielles des bassins versants (figure 13), les aires où sont concentrés les bas-fonds sont circonscrits. Elles varient en fonction des bassins versants qui présentent une topographie différente.

La figure 13 montre que 85 % de la surface du bassin versant du Tararé se situent entre 0 m et 40 m d'altitude, confirmant la faiblesse de la topographie. L'essentiel des bas-fonds du bassin versant du Tararé se concentre dans cet intervalle d'altitude. Aussi l'analyse de la répartition des surfaces partielles de chaque sous bassin versant nous permet d'avoir beaucoup d'information sur les différents intervalles d'altitude au sein desquels les bas-fonds se localisent. Ces intervalles varient d'un sous bassin versant à un autre. La définition de BERENT *et al.* (1988), localisant les bas-fonds dans un espace déterminé du bassin versant, mérite une attention plus particulière. Car, contrairement à cette définition qui affecte les bas-fonds à un espace précis du bassin versant, ceux du Tararé sont dispersés au sein de cette unité. Certains auteurs parlent des poches pour évoquer l'originalité de ces zones dépressionnaires qui correspondent en partie aux bas-fonds du bassin versant du Tararé. Prenons comme exemple le bassin versant Car-Car-Kër Samba Kane avec des bas-fonds isolés. La répartition spatiale de mares dans les bas-fonds matérialise la désorganisation du réseau hydrographique, typique au Sahel, avec l'apparition du phénomène d'endoréisme dû à la segmentation du réseau et partant de l'écoulement des eaux de surface.

Le bassin versant du Tararé a pour exutoire principal Faoye, situé au niveau des *Bouches* du Saloum, affluent du Saloum. Il est subdivisé en trois aires. La première aire (en Aval), en contact direct avec les zones de tanne, est caractérisée par les bas-fonds dits estuariens (DIATTA, 2000). Ils se différencient de ceux de la partie intermédiaire de la vallée (Lam-Lam, Notto-Jobas et Mbéwane-Fissel) et de la partie amont (bassins versants de Tivaouane et du Car-Car).



Carte 28 : Carte de localités cités dans le texte

La première aire intéresse l'ouest de Thiadiaye et le sud de Fissel. Cependant l'analyse de la répartition spatiale des bas-fonds du bassin versant du Tararé reste complexe du fait des outils utilisés. L'identification des bas-fonds du bassin versant du Tararé est faite à partir des cartes existantes

2.4.1- Identification des bas-fonds à partir de la base cartographique (JICA, 1989, 1/50000)

Les contours des zones humides sont réalisés à partir des anciennes cartes et ils apparaissent de façon nette à travers les cartes. Les bas-fonds du bassin versant du Tararé, de dimension variable et multiple, sont séparés par des interfluves à surface plane avec des altitudes très faibles (10 m). Ce se sont les interfluves qui ont une altitude de plus de 20 m et les bas-fonds sont à quelle altitude, soit entre 0 et 20 m. Il demeure très difficile d'identifier tous les bas-fonds sur les cartes au 1/50000. Seuls les bas-fonds, à dimension très importante et temporairement inondables, apparaissent sur ces cartes. En tenant compte du repère **zones inondables**, nous avons répertorié sur ces cartes plusieurs bas-fonds (carte 28). Ils présentent des caractéristiques physiques variables suivant les sous bassins versants du Tararé illustrés au niveau des modèles numériques de terrain).

2.4.1.1- Les bas-fonds du bassin versant de Tivaouane

Ils sont les plus septentrionaux du bassin versant du Tararé. Ils appartiennent au sous bassin versant situé au nord de Tivaouane dans la Communauté Rurale de Chérif Lô. Ils présentent des conditions particulières. Le relief, essentiellement constitué des dunes, est caractérisé par l'alignement de bas-fonds isolés comme on le constate sur la figure 14.

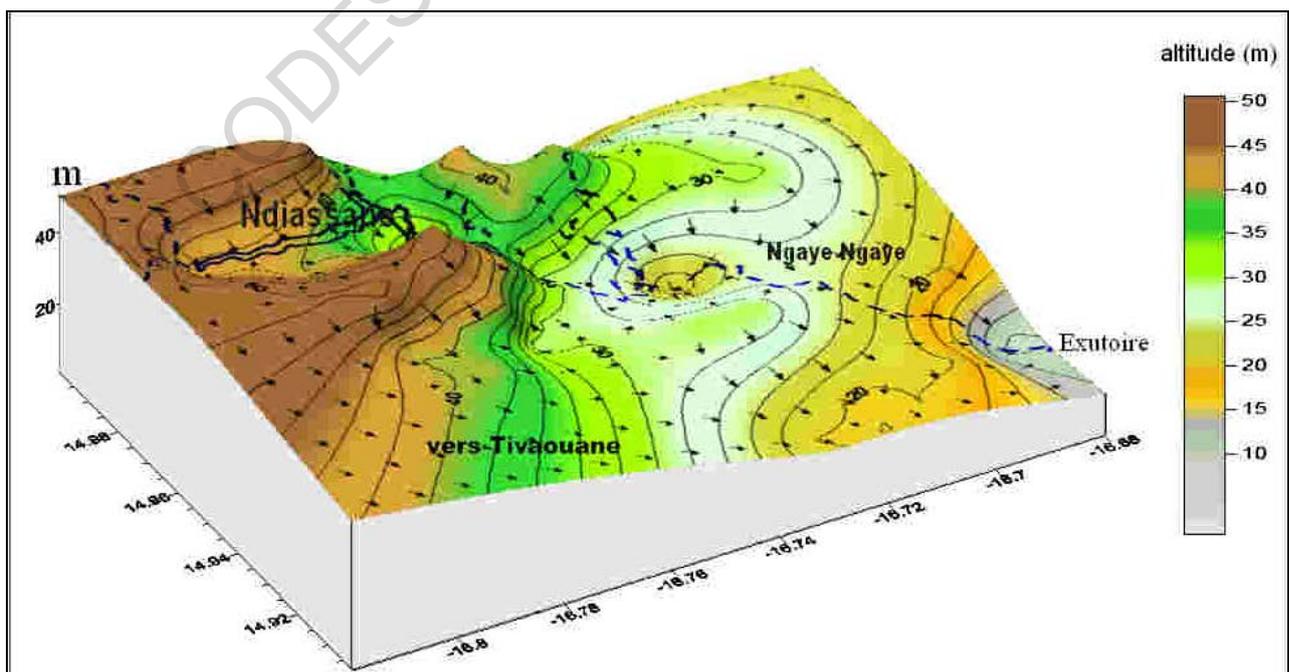


Figure 14 : Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Tivaouane

L'organisation des eaux de surface dans le bassin versant est strictement liée à la configuration des bas-fonds qui servent d'abord de lieux de stockage ou de concentration des eaux de ruissellement sous forme de mares. Suivant l'alignement de ces bas-fonds, le réseau hydrographique peut se reconstituer seulement lors des fortes pluies. La figure 18 montre une segmentation du bas fond en trois parties en fonction de la topographie du bassin : un bas fond assez allongé, en amont ; un autre en aval et entre les deux, un troisième qui se présente sous forme de mare.

2.4.1.2 - Les bas-fonds du bassin versant Car-Car (Kër Samba Kane)

Du fait de son rôle dans la stabilité de l'activité agro-pastorale, les bas-fonds (figure 15) vont être des espaces particuliers dans le bassin versant du Car-Car, à 90 % mis en culture.

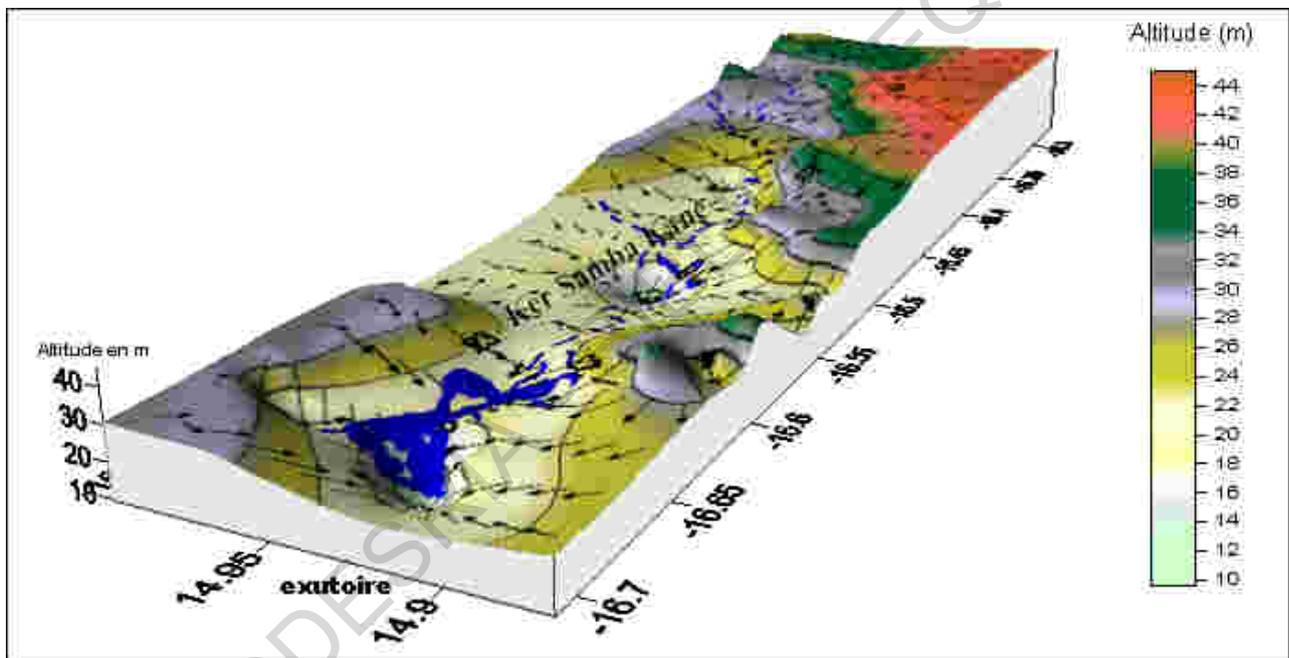


Figure 15 : Modèle Numérique de Terrain du Car-Car

Ils sont disposés en chapelet suivant une pente de direction Nord-est Sud-Ouest. Ils sont séparés et isolés par la mobilité du substrat sableux.

2.4.1.3 - Les bas-fonds du bassin versant du Notto-Jobas (figure 16)

Le bassin versant Notto-Jobas, très étroit, a une configuration sinueuse liée surtout à la géomorphologie de cette partie de l'aire d'étude. Du point de vue hydrologique, le bassin versant Notto-Jobas est alimenté par plusieurs petits collecteurs en provenance de la partie sud du plateau de Thiès. Ils sont localisés au pied du plateau de Thiès, alimentant successivement les différents bas-fonds alignés.

Les bas-fonds de Sessène au sud de la Carrière de Diack (figure 16) appartiennent au bassin versant du Notto-Jobas. Ils servent de zone de transit des eaux provenant du bas-fond Notto-Jobas. Ils sont localisés au sud des carrières de Diack.

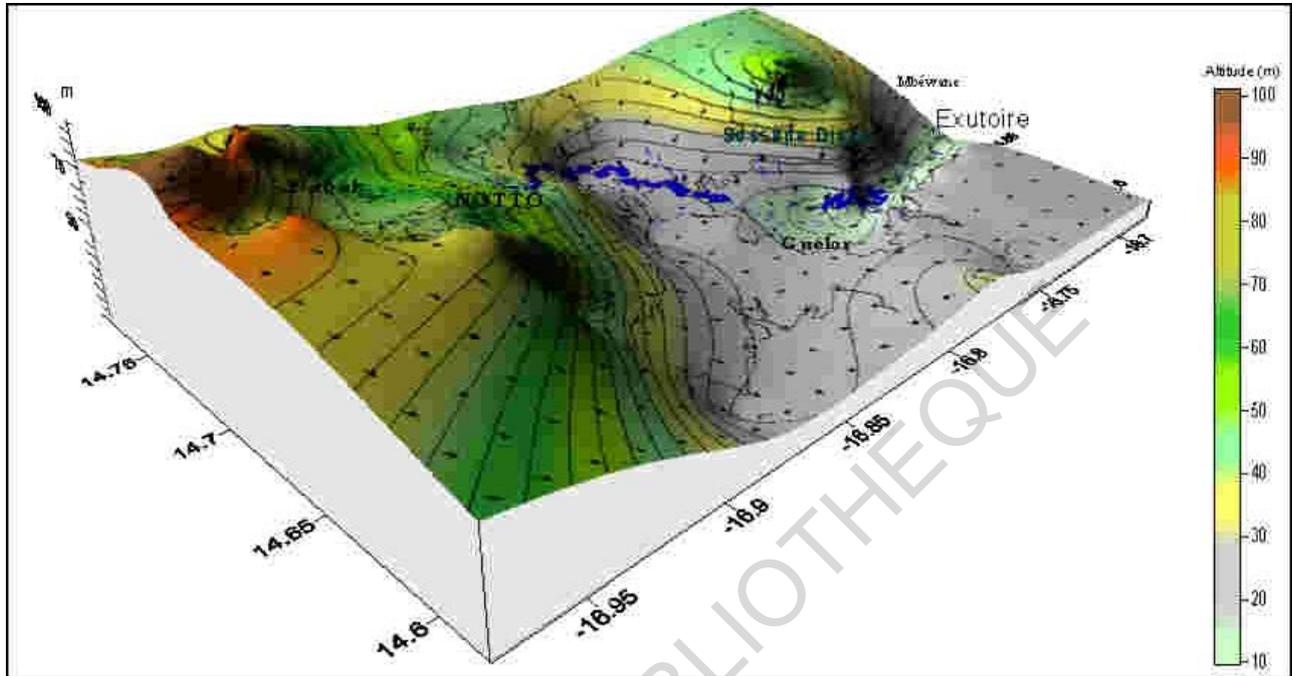


Figure 16: Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Notto-Jobas

Les caractéristiques géomorphologiques avec le pic de Kam Diack ont une influence directe sur ce bas-fond de Sessène. La vallée est rétrécie tout en épousant le tracé sinueux des méandres. Les différents bas-fonds existants ont des dimensions très réduites. La largeur du bas-fond de Sessène est de l'ordre de la dizaine de mètres; on peut même parler de bas-fond très étroit. A la hauteur de Tiarène, au sud, les marques d'écoulement sont très visibles avec un encaissement net et important de la vallée.

Plusieurs bas-fonds sont identifiés entre les villages de Toubé, Mboulouktène, Mbéwane, Ndièyene Mbako, Diol Ndiaye Mbadiane et Tiarène et Ndimb. Ils présentent une particularité du fait que cette partie est la zone de confluence du bassin versant Notto Jobas avec l'axe principal de la vallée du Tararé. On peut parler d'exutoire du Notto-Jobas. Leur taille et leur forme sont variées. Ceux, situés entre Tiarène et Ndimb Diol, Diol Ndiaye, sont des dimensions faibles. Ils sont allongés et étroits (largeur très faible) contrairement au bas-fond de Mbéwane. Ce bas-fond de Mbéwane, de par sa forme et sa superficie, se particularise de l'ensemble de la multitude des petits bas-fonds isolés parfois par des interfluves à topographie monotone. Il constitue un grand réservoir qui concentre les eaux provenant des bassins de Notto-Jobas, de Fandène-Bangadj et des bassins septentrionaux.

2.4.1.4 - Les bas-fonds du bassin versant de Fandène-Bangadji

Le bassin versant Fandène-Bangadji est caractérisé par deux grands bas-fonds inondables, correspondant au bas-fond de Fandène et l'autre à celui de Bangadji.

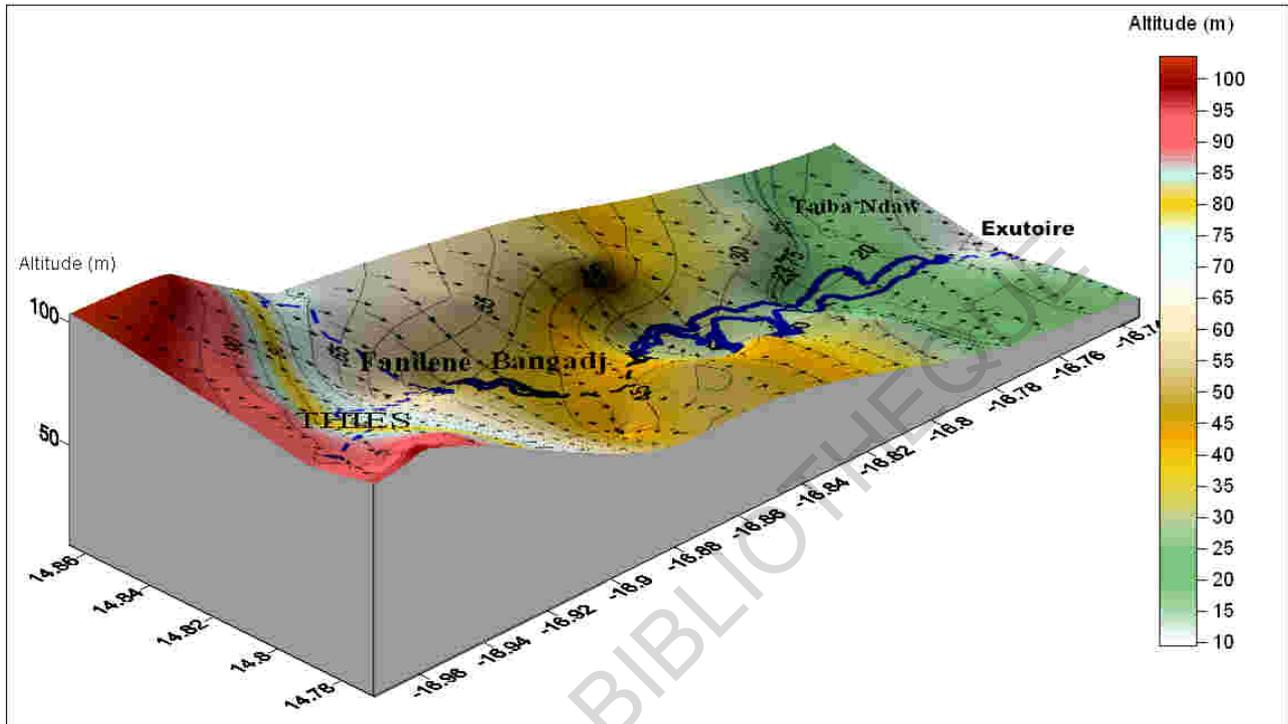


Figure 17 : Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Fandène Bangadji

Les bas-fonds se joignent par un axe de drainage des eaux de direction ouest-est. Le bas-fond, ceinturé par les villages de Bangadji, Diagne, Taiba Ndaw, Ngomène Balla Kër et Yoro Sadio, correspond au site du marigot de Bangadji. Il correspond à l'unique eau de surface pour ces villages. Ce marigot reste en eau 3 à 5 mois par an. Il est le récepteur de toutes les eaux de ruissellement en provenance du bas-fond de Fandène situé à l'ouest (figure 17). Il constitue un grand réservoir d'eau utilisée pour les activités maraîchères et horticoles.

2.4.1.5- Les bas-fonds du bassin versant de Fissel

Dans le bassin de Fissel, les bas-fonds sont dispersés et par isolés par des petits interfluvés ou par des parties très ensablées dans la vallée. Ils correspondent à des petits bas-fonds qui sont liés à d'autres identifiés lors nos missions de terrain. Ils se joignent par des axes de drainage envahis par le sable.

Le bas-fond de Seew, situé au sud de Fissel entre les villages de Ndofane, Langomak et Ndoymbout, rompt la monotonie topographie, avec une altitude comprise entre 10 m et 20 m.

Depuis plus d'une dizaine d'années, Seew constitue une aire de polarisation où sont développées les cultures de contre-saison. Ce bas-fond réanime ainsi l'économie rurale dont le dynamisme est entièrement dépendant à l'agriculture. La production maraîchère des ces bas-fonds est écoulee sur les différents marchés hebdomadaires environnants (Mhafaye, Thiadiaye, Sandiara ...).

2.4.1 6- Les bas-fonds du bassin versant de Thiadiaye

Le bassin versant de Thiadiaye, caractérisé par une altitude moyenne de 15 m, est drainé par un affluent du Tararé appelé le Ndiosmone dont les reliques restent les écoulements temporaires et les zones inondables. Ces reliques sont reconstituées de bas-fonds, principale référence pour la localisation des écoulements de surface. Ces bas-fonds se caractérisent par de leurs dimensions assez faibles.

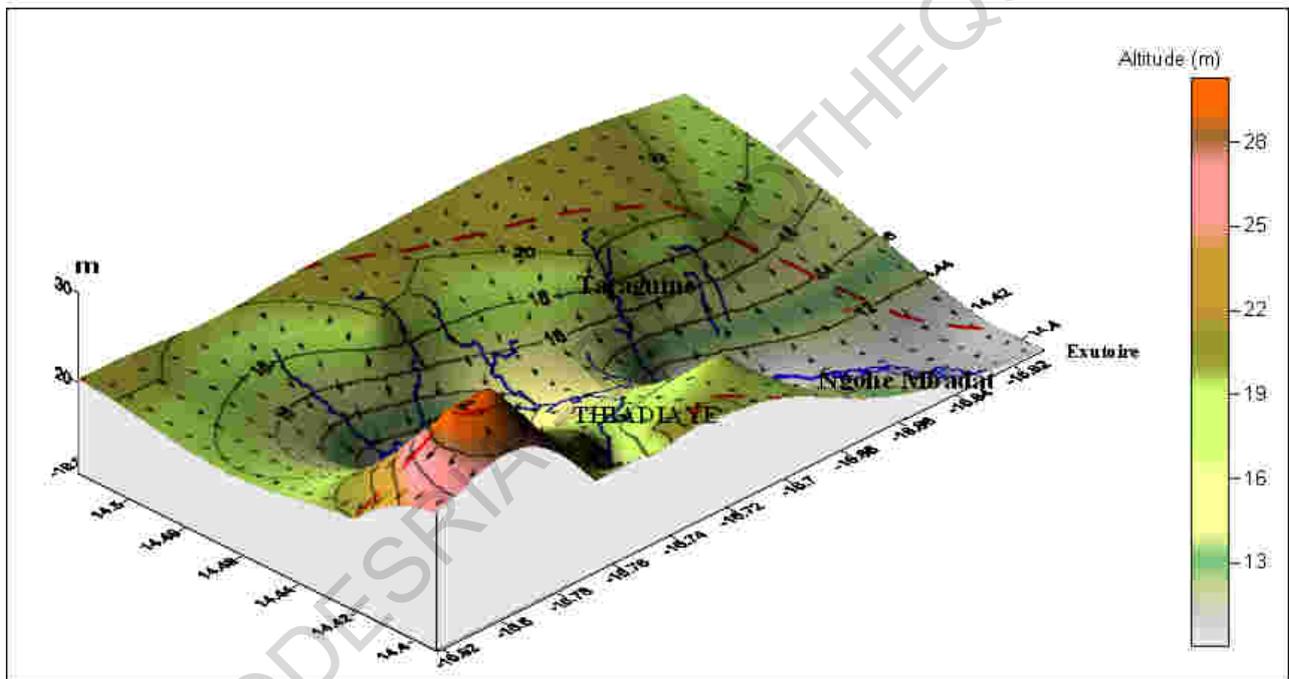
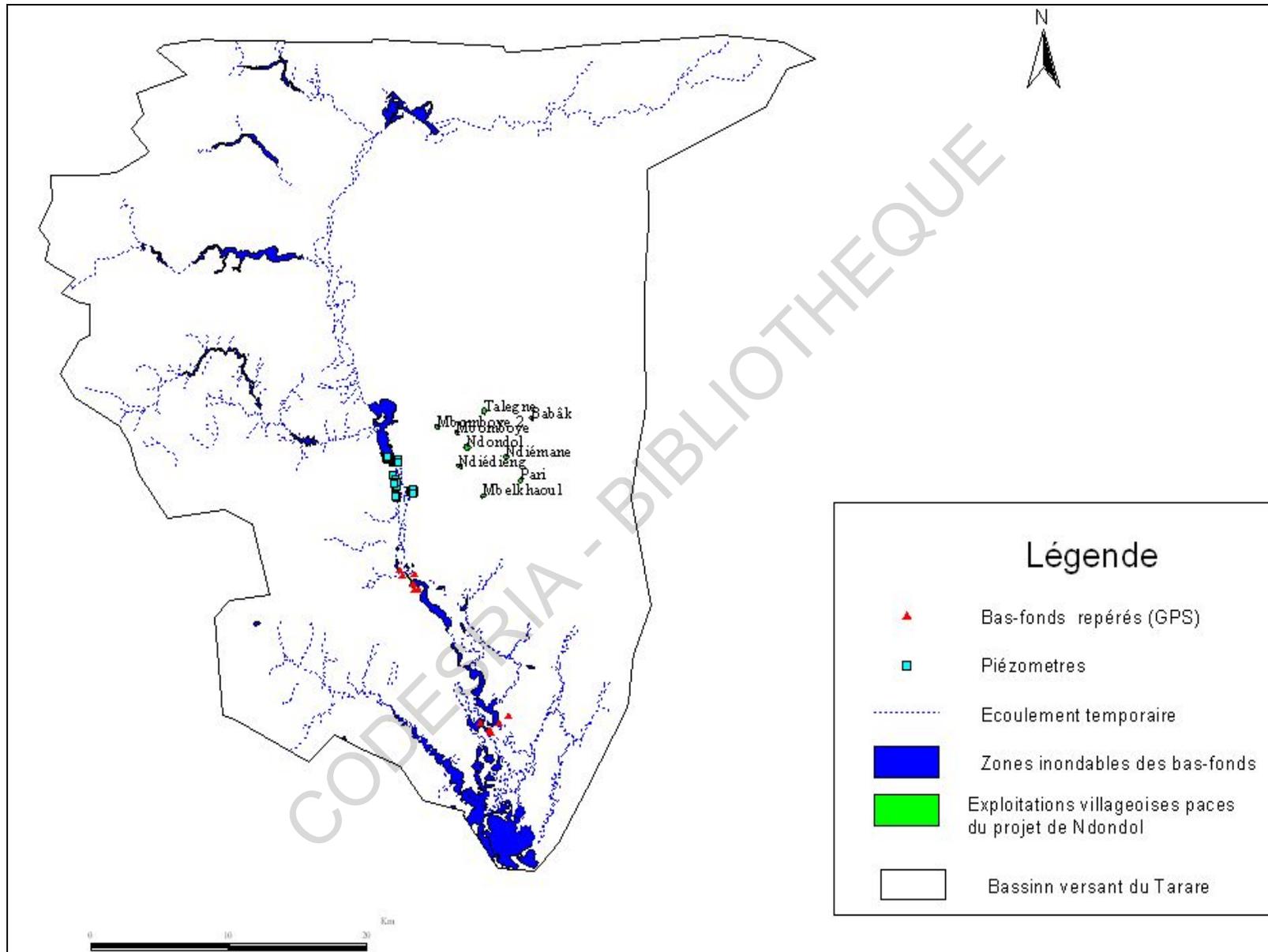


Figure 18: Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Thiadiaye

Au niveau du modèle numérique du bassin versant de Thiadiaye, on distingue trois bas-fonds. Le bas-fond amont du bassin versant collecte les eaux par l'intermédiaire du cours d'eau appelé Ndiosmone se raccorde du second au niveau de la nationale I par un col (petit interfluve). Le second bas-fond couvre la zone de Tataguine et de Loul Sessène où l'on rencontre l'exutoire au niveau de Faoye. Un petit bas-fond, situé entre deux buttes témoins, est relié à l'axe principal par un pédoncule très étroit.



Carte 29 : Bassin versant Tararé (Localisation des piézomètres, bas-fonds repérés et Exploitations du projet de Ndongol).

2.4.2- Identification de quelques bas-fonds sur le terrain (novembre 2001)

Sur le terrain, nous avons fait l'inventaire de quelques bas-fonds (novembre 2001). A l'aide d'un GPS, nous avons répertorié quelques points dans ces bas-fonds et dépressions constituant parfois des mares temporaires. D'amont en aval de cette vallée fossile du Tararé, nous avons identifié les bas-fonds exploités par les villages environnants de Kër Martin dans la Communauté Rurale de Diouroup à Mboulouktène de la Communauté Rurale de Ndieyène. Dans les espaces interdunaires, l'absence de réseau hydrographique permanent favorise le phénomène d'hydromorphie des sols plus argileux. Cette plaine devient source d'éléments fins et parfois grossiers pour les petites vallées et les bas-fonds. Ces dépressions sont qualifiées de «poches», du fait de leurs particularités en référence à leurs différentes composantes (pédologiques, végétales, hydriques) Sirakh en passant par Toubème, Fissel, Guitir, Sassal.

2.4.2.1- Les bas-fonds de la Communauté Rurale de Diouroup (Carte 29)

Les bas-fonds sont importants mais seul le marigot de Kër Martin a fait l'objet de visite. Ce bas-fond, appelé marigot de Kër Martin, sert de zone tampon entre les bas-fonds soumis à l'influence estuarienne et les bas-fonds amont. Il se situe à l'ouest de la Nationale 1 {(16° 34' 23" W, 14° 24' 25,2" N) / (16° 34' 21,3 W, 14° 24' 23,3"N)}. Sur le versant, nous avons des altitudes de 32 m et 34 m correspondant à la partie sommitale ou ligne de partage des eaux. Pendant l'hivernage, le niveau de l'eau de surface peut dépasser plus de 1,5 m. Son assèchement a eu lieu pendant les mois d'avril et de mai. La pêche est la principale activité pratiquée.

Les berges sont peuplées de *Tamarix* dont l'importance atteste la salinité. Le marigot subit l'influence de l'avancée de la marée du fait de la faiblesse de l'apport en eau du continent vers l'océan et de la pente longitudinale. Le phénomène se matérialise dans la dynamique des flux entre le continent et les océans par l'intermédiaire de cours d'eau. La route Nationale 1 sert de ligne de séparation entre les deux parties dont le fonctionnement reste systémique.

Au de-là de la nationale N1, plus précisément au nord-est, à la hauteur de Kër Martin, nous avons un bas-fond étroit avec une largeur d'environ 30 à 50 mètres. Nous avons repéré deux points sur ce bas-fond. Le premier point a pour coordonnées (16° 33' 56,8"W ; 14° 24' 46,4" N). Il reste inondé pendant le mois de novembre. Il est caractérisé par le peuplement de *Tamarix* qui atteste la salinité. Le second point, situé un peu plus au nord avec les coordonnées (16° 33' 55,0"W ; 14° 24' 48,4"N), présente les mêmes que le premier.

2.4.2.2- Les bas-fonds situés au voisinage de Mbetit dans la Communauté Rurale Diarère

La toponymie des différents bas-fonds de cette zone est liée à la végétation dominante. Cette dernière pourrait être choisie comme critère de différenciation entre les différentes unités. Ces bas-fonds sont Seew, Faaxan, Toxoy, Bapan, A Bañ a maak, Xote Butel, Njom, Yaye, Bak Koul, Guelem, Sabaan (non salé avec profondeur de la nappe 7 m).

2.4.2.3- Les bas-fonds localisés dans l'arrondissement de Fissel (dans les Communautés Rurales de Fissel et de Ndiagianiao)

Ils sont nombreux et se différencient par leur forme. Ils correspondent à des bas-fonds à superficie très faible. Dans celui de Toubème de Toubème, un bassin de rétention est aménagé par l'État en 2001 dans sa nouvelle politique hydraulique. Cependant cette dépression, aménagée en *bassin de rétention* ne présente pas d'importants axes de drainage superficiel servant de réseaux de collecte d'eau pour ce bassin. Ceci a pour résultat le problème de remplissage du bassin avec corollaire la réduction de la durée de l'eau dans ce dernier après la saison de pluie (moins de 2 mois). Sur le terrain, nous avons interrogé les populations sur les critères du choix de bas-fond. Mais, selon les autorités locales, plusieurs sites ont été indiqués aux techniciens du Ministère de l'Hydraulique qui ont porté leur choix sur le bas-fond de Toubème, situé entre les bas-fonds de Diop et ceux de Guitir wolof. Ce choix fut inattendu par les populations. En fait les éléments justificatifs du critère de choix du site pourraient être que l'essentiel des bas-fonds les plus proches du bassin de rétention sont peuplés d'espèces végétales indicatrices de la présence de sel comme Tamarix.

Tableau 5 : Points répertoriés sur les versants du bassin de rétention de Toubème aménagé par le Ministère l'Hydraulique en 2001

Points Repère	Longitude	Latitude
1	16°38'25,3'' w	14°31'42,8''N
2°	16°38'26,2'' W	14°31'41,3''N

Aux environs du bassin de rétention de Toubème, les bas-fonds de superficie très faible sont les suivants :

- le bas-fond de Ndiack (*Njaak*) (16° 33' 22,5'' ; 14° 25' 07,5'').
- le bas-fond *Sal* (16° 38' 37,5'' ; 14° 31' 42,3''),
- le bas-fond *Ngagne* (16° 38' 42,8'' ; 14° 32' 00,7'')
- le bas-fond *Ndiguil* (16° 39' 20,8'' ; 14° 32' 26,8'')
- le bas-fond Naye Guitir (16° 39' 31'' ; 14° 32' 45,1'')
- le bas-fond Ñaam o Koulok (16° 38' 39,5'' ; 14° 32' 32,3'').

Plusieurs villages sont situés au voisinage des bas-fonds du bassin versant du Tararé. Entre les bas-fonds et les populations existent des relations très étroites depuis l'implantation humaine dans la zone. Car ces bas-fonds ont été, d'une manière ou d'une autre, exploités par l'homme. Les activités traditionnelles dominantes sont l'élevage et la cueillette.

La description détaillée et spécifique des bas-fonds visités intéresse les éléments topographiques et pédologiques. Ces éléments sont pris comme critères dans la différenciation et le zonage des bas-fonds. Les altitudes moyennes varient entre 10 et 20 m. Les fonds des bas-fonds se situent entre 5 et 10 m avec des versants à pente très faible. Les profils topographiques illustrent les différentes formes (configurations) des bas-fonds dans le bassin versant du Tararé. Certains profils illustrent des bas-fonds à fond plat avec des pentes très faibles tandis que d'autres présentent des bas-fonds aux fonds multiformes convexo-concaves ou rectilignes-concaves.

2.5- Les caractéristiques morphométriques des bas-fonds du bassin versant du Tararé

La vallée du Tararé dont le talweg est jalonné de bas-fonds, présente une variation topographique liée à la géomorphologie, à la géologie et à la lithologie. Les caractéristiques morphométriques des bas-fonds sont variables. Suivant les sous bassins versants et à l'aide de plusieurs transects transversaux nous avons établi différents profils topographiques sur lesquels la forme des versants, du fond de la vallée, la largeur, le sens de l'écoulement sont identifiables. Ces caractéristiques physiques sont variables d'un bas-fond à un autre.

2.5.1- Les bas-fonds du bassin versant Fissel

Le bassin versant de Fissel est caractérisé par deux types de bas-fonds suivant notre subdivision du bassin versant du Tararé.

Tableau 6: Les bas-fonds de Fissel

Bas-fond	Longueur	Largeur	Pente	Superficie
<i>Diop - Ndofane-Sassakh</i>	9,25 km	0,55 km	versant Ouest = 1,1 % Versant Est = 0,12 %	5,09 km ²
<i>Guitir I</i>	0,35 km	0,15 km		0,05 km ²
<i>Guitir II</i>	0,95 km	0,25 km		0,24 km ²
<i>Sud Fissel</i>	0,75 km	0,25 km		0,2 km ²
<i>Seew</i>	1,5 km	0,35 km	0,7 % à 2,3 %	0,5 km ²
Mbadiane- Mbéwane – Tiarène-Toubé- Mboulouktène	9.4 km	1.25 km	Sud -- 0,6 % – 0,3% Nord 0,5 % – 0,15%	11,75 Km ²

Le premier type de bas-fonds est localisé en aval. Ils servent de zone de tampon ou de transition entre des bas-fonds dits estuariens et de ceux localisés dans l'aire dite intermédiaire (ou

central, tableau 6). Ces derniers constituent le second type de bas-fonds qui sont directement liés aux zones servant d'exutoire pour les bassins de Notto-Jobas, de Fandène-Bangadj, de Lam-Lam, de Tivaouane et de Car-Car.

Les bas-fonds de Ngitiim de Jigiam et ceux situés entre Mbadiane- Mbéwane, Tiarène, Toubé, Mboulouktène, Kër Ardo Ka et Sassal, Sassal Ngandiou, Sassal, Mbandal, Rendel, Guitir I, Guitir II, Sud Fissel (Toubème,) correspondent aux bas-fonds de la partie centrale du bassin versant du Tararé. Ces bas-fonds présentent des altitudes très faibles (comprises entre 10 et 20 m) qui leur permettent de jouer le rôle de collecteurs et de réservoirs des eaux de ruissellement. Les différentes mares constituent les réservoirs d'eau pour l'abreuvement du cheptel pendant deux à trois mois en saison de pluies en début la saison sèche. Le bas-fond Ngitiim de Jigiam (photo 3), situé à 7 Km environ de Ndongol, est mis en culture toute l'année (cultures pluviales et de contre-saison).



Photo 3 : Une vue du bas-fond Gitiim de Jigiyaam

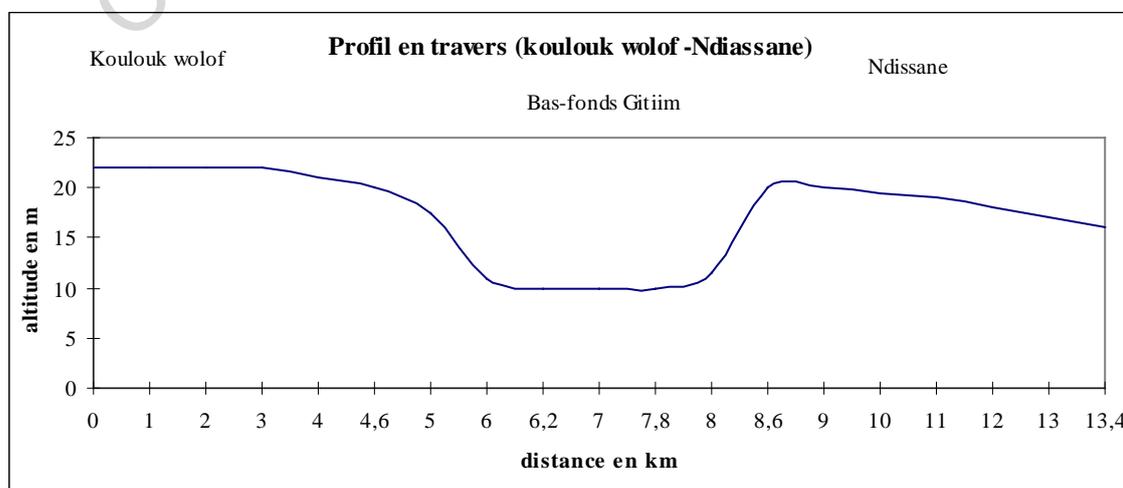


Figure 19: Profil en travers (Koulouk-Ndiassane)

Ce bas-fond a une forme en auge correspond à une dépression, presque isolée, qui collecte les eaux provenant des hautes terres constituées essentiellement de sols sableux appelés sols « *joor* ». Il a des versants rectilignes, de pente moyenne de 2,5% (figure 19). Ce bas-fond se déverse dans la vallée principale après remplissage. Les sols du bas-fond sont argileux (sols « *dëk* » même remarque) à sablo-argileux (sols « *dëk-joor* »). Les versants sont essentiellement constitués de sol sablo-argileux. Par endroit dans les parties centrales du bas-fond, nous notons la présence de sel. Ce phénomène d'apparition de sel en surface dans certaines parties du bas-fond de Njigiam est plus frappant à partir des mois avril et mai. Cette période de la saison correspond au moment de fortes températures entraînant une évaporation élevée. Pendant l'hivernage, le bas-fond est inondé et est envahi par les herbes (Photo 3). Pendant cette période, les « *céanes* » sont remplies et ne sont plus identifiables dans le bas-fond. La profondeur de la nappe phréatique est très faible. En fin d'hivernage, la nappe se situe à moins d'un mètre de la surface du sol. Mais pendant la saison sèche, la profondeur de la nappe phréatique connaît une augmentation jusqu'à l'hivernage, plus précisément jusqu'en août. Elle varie en fonction de la demande. Cette profondeur peut atteindre 4 m. Cette variation de la profondeur de la nappe est abordée dans le chapitre consacré aux potentialités à partir d'un suivi des piézomètres implantés dans les bas-fonds de Njigiam (exploité toute année), et les autres bas-fonds, mis en culture ou non, pendant l'hivernage.

Le bas-fond de Mboulouktène intéresse les villages de Mbadiane, Mbéwane, Mboulouktène, Tiarène, Toubé et Sassal. Il a une largeur moyenne de 1,25 km et de longueur de 9,4 km, soit une superficie de 11.75 km². Deux profils en travers illustrent la forme du bas-fond.

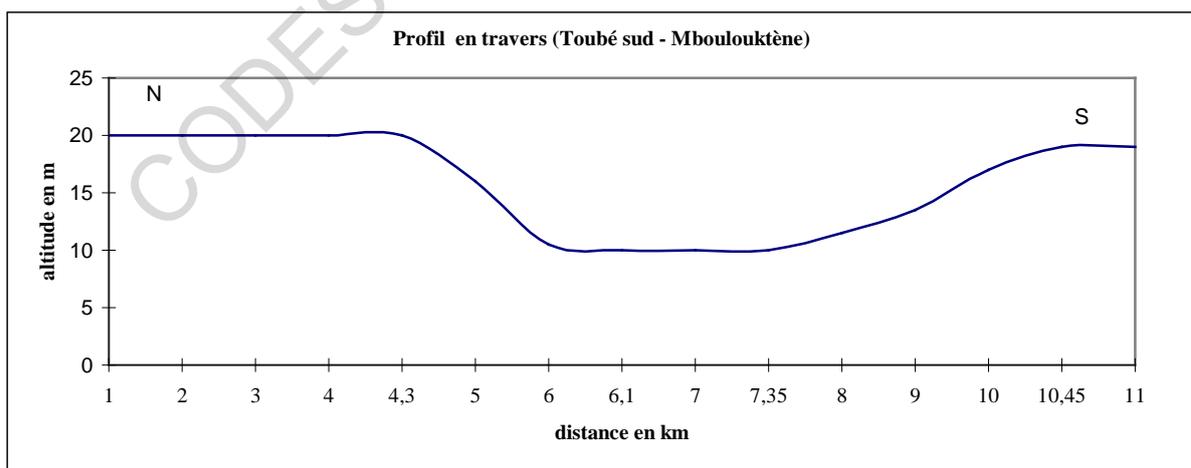


Figure 20: Profil en travers (Toubé Sud-Mboulouktène)

Au nord, le bas-fond s'élargit avec la pente du versant Ouest atténuée avec 0,5%. La pente du versant Est diminue de moitié par rapport à celui du profil en travers (Toubé Sud Mboulouktène). Au sud du bas-fond (figure 20), le fond est plat, son versant occidental est convexe

au sommet, puis rectiligne et concave à la base avec une pente générale de 0,6%. Le versant oriental convexo-concave avec une pente de 0,3%. La faiblesse de la dénivellation dans cette partie sud de bassin versant du Tararé, plus précisément entre Guitir, Fissel et Thiadiaye avec des altitudes les plus élevées avoisinant 20 m ne permet pas d'identifier la forme des bas-fonds à partir du profil.

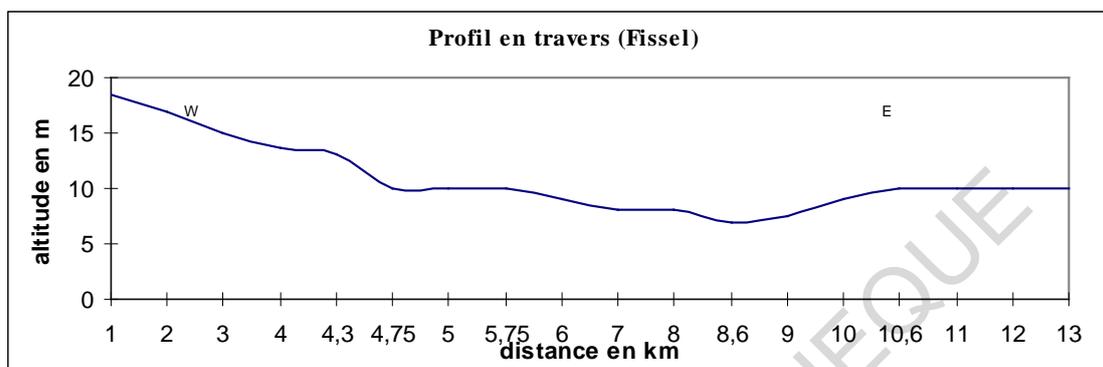


Figure 21 : Profil en travers au sud du bassin versant du Tararé

Le profil en travers de la vallée du Tararé, d'ouest en est, des villages de Guitir au nord de Fissel (figure 21) fait apparaître des petits bas-fonds séparés par des interfluves (replats). Les fonds de ces bas-fonds sont plats et les pentes des versants sont très faibles. Ces bas-fonds correspondent à ceux de la partie intermédiaire ou centrale. La topographie est caractérisée par une certaine homogénéité. Les altitudes varient entre 20 m et 5 m. On note la faiblesse des pentes qui varient entre 0,7% et 0,2% suivant les bas-fonds.

2.5.2- Les bas-fonds du bassin versant Fandène-Bangadji

Les bas-fonds de Fandène et de Bangadji sont les deux grands bas-fonds autour desquels les grandes exploitations d'arbres fruitiers, principalement de manguiers, sont associées à la culture maraîchère. Les versants de ce bassin présente des ruptures de pente isolant des bas-fonds comme celui de Fandène. Il est alimenté par deux axes, l'un en provenance du nord (d'orientation nord sud) et le second d'orientation sud-ouest – nord-est. Des petits réseaux de collecte des eaux en provenance du plateau de Thiès dissèquent ce bassin versant qui conflue avec l'axe principal du Tararé à l'Est de Taïba Ndaw.

Tableau 7 : Bas-fonds du sous bassin versant Fandène_Bangadji

Bas-fond	Longueur (km)	Largeur (km)	Pente (%)	Superficie (km ²)
Bangadji- Taïba Ndaw	14.5 km	0.6 km	- Bangadji- 0.4% - K.Diagne-K.Demba Anta- 1.2% - Taïba Ndaw- 0.5%	8, 5

Le bas-fond de Bangadj est de grande dimension avec une superficie de 8,5 km². Il s'étend sur 14,5 km avec une largeur moyenne de 0,6 km. Ses versants présentent de pentes comprises entre 0,5 % et 1,5% (tableau 7).

2.5.3- Les bas-fonds du sous-bassin versant Notto-Jobas

Le bassin versant Notto-Jobas correspond à la vallée du Notto-Jobas où l'on identifie plusieurs bas-fonds dont les deux plus grands (tableau 8) sont visibles sur les cartes utilisées. A partir des caractéristiques topographiques du bassin versant, les différents bas-fonds sont séparés par des interfluves d'altitudes très faibles et à sommet plat. Chaque bas-fond présente plusieurs petits axes de drainage, apparaissant sous forme dendritique (carte 28).

Tableau 8 : Bas-fonds du sous bassin versant Notto-Jobas

Bas-fond	Longueur	Largeur	Pente (%)	Superficie (km ²)
Sessène-Sessène Diack	4.85 km	0.4 km	NNE 0,64 SW 0,1	1,94
Kër Matoure Gning-Mandagary Wolof	15km	0,3km	Sangane Wolof- Mandangry Wolof - NNE 0,25 - SSw 0,5 Ngomène-Nafar- - NNE 0,3% - S 0,7%	

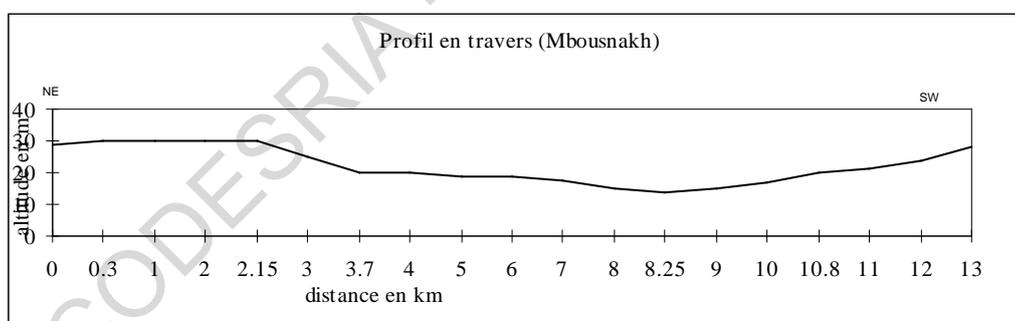


Figure 22 : Profil en long (Mbousnakh)

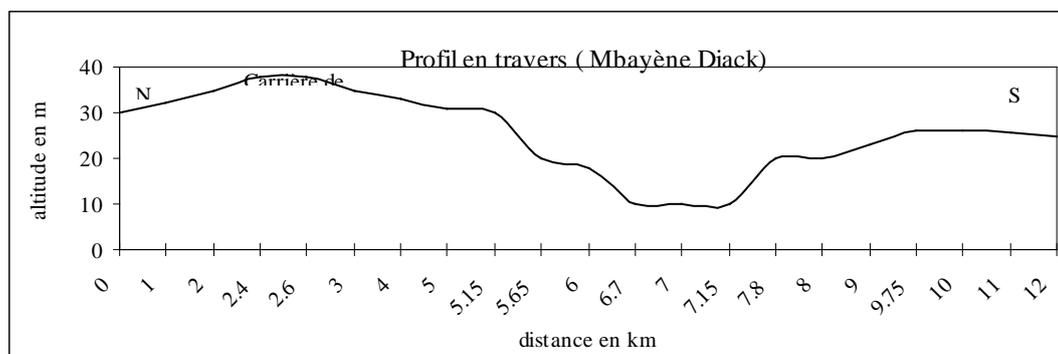


Figure 23: Profil en long (Mbayène Diack)

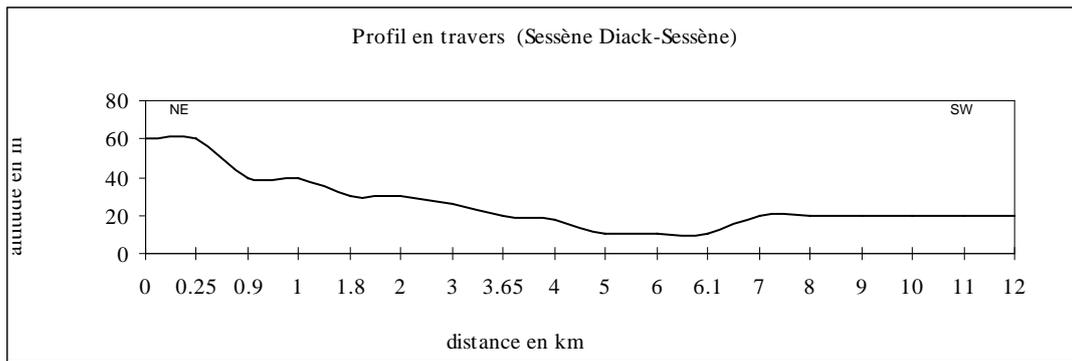


Figure 24 : Profil en long (Sessène Diack – Sessène)

Quatre profils topographiques ont été établis au niveau de chaque bas-fond du bassin versant Notto-Jobas. Les profils en long des différents bassins versants présentent des ondulations assez particulières avec des versants en paliers sous forme d'escaliers. Les bas-fonds apparaissent au niveau des creux à fonds plats ou concaves. Les bas-fonds à fond plat sont souvent larges contrairement aux bas-fonds de versant concave qui sont étroits. Les caractéristiques géomorphologiques déterminent la configuration des bassins versants, donc les caractéristiques morphométriques des bas-fonds. Nous notons une différence nette entre les bas-fonds dont le bassin versant est situé sur plateau de ceux des bassins versants de la plaine Baol-Cayor-Sine.

3- Les états de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Un état de surface est défini par un ensemble de caractères : type de sol, microrelief et organisation superficielle, taux d'humectation et couverture végétale. Sur un même site, ces caractères varient en fonction du temps. Le type de sol et sa granulométrie restent les caractères les plus stables, le taux d'humectation et la couverture végétale étant les caractères les plus instables (LAMACHERE *et* PUECH). Les caractéristiques du sol influencent grandement les états de surface. "Le sol est un «*objet nature* », étendu dans les trois dimensions, aux limites souvent imprécises ; système thermodynamique complexe, il se définit aussi par un passé et une évolution ; système ouvert, il dépend de son environnement et il influence plus ou moins directement les unités-sols qui l'entourent" (RIOU, 1997). Le Bassin Arachidier connaît des problèmes aigus de gestion des ressources naturelles, principalement de l'eau et des sols. Cette situation résulte, d'une part, de l'accroissement de la population et, d'autre part, des stratégies paysannes d'accroissement des revenus monétaires face à l'instabilité du prix de l'arachide. Sous la pression de l'activité humaine, la nature subit actuellement des modifications rapides qui accroissent l'interdépendance entre le développement social et l'état de l'environnement (GAMAPAKA, 1985). Les bas-fonds du bassin versant du Tararé, de dimension variable et multiple, séparés par des interfluves à surface plane avec des altitudes très faibles (20 m pour les bas-fonds de Fissel et Thiadiaye, 30 mètres pour

les bas-fonds de Ca-Car _ Kër Samba Kane) présentent des états de surface variés et différenciés suivant la saison. Selon PRAT (1949), l'état physique des terrains superficiels exerce une influence primordiale sur l'économie de l'eau. Les caractéristiques pédologiques constituent un paramètre non négligeable dans la typologie des bas-fonds. La notion de perméabilité des sols est mise en rapport avec la pluie moyenne annuelle reçue par le bassin versant. Une étude d'impact de la perméabilité du substrat sur la variation de la nappe phréatique et des eaux de surface contribuerait à une meilleure compréhension du fonctionnement hydrologique des bas-fonds du bassin versant de Tararé dont les phénomènes résultants correspondent aux états de surface

Les transformations de l'espace des bas-fonds du Tararé ont un impact sur la végétation. C'est ainsi que la dégradation de la végétation dans le Bassin Arachidier est attribuée à l'exploitation intense des terres pour l'agriculture ou développement spatial des cultures (BA, 2004). Les bas-fonds, considérés comme réserves, vont à leur tour connaître une dégradation de leur végétation engendrée par les déficits pluviométriques depuis les années 1970. Nous constatons l'absence de végétation très dense tout autour des bas-fonds. Cela vient modifier la texture des éléments du substrat au niveau des bas-fonds qui sont soumis aux phénomènes d'érosion éolienne auxquels ils sont exposés. Ces apports dans les bas-fonds favorisent l'augmentation de potentialités agronomiques de par la richesse physico-chimique des sols des bas-fonds mais également à leur ensablement qui a un effet contraire. Les sols des bas-fonds du bassin versant du Tararé sont très divers. Ils correspondent à des sols hydromorphes à engorgement temporaire dû aux précipitations. Leurs caractéristiques confèrent à ces milieux des nouvelles vocations de plus en plus attractives avec le développement des cultures de rente. Cependant le substrat reste le principal facteur de discrimination des activités développées. Les potentialités hydriques et végétales des bas-fonds dépendent des caractéristiques morphopédologiques.

Les bas-fonds du bassin versant du Tararé se caractérisent par une répartition spatiale des sols très hétérogène. Dans la plupart des bas-fonds, la variation pédologique est très nette du versant à la partie centrale. Les versants ont souvent des sols dont la teneur en argile est beaucoup plus faible contrairement aux parties centrales des bas-fonds. Celui de Njigiam est un exemple de bas-fond type avec une partie centrale argileuse et des versants argilo-sableux avec des poches très sableuses. Sa partie centrale est inondable. Le bas-fond de Mbandal est constitué d'un substrat argileux alors que celui de Sassal Ngandiol est sableux avec des poches argileuses ou argilo-sableuses. Ces poches argileuses correspondent à des zones des mares temporaires. Le bas-fond de Rendel a un substrat, assez hétérogène, constitué de sol sableux, sablo-argileux et argileux. Il a par

une zone inondable correspondant à la mare de Rendel isolée par une digue. Cette zone inondable a des caractéristiques pédologiques particulières avec une dominante argileuse.

Du point de vue pédologique, le bassin versant du Notto- Jobas est subdivisé en deux aires : une aire occidentale caractérisée par les sols *joor* (sableux) et une aire orientale recouverte de sols argileux (*dëk*). La zone de Ndieyène Sirakh est aussi subdivisée par une bande Nord-sud sableuse séparant les bas-fonds de Diol Ndiaye et de Mbéwane Ndorong respectivement localisés à l'est du bassin versant Notto-Jobas et à l'ouest du bassin de Fissel. La présence de plusieurs mares dans les bas-fonds est liée aux caractéristiques pédologiques (teneur en argile forte) favorables au maintien des eaux temporaires pour une durée de 2 à 4 mois. La répartition spatiale des mares dépend des caractéristiques morphopédologiques des bas-fonds dont les états de surface correspondent à la résultante de la dynamique des plusieurs facteurs. Les états de surface des sols des bas-fonds se différencient par la dynamique accumulative des matières organiques ou minérales. Les bas-fonds aux sols hydromorphes argileux sont caractérisés par une accumulation de matière organique importante liée à l'écoulement de surface. La vallée du Tararé, étant dédoublée entre les villages de Sassal Peul (Sassal Dady - Sassal Ardo Ka), de Toubé et de Mboulouktène, est constituée d'une multitude de petits bas-fonds parmi lesquels nous avons choisi cinq. Trois parmi les cinq appartiennent au même sous bassin constituant ainsi des petits affluents.

3.1- Pendant la saison des pluies

Le bassin versant du Tararé se présente sous plusieurs aspects en fonction de la présence d'eau en surface ou non. Il présente des bas-fonds inondables mais aussi certains ne sont inondés que de façon exceptionnelle, pendant les saisons de fortes et importantes précipitations. La présence d'eau est donc liée à la quantité de pluies et aussi aux caractéristiques pédologiques (nature du substrat ou de l'horizon superficiel). Ces dernières déterminent la capacité de rétention de l'eau en surface liée à la teneur en argile. Mais, leur répartition dans le temps et dans l'espace, en combinaison avec la nature des sols, est un facteur central. Les sols, rencontrés dans les bas-fonds du Tararé, sont argilo-sableux, sableux, argileux. Le pouvoir de rétention de l'eau est lié à la teneur d'argile. C'est ainsi que les bas-fonds aux sols argileux présentent les meilleures conditions pour la présence d'eau de surface qui apparaissent sous forme de mares dans le bassin versant du Tararé. Dans les bas-fonds de Mbandal (photo 4), de Rendel, Njigiam, Naye Guitir et les petits bas-fonds situés entre Guitir Toubème, Diop sont souvent constitués de mares dont leur durée est liée à plusieurs facteurs. Les éléments fins, issus des hautes terres laissées à nu par la culture, constituent un facteur de modifications des états de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé. Nous notons la présence d'une couche sableuse dont l'épaisseur ne cesse d'augmenter. Les bas-fonds de

Kër Ardo KA (II, III, IV) et de Ndiop Ndiatara, situés dans les bassins versants de Fissel et de Thidiaye sont envahis par le sable (comblement).



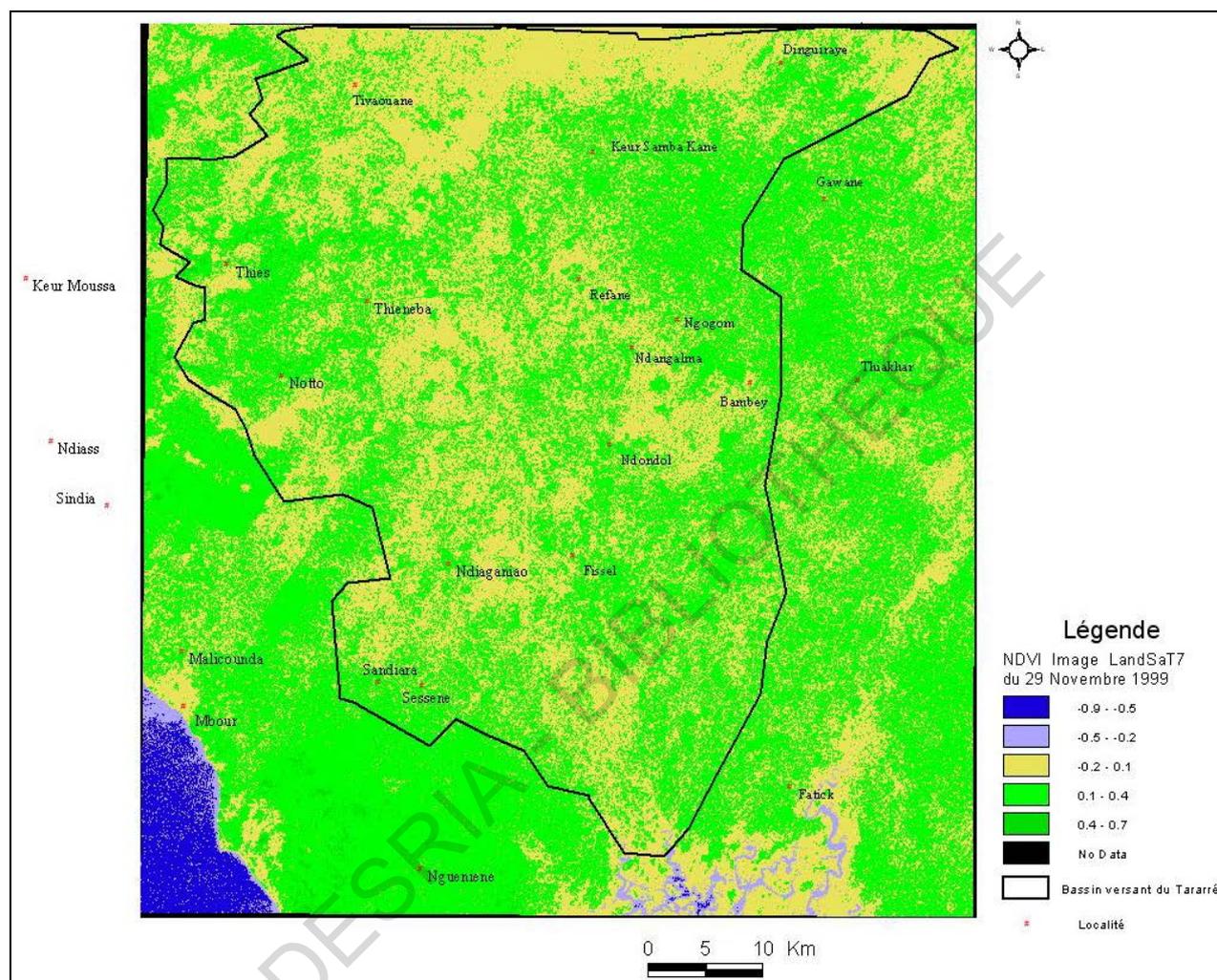
Photo 4 : Bas-fond inondé (marigot de Mbandal)



Photo 5: Céane rempli d'eau et envahi par les herbes.

Pendant l'hivernage, le ruissellement qui intervient après la saturation du sol et lors des précipitations importantes et intenses, permet le remplissage des aires plus profondes des bas-fonds. Ces parties plus profondes, souvent centrales des bas-fonds, correspondent à des zones de convergence de beaucoup d'éléments solides ou dissous issus des hautes terres, des versants des bas-fonds. Du fait des caractéristiques pédologiques de chaque bas-fond, nous rencontrons un paysage assez diversifié et varié. Si le bas-fond est rempli d'eau, seule la végétation aquatique sera présente. C'est le cas du bas-fond de Njigiam (photo 5) dont la partie centrale est envahie par cette

végétation herbeuse haute de plus de 1,5 mètres. Dans la plupart des bas-fonds inondés, on rencontre une espèce d'herbe très haute environ de 2 mètres et utilisée pour la clôture des maisons. Pour que ces hauteurs soient atteintes, il faut des quantités de pluie importantes. Car cette herbe est très exigeante en eau pour sa croissance.



Carte 30 : L'indice de végétation du bassin versant du Tararé extrait de l'image Landsat du 29 novembre 1999

La diversité de la végétation dans les bas-fonds est considérée comme un atout pour la pratique de l'élevage. Les caractéristiques fourragères de hautes potentialités nutritives pour le cheptel font de la végétation herbacée des bas-fonds une ressource très convoitée. Ce qui explique la place des bas-fonds dans le système agricole des populations du Bassin Arachidier (particulièrement en *Pays Sérère*). La carte de l'indice de végétation illustre les états en fin de saison de pluie et début de saison sèche. Les bas-fonds présentent un indice de végétation en novembre 1999 qui varie entre 0,2 et 0,4. Cet indice illustre la particularité des bas-fonds par rapport au reste du bassin avec l'importance du fourrage mais aussi des cultures suivant les bas-fonds.

3.2- Pendant la saison sèche

Les bas-fonds, pendant cette période de l'année, sont caractérisés par la densité de la végétation, et se différencient de façon nette de l'autre partie du terroir. Le *Kad* (*Acacia albida*) et quelques repousses d'arbustes coupés pendant l'hivernage constituent le décor des terres après les récoltes et le passage des troupeaux. Dans le passé, les alentours des bas-fonds étaient constitués de petits buissons. Agressées par l'homme, ces anciennes zones de refuge des animaux sauvages présentent quelques îlots d'arbres, parfois dispersés sur les versants de certains bas-fonds. La disparition ou la diminution de ce couvert végétal autour des bas-fonds a pour conséquence leur exposition au vent (après l'assèchement et la disparition de la végétation herbacée pendant la saison sèche). Les sols des hautes terres, à dominante sableuse (sol *joor*), sont transportés vers les bas-fonds. Ce processus aboutit à l'ensablement et au comblement des bas-fonds, phénomène étudié par KEITA (1991). Suivant les caractéristiques, les états de surface en saison sèche sont marqués par la dégradation du couvert végétal. Les espaces présentant une végétation de plus en plus attractive correspondent aux bas-fonds où les cultures de contre-saison apparaissent sous forme d'îlots.

Conclusion

Le Bassin Arachidier Centre-ouest est caractérisé par le bassin versant du Tararé où apparaissent des unités de paysages spécifiques avec des caractéristiques agroécologiques très particulières. La différenciation des unités de l'ensemble monotone est liée à leurs composantes. Le bassin versant du Tararé, subdivisé en six sous bassins versants, est constitué d'un réseau hydrographique caractérisé par une eau de surface temporaire dans les bas-fonds. L'organisation du réseau des bas-fonds est illustrée par la désorganisation des écoulements de surface, caractéristique de l'espace géographique appelée le Sahel.

Les caractéristiques topographiques du fond du bas-fond restent importantes pour l'option du type d'aménagement. Les bas-fonds du bassin versant du Tararé, localisés dans la principale unité géomorphologie appelée *Plaine Baol-Cayor-Sine*, présente des dénivellations assez faibles. Les pentes des versants varient entre 0,2% et 1% suivant les sous bassins versants.

La représentation des bas-fonds est complexe mais à partir des cartes existantes nous avons pu identifier un certain nombre localisé sur les huit sous-bassins versants. Leur répartition spatiale dans les sous bassins versants obéit à certains critères (géologique, morphopédologique). Du point de vue topographique, nous constatons que la topographie est beaucoup plus basses avec une moyenne 5 m dans la partie sud alors au nord et nord-ouest, elle avoisine une moyenne comprise

entre 30 et 20 m. Ils sont classés en trois catégories en fonction de leur localisation : les bas-fonds estuariens, les bas-fonds du centre, les bas-fonds de l'intérieur.

Les premiers sont localisés dans un espace spécifique qui est en contact direct avec la zone marécageuse. Ils appartiennent aux sous bassins versants de Thiadiaye et de Loul-Sessene (ce dernier non étudié dans ce travail). Leurs caractéristiques pédologiques avec la présence de sel, lié souvent aux déséquilibres entre l'apport en eau douce des terres (continent) et celui des eaux provenant des *Bouches* de Saloum (salée) en faveur des dernières, confèrent beaucoup de contraintes pour les activités humaines. Ce qui justifie le recul des cultures du riz dans ces bas-fonds, milieu qui a toujours été propice à la pratique rizicole. Les seconds correspondent à ceux identifiés dans les sous bassins versants de Fissel, Notto-Jobas et Fandène-Bangadj présentent des caractéristiques très variables. Le troisième groupe intéresse les bas-fonds des sous bassins versants de Tivaouane, du Car-Car et de Lam-Lam. Ils sont plus continentaux et sont localisés pour l'essentiel dans la partie ouest de la plaine *Baol-Cayor-Sine*.

Les sols dans les bas-fonds connaissent des modifications. Ils sont caractérisés par l'importance de la teneur en argile, indicateur de capacité de rétention de l'eau en surface. La répartition spatiale des sols dans les bas-fonds est hétérogène avec des versants présentant de plus en plus des sols sablo-argileux ou sablonneux. Les parties centrales présentent des éléments fins issus des transports hydriques ou éoliens. Ces éléments viennent ainsi modifier la structure des sols. Ces phénomènes justifient la nécessité d'une meilleure connaissance des potentialités des bas-fonds, objet d'exploitation qui entraîne la mise en place de tout un ensemble de stratégies.

CHAPITRE 2- LES POTENTIALITES DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE

Introduction

Les bas-fonds du bassin versant du Tararé présentent des paysages différenciés reflétant leurs états de surface. Ils se différencient par leurs composantes dont les caractéristiques peuvent être considérées comme des potentialités exploitables par les populations locales. Le terme *potentialité* est défini par BRUNET et al. (1993) comme "*ce dont un lieu, un biotope sont sensés être porteurs sans que l'on sache si c'est d'essence divine ou d'un ensemble de qualités intrinsèques qui n'auraient pas encore été relevées*". Mais, dans cette définition, le mot « porteur » reste principal et soulève la difficulté de la connaissance exacte des potentialités d'un milieu. Tous les éléments du milieu sont interdépendants. Le terme porteur renvoie à l'existence même de composantes, caractéristiques du milieu qui peuvent être définies comme ressource. La ressource d'un milieu connaît des variations dans le temps et dans l'espace. Dans les bas-fonds, la ressource ou potentialité apparaît en plusieurs ordres parmi lesquels on distingue trois qui sont pédologique, hydrique et végétal. Ces trois types de ressources ou potentialités régissent la dynamique des stratégies spatiales des populations rurales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.

Dans la plupart des définitions des bas-fonds, les potentialités pédologiques et hydriques ont été relevées, faisant la richesse de ces milieux (terre et eau). La combinaison de ces deux donne comme résultante les aptitudes aux activités humaines. La ressource n'a de sens que par rapport à l'usage de la communauté (activités). Dans le contexte de développement rural, les populations locales jouent un rôle essentiel dans les modes d'appropriation et de gestion des ressources locales. Le Bassin Arachidier est caractérisé par une multitude de bas-fonds présentant des potentialités. Cependant, elles n'ont jamais fait l'objet d'une évaluation approfondie. En se référant à la définition que nous avons donnée des potentialités, ce chapitre ne peut être abordé sans les activités présentes. En fait, leur évaluation n'est pas aisée, car elle doit faire appel à beaucoup de paramètres qui permettent de les différencier.

Les bas-fonds présentent des potentialités liées aux aléas climatiques et à l'environnement local. Les potentialités des bas-fonds du bassin versant du Tararé sont des potentialités agronomiques, pastorales et humaines. Les potentialités humaines restent une pièce centrale, car l'importance des bas-fonds dépend de l'action humaine (activités développées par la population locale). La valorisation des bas-fonds est entièrement liée à la perception que cette population locale a de ces milieux et des possibilités. Les activités existantes dans les bas-fonds du bassin

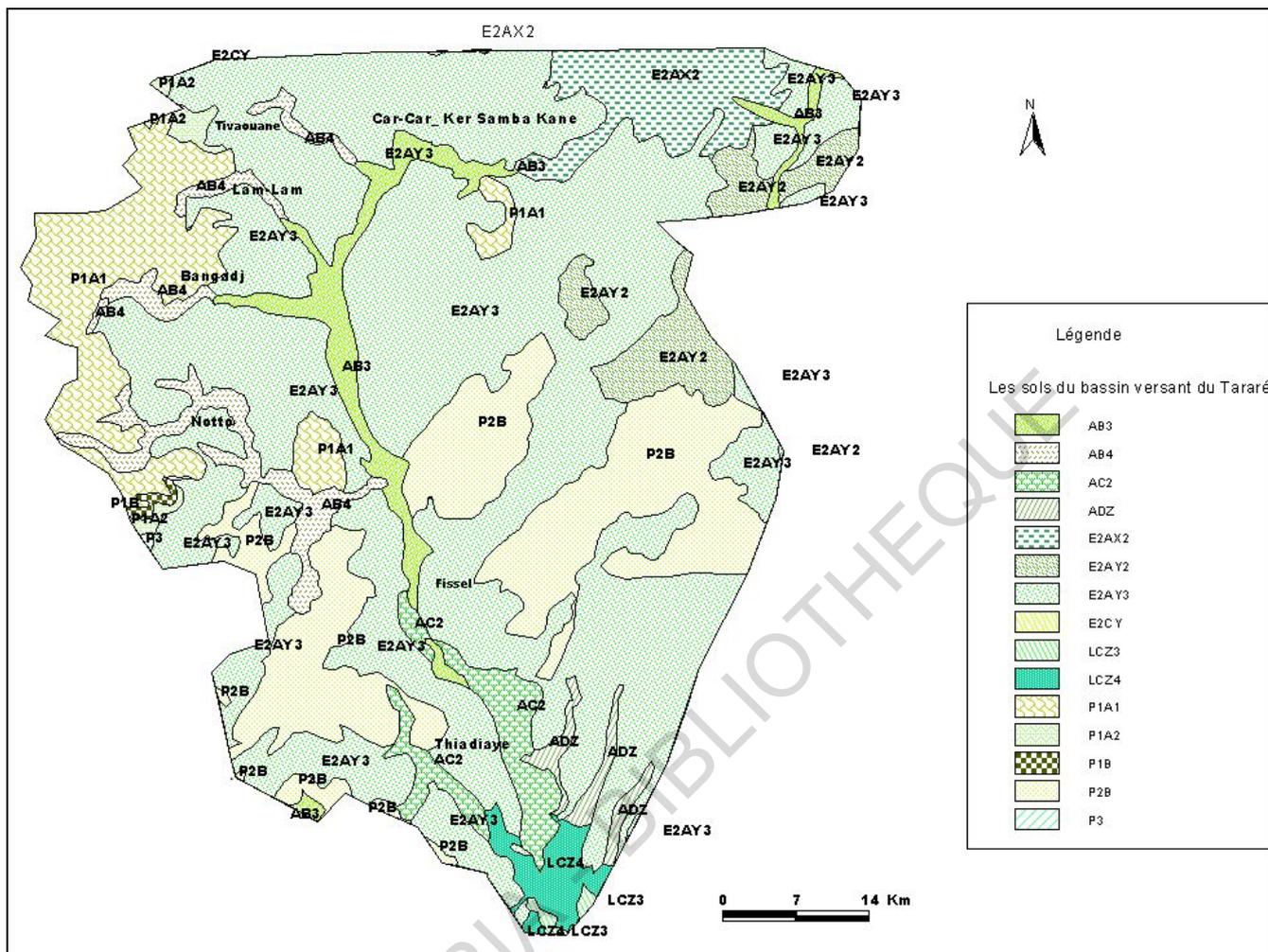
versant du Tararé caractérisent l'exploitation des potentialités qui se différencient des potentialités réelles. Elles sont classées en deux groupes : *les potentialités biophysiques et humaines*.

L'existence de potentialités réelles en ressources naturelles (sols très productifs, nappes sub-affleurantes, conditions climatiques favorables) a été perçue par la population qui s'oriente vers une exploitation de plus en plus intensive des bas-fonds. Les potentialités hydriques, pédologiques, animales et végétales offrent des conditions favorables aux activités pratiquées. Les activités humaines sont ainsi subordonnées aux propriétés de leur environnement (milieu). La mise en valeur des bas-fonds avec l'exploitation de leurs potentialités relève des capacités d'adaptation des populations à certaines circonstances comme la crise agricole avec l'adoption des nouvelles stratégies. La pratique du maraîchage gagne du terrain dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé (de Sassal Ker Ardo, Njigiam, Mbéwane, Seew, Guélor) où on note une saturation de l'espace de certains bas-fonds.

1- Les potentialités pédologiques des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 30)

Les sols des bas-fonds du bassin versant du Tararé sont très divers. Leurs caractéristiques confèrent à ces milieux de nouvelles vocations agricoles attractives. Le substrat reste un facteur principal de discrimination des activités humaines. Les potentialités hydriques et végétales concentrées dans les bas-fonds dépendent des caractéristiques pédologiques associées aux conditions climatiques. La répartition spatiale des sols dans les bas-fonds est hétérogène. Les versants sont souvent caractérisés par des substrats à teneur en argile plus faible contrairement aux parties centrales argileuses. Trois types principaux de bas-fonds sont identifiés dans le Bassin Arachidier en fonction de leurs caractéristiques morphopédologiques (LO, 1994).

- **Les bas-fonds argileux**, caractérisés par des sols hydromorphes argileux, sont souvent engorgés de façon temporaire. Leurs sols sont sur un substrat marnocalcaire. Ces bas fonds argileux sont identifiés dans le sous bassin versant de Fissel, précisément au nord de Fissel, à Naye Guitir, Guitir. Ils ont comme caractéristique de différenciation par rapport aux autres bas-fonds de substrat argileux la présence de nombreuses mares qui leur confèrent le principal rôle de réservoirs d'eau de ruissellement. Leurs caractéristiques topographiques et pédologiques favorisent la concentration des eaux de surface pendant une durée assez variable (deux à trois mois) suivant les conditions climatiques annuelles (précipitations et température) et les actions anthropiques (activités développées). Leurs sols hydromorphes argileux présentent des fentes de retrait pendant la saison sèche, comme nous l'avons observé dans le marigot de Mbandal, la mare de Rendel, et dans une partie des bas-fonds localisés à Naye Guitir.



Légende

Symboles	Types de Sol
AB3	Sols hydromorphes sur matériau sableux
AB4	Sols hydromorphes sur matériau très humidifère
AC2	Sols peu évolués d'apport
ADZ	Sols hydromorphes à gley salé
E2AX2	Sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés moins bien drainés
E2AY3	Sols ferrugineux tropicaux non ou peu lessivés
LCZ3	Sols gley 1
LCZ4	Sols gley 2
P1A1	Sols ferrugineux tropicaux rouges ou lithosols, sur cuirasse à moins d'un mètre de profondeur
P1A2	Sols ferrugineux tropicaux rouges bruns, sur cuirasse à plus d'un mètre de profondeur
P1B	Sols d'éboulis de colluvium, affleurements
P2B	Sols calcimorphes ou sols bruns hydromorphes, sur un matériau à lits gravillonnaires
P3	Sols hydromorphes de profondeur, sur alluvions argile sableux

Carte 31 : Carte morphopédologique du bassin versant du Tararé. (Source, Extrait de la Carte morphopédologique du Sénégal, DAT, 1985)

- *Les bas-fonds à ensablement important* qui sont caractérisés par des sols à engorgement temporaire. L'ensablement progressif modifie le comportement des bas-fonds lié en partie à l'horizon superficiel dont les caractéristiques physiques et chimiques connaissent une variation en fonction des apports extérieurs en provenance des interfluves. Leurs dimensions assez importantes leur confèrent l'appellation de grands bas-fonds qui sont identifiés dans les sous bassins versants Notto-Jobas, Fissel. Ces bas-fonds intéressent le sous bassin versant du Jobas, plus précisément ceux localisés au sud entre Notto et Tassette, et Ndongol.

- *Les bas-fonds allongés* interdunaires dont les caractéristiques, surtout pédologiques, vont constituer des éléments de différenciation du paysage Ndingy. Ils correspondent aux dépressions interdunaires appelées ou qualifiées de poches dans le Bassin Arachidier. Les sols argileux faiblement sableux à engorgement temporaire caractérisent ces bas-fonds localisés dans les sous bassins versants (Car-Car- Kër Samba Kane) et de Fissel. Les parties Est et Nord-est du bassin versant du Car-Car sont essentiellement occupées par ces bas-fonds allongés qui se différencient des autres composantes du paysage de Baba Garage. Dans le sous bassin versant Fissel, ils servent de tampons entre les deux bassins versants du Sine à l'Est et le Tararé à l'Ouest.

En plus des trois types de bas-fonds identifiés, on distingue au nord-ouest des petites dépressions aux sols argilo-sableux à engorgement temporaire. Ils sont disséminés dans les paysages de Ndieyène Sirakh, au Nord de Bangadj et au niveau de sous bassins versants de Niaka-Chérif Al et Ainoumadi- Kër Gana. Kebé

Les caractéristiques physiques et chimiques des sols dans les bas-fonds sont des facteurs favorables au développement des activités agricoles et pastorales. PRAT (1949) insiste sur l'importance du sol dans la vie des êtres vivants et sa marque en ces propos : "une chose modeste bien par son aspect et même par sa masse. Nous savons que le sol proprement dit, le sol fertile, se réduit en général à une couche de quelques pouces d'épaisseur. Mais ce peu est essentiel, car de lui découle la nourriture de tous les êtres : des hommes, des animaux aussi bien que des plantes. C'est donc à juste titre que tous déploient leurs forces pour s'en emparer, reconnaissant en lui leur trésor le plus précieux". En général, les sols des bas-fonds sont très riches en matière organique, substance fondamentale pour la croissance des organismes présents. Les conditions physiques du milieu, de façon globale, jouent directement sur les caractéristiques pédologiques. Les sols des bas-fonds présentent des caractéristiques physiques et chimiques. Les activités biotiques y trouvent ces conditions favorables.

Les bas-fonds, du fait de leur faiblesse d'altitude, accueillent des particules fines provenant des zones plus élevées. Ces éléments, dans la plupart des cas, sont riches, du point de agronomique, sont vivement recherché pour atteindre des rendements agricoles élevés. L'autre caractéristique des sols est la perméabilité plus ou moins faible qui permet le maintien de l'eau en surface pour une durée de 2 à 3 mois ou la présence d'une nappe phréatique peu profonde. Les sols des bas-fonds présentent un substrat de teneur en argile souvent élevée. Ce qui favorise la présence des mares dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. La variation de la profondeur de la nappe est fonction des différentes roches qui constituent les horizons. Les zones les plus basses des bas-fonds présentent des fortes teneurs en argile et en éléments fins. La durée de l'eau en surface est plus longue. Ce sont les zones de convergence de l'eau et d'éléments fins transportés par les agents comme l'eau et le vent. Elles sont constituées de potentialités importantes dont la valorisation dépend de la perception et des moyens de la population locale.

Les sols des bas-fonds du bassin du Tararé présentent des aptitudes agricoles et pastorales élevées, tant convoitées par les population locale. Leur potentiel agronomique reste impressionnant, vu leurs productions maraîchères et les fourrages. La différence entre la production agricole des terres de bas-fonds et celle des interfluves explique l'impressionnante ruée de la population locale vers les bas-fonds. Les forts rendements agricoles enregistrés dans les bas-fonds constituent un stimulant pour les populations. Ils sont favorisés par la grande aptitude des sols aux cultures maraîchères.

2- Les potentialités hydriques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les potentialités hydriques des bas-fonds dépendent du climat caractérisé par une saison pluvieuse de trois (3) à quatre (4) mois et une saison sèche de huit (8) à neuf (9) mois (figure Cf.: Variation mensuelle pluviométrique). Les différents paramètres climatiques (la température, l'humidité relative et l'insolation) participent à la variation des potentialités hydriques, donc au bilan hydrique. Elles sont fonction des précipitations reçues dans le bassin versant. Les précipitations alimentent les bas-fonds en eau qu'on rencontre sous deux formes : l'eau de surface et les nappes dont les variations sont liées aux facteurs extérieurs (température et activités humaines) mais aussi aux caractéristiques physiques du substrat et des roches présentes. L'étude des potentialités hydriques fait appel à plusieurs comportements de l'eau comme l'infiltration, le ruissellement, l'évaporation ou l'évapotranspiration, paramètres qui participent directement au fonctionnement des bas-fonds. Mais, le manque d'information sur ces paramètres est lié à l'inexistence des stations de mesures dans le bassin versant capables de fournir des données pour l'évaluation du potentiel hydrique.

FERREIRA (1996/7) rappelle que la capacité d'infiltration du sol dépend de plusieurs facteurs tels que l'intensité de la précipitation, la nature de l'horizon superficiel du sol, les propriétés physiques du sol comme la porosité, la structure, la texture, les teneurs en eau et en matière organique dans le sol et encore de la nature et la densité de la couverture végétale. Le potentiel hydrique peut avoir plusieurs définitions suivant le domaine d'intérêt et surtout suivant les moyens et les outils utilisés pour son évaluation. Du point de vue hydrologique, le potentiel renvoie à la lame d'eau reçue dans le bassin versant, lame d'eau très variable.

2.1- L'eau dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La présence d'eau dans les bas-fonds est confirmée, soit en surface soit en profondeur. Du point de vue hydrologique, les écoulements dans les bas-fonds correspondent aux ruissellements des eaux pluviales. Pendant la saison des pluies certains bas-fonds se différencient d'autres par la présence d'eau sous forme de mares. Il s'agit des mares de Rendel, de Njigiam, de Mbandal, de Naye Guitir, de Ngol etc. Les eaux souterraines constituent un potentiel inestimable permettant le développement de la pérennité des activités dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.

2.1.1- Présence de l'eau de surface dans les bas-fonds

La présence d'eau de surface dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé intéresse la période allant du mois d'août à février qu'on subdivise en deux phases. La première phase correspond à la phase de constitution et l'autre de tarissement. La variabilité des eaux de surface renvoie au bilan hydrique. En se référant au bilan hydrique des sols à Fatick (figure 25), les excédents intéressent les mois d'août et septembre.

- Le stockage en surface de l'eau dans les bas-fonds

L'importance, la fréquence des précipitations ainsi que leur répartition dans le temps et dans l'espace durant la saison pluvieuse favorisent la saturation du sol qui dépend des caractéristiques du substrat. La capacité de rétention de l'eau est fonction de la teneur en argile des sols dans les bas-fonds. La teneur en argile est variable au sein même d'un bas-fond. Les substrats identifiés au niveau des bas-fonds du bassin versant du Tararé sont à dominante sablo-argileuse, argilo-sableuse, ou argileuse. Mais dans la plupart des bas-fonds, nous notons la présence d'une couche superficielle à dominante sableuse. C'est le cas des bas-fonds de Kër Ardo Ka (II, III, IV) du sous bassin versant Fissel.

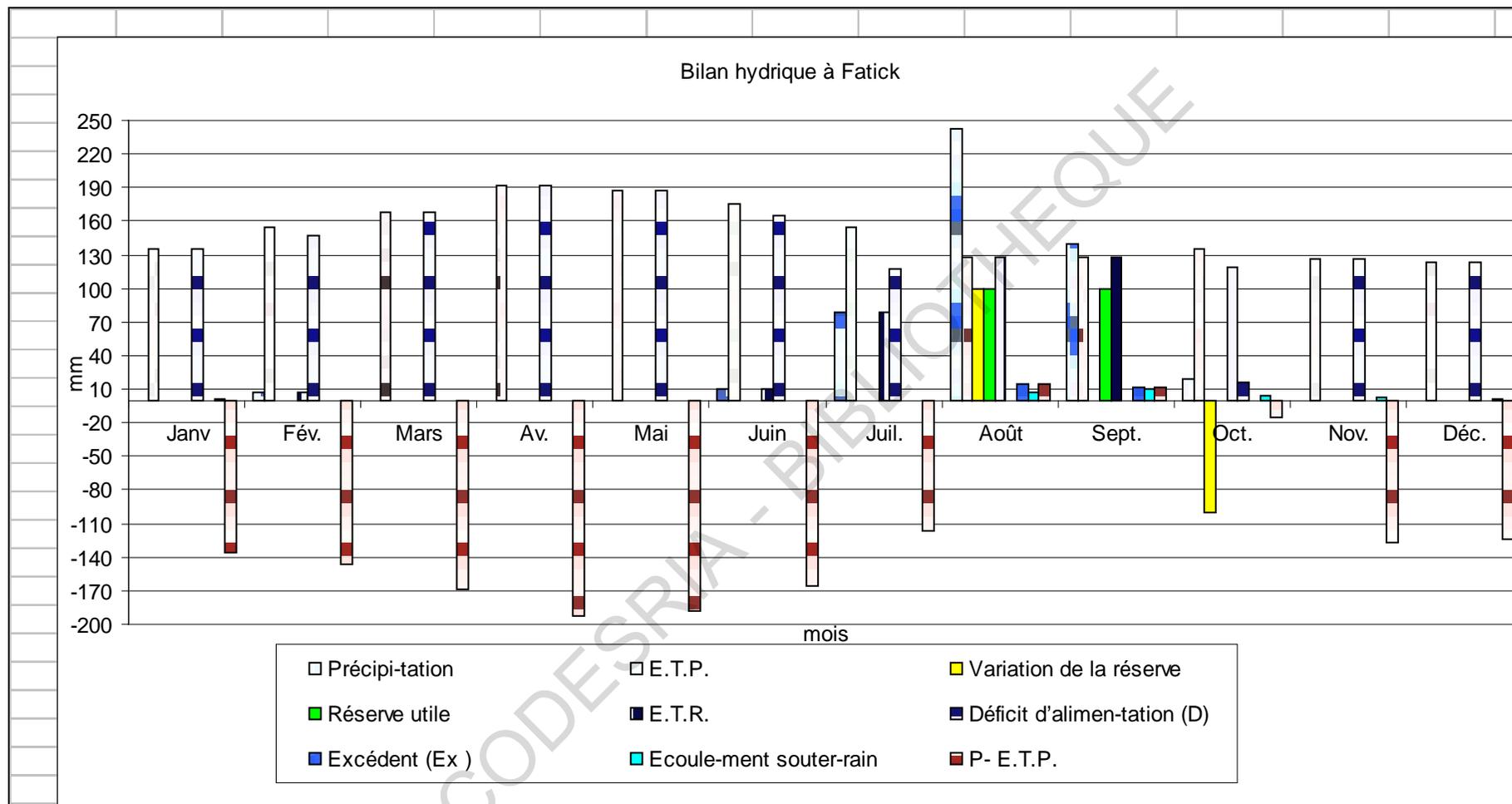


Figure 25 : Bilan hydrique à Fatick

L'eau de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé apparaît sous forme de mares de durée très limitée qui varie entre 4 à 5 mois. Dans la mare de Rendel et le marigot de Mbandal, principaux de point d'eau pour le bétail pendant l'hivernage, la présence d'eau peut aller jusqu'en février. Mais, la tendance est à la réduction de cette durée à 3 mois. Cela est fonction des caractéristiques morphopédologiques des bas-fonds (substrat, morphologie du bas-fond) mais aussi des températures et des activités des populations (élevage). Ainsi, l'importance du volume d'eau à la surface dépend de la configuration du bas-fond et de son réseau de collecte pouvant s'étendre sur des aires assez vastes. Dans les bas-fonds du Bassin Arachidier, la deuxième quinzaine du mois d'août correspond au début de stockage et de ruissellement des eaux de pluies. La régularité des pluies et le volume précipité, élevé pendant ce mois, favorisent la saturation ainsi que la présence d'eau en surface.

Les eaux de ruissellement convergent vers les parties les plus basses. Les volumes les plus importants sont atteints en septembre et peuvent se prolonger jusqu'en octobre. Ce prolongement dépend de la fréquence des pluies et du volume d'eau précipitée pendant ces deux mois. L'observation des bas-fonds inondés comme celui de Njigiam, Mbandal, Rendel pendant l'hivernage 2000 l'atteste. Plus la durée est longue, plus le calvaire des éleveurs est réduit.

- Période de tarissement des bas-fonds inondés

L'observation du calendrier agricole dans l'essentiel des bas-fonds inondés montre que le début de campagne agricole n'est possible qu'avec l'inexistence d'eau de surface. Le tarissement des eaux de surface au début de la saison sèche permet le démarrage des activités maraîchères pour les bas-fonds uniquement mis en culture pendant cette saison. C'est entre les mois de novembre et février que le tarissement des mares a lieu. Ces points d'eau temporaires, correspondant pour la plupart à des bas-fonds inondés, sont convoités par la population locale du fait de l'accès assez facile à la nappe phréatique. Selon KLASSOU (1997), "le caractère exclusivement pluvial de l'alimentation des cours d'eau des régions tropicales exacerbe les risques hydrologiques, suite à la récente dynamique pluviométrique. Celle-ci, on le sait, est caractérisée depuis la fin des années 1960, dans l'espace ouest-africain, par un faisceau d'aléas. Il s'agit de la persistance d'une variabilité pluviométrique interannuelle, de la manifestation des phénomènes accidentels (baisse chronique ponctuelle récurrente, surabondance inhabituelle) et, dans certains cas, par une nette tendance à la baisse des précipitations même si on assiste depuis 1991 à une timide retour de l'abondance pluviale". Cela a des répercussions sur l'organisation des eaux en surface et les nappes

mais aussi sur les activités des populations locales. Les débuts des travaux dans les exploitations des bas-fonds sont calés ainsi sur la période de tarissement des eaux de surface.

1.2.1.2- Les eaux souterraines dans les bas-fonds (les nappes)

Les eaux pluviales à la surface du sol ont plusieurs comportements : évaporation, alimentation des plantes, infiltration. En effet, l'eau qui est apparemment perdue par infiltration profonde, alimente en fait, la plupart du temps, une nappe phréatique logée dans les épaisseurs altérites plusieurs (dizaines de mètres) qui caractérisent les milieux tels que les bas-fonds. Ces nappes sont profondes et inaccessibles sur les interfluviaux à l'agriculture. Elles sont affleurantes dans les bas-fonds et leur accès est souvent facile. Les bas-fonds sont des axes de convergence d'écoulement préférentiels des eaux de surface, des écoulements hypodermiques et des nappes phréatiques contenues dans l'épais manteau d'altération.

1 2 2- La variabilité du potentiel hydrique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La présence d'eau dans les bas-fonds est un facteur de production central dans la dynamique des activités dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Les activités dans les bas-fonds (agricoles et pastorales, etc.) sont entièrement fonction des potentialités hydriques qui dépendent des précipitations.

Zones de convergence des eaux de pluies (ruissellement et infiltration), les bas-fonds constituent des grands réservoirs en eau dont la variation du volume est permanente. La conservation de l'eau en surface et de la nappe dépend des caractéristiques des différents horizons. La nappe phréatique dans les bas-fonds est localisée à des profondeurs variables au cours de l'année. Elle subit des fluctuations qui sont dues à plusieurs facteurs dont les ponctions et la circulation des eaux souterraines suivant les caractéristiques hydrogéologiques.

2.2.2.1- Calcul de la lame d'eau moyenne dans le bassin versant du Tararé et dans ses sous bassins

L'eau dans les bas-fonds, globalement dans les bassins versants, reste une variable dont la dynamique constitue un facteur déterminant dans la pratique agropastorale. CUDENNEC et al (2000) le confirment en citant LIDON et al (1998) : les bas-fonds constituent «des ressources foncières intéressantes pour l'agriculture, à condition de maîtriser les aléas hydrométéorologiques occasionnant une grande variabilité inter et intra saisonnière de la ressource en eau ». Ainsi les précipitations sont prises en compte pour une meilleure compréhension du fonctionnement des bas

fonds."Les précipitations sont un des paramètres hydrologiques les plus variables. D'une part, elles sont caractérisées par une grande variation dans l'espace et ceci quelle que soit l'échelle spatiale prise en compte (régionale, locale, etc.). D'autre part, elles sont caractérisées par une grande variation dans le temps aussi bien à l'échelle annuelle qu'à celle d'un événement pluvieux. Ce qui explique la variété des critères à prendre en compte pour l'étude du fonctionnement hydrologique des bassins versants" (MUSY, 2004). La pluviométrie annuelle dans le bassin versant du Tararé est concentrée sur une période de trois à quatre mois. Les mois les plus pluvieux correspondent au mois d'août et septembre. Ces deux mois concentrent plus de 80% des totaux pluviométriques annuels. La répartition pluviométrique est caractérisée par son irrégularité dans le temps et dans l'espace.

Rappelons que le passage des mesures ponctuelles des précipitations à une estimation spatiale de celles-ci, souvent nécessaire en hydrologie, est délicat. Plusieurs méthodes sont utilisées pour le calcul ou l'estimation de cette lame d'eau enregistrée dans le bassin versant (MUSY, 2004). Les méthodes, les plus simples et les plus couramment utilisées, sont les méthodes de calcul de moyenne par interpolation des données pluviométriques collectées ponctuellement. Elles permettent notamment le calcul des lames d'eau moyennes à l'échelle du bassin versant, la cartographie des précipitations. D'autres méthodes existent comme celles faisant appel à la notion d'abattement des pluies. L'usage des nouvelles technologies avec la possibilité d'utiliser des données traitées par les logiciels SIG (Arc View, ArcGis, Geomédia), par les logiciels conçus pour le calcul des caractéristiques hydrologiques ou hydrométéorologiques. Avec Hydraccess le calcul des paramètres hydrologiques des bassins versants a été fait. Hydraccess intègre plusieurs fonctions dont la répartition spatiale des pluies au sein d'un bassin versant. Les données utilisées pour ce calcul sont les précipitations des stations et les fichiers numériques de bassins versants du Tararé et ses sous bassins.

Depuis longtemps le calcul de la moyenne pondérée basée sur *la méthode des polygones de Thiessen* a été la plus fiable et fréquemment utilisée. Cette méthode des polygones de Thiessen affecte à chaque pluviomètre une zone d'influence dont l'aire, exprimée en %, représente le facteur de pondération de la valeur ponctuelle. Les différentes zones d'influence sont déterminées par découpages du bassin en aires de polarisation.

La précipitation moyenne lame d'eau (**P.moy.**) pour le bassin versant se calcule en effectuant la somme des précipitations **P_i** de chaque station, multipliée par leur facteur de pondération (aire, **A_i**), le tout divisé par la surface totale A du bassin :

$$\overline{P}_{moy} = \frac{\sum A_i * P_i}{A}$$

(P moy.= précipitation moyenne sur le bassin, A = aire totale du bassin= $\sum A_i$

P_i= précipitation de la station i, A_i = **superficie du polygone associée à la station i**).

Le bassin versant du Tararé est subdivisé en six sous bassins (Tableau, 10) qui sont ceux de Tivaouane, de Lam-Lam, de Fandène_Bangadj, de Notto_Jobas, de Car-Car_Kër Samba Kane et de Thiadiaye.

La lame d'eau précipitée dans chaque bassin versant est calculée par **Hydraccess**. Il crée directement les différents polygones pour le calcul de la lame d'eau reçue (1923-2004). Il la calcule en utilisant trois méthodes qui sont celle de Thiessen, celle de l'inverse de la distance carrée et par krigeage. Les données pluviométriques des stations situées dans le bassin versant sont prises en compte dans le calcul de la pluie moyenne après la constitution d'un fichier opérationnel après comblement des lacunes dans les données. Ceci a été possible après le calcul du Vecteur Régional et la corrélation des données des différentes stations. Conçue par HIEZ (Gérard) en 1977 et améliorée par BRUNET-MORET en 1979, la méthode du Vecteur Régional répond au double objectif de critique et de synthèse de l'information et peut s'appliquer à tout un ensemble de séries d'observations d'une même variable, liées statistiquement entre elles par des rapports de proportionnalité.

La méthode du Vecteur Régional se définit comme « une suite chronologique d'indices annuels de précipitations prenant en compte les effets de persistance, de tendance, de pseudo cycles des zones climatiques mais homogènes dans le temps » (DACOSTA, 1989). Elle s'applique alors à l'information régionale, en admettant que l'ensemble des stations retenues obéit alors à une tendance climatique régionale unique pouvant être entachée d'anomalies et d'erreurs : principe de pseudo proportionnalité des totaux pluviométriques. Elle fournit pour chaque ensemble de stations voisines, un vecteur régional des indices représentatifs de la pluviométrie annuelle sur une région donnée, tout en quantifiant la contribution relative de chaque poste. Le vecteur Régional présente dès lors la tendance pluviométrique la plus probable de la zone considérée sous une forme plus malléable et sert de base pour :

- critiquer individuellement chaque station du voisinage
- détecter les erreurs dans les données recueillies.

L'indice du vecteur (Z_i) défini sur n stations est calculé avec les observations de toutes les stations et s'écrit alors sous la forme :

$$P_{ai} = P_a (E_{ai} + Z_i)$$

avec P_{ai} = total annuel reconstitué à la station a pour l'année (i)

P_a = moyenne de la station a fournie par le vecteur

E_{ai} = variable aléatoire de moyenne nulle

Z_i = indice du vecteur pour l'année (i)

Le calcul des écarts (E_{ai}) à Z_i pour chaque station et pour une année, permet de déceler les différentes erreurs possibles de transcription et d'appareillage et de repérer les aberrations pluviométriques. La méthode du Vecteur Régional permet aussi d'homogénéiser des données pluviométriques et de reconstituer celles manquantes avec un maximum de vraisemblance. La reconstitution va se faire à travers des unités climatiques prédéfinies dont les vecteurs décrivent les fluctuations climatiques (G. Mahé, Y. L'Hôte ; 1992).

2.2.2.2- Pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé (1923-2004 ; figure 26)

Dans le bassin versant du Tararé, on note une variation des pluies annuelles reçues dont la série se subdivise en deux périodes caractérisées (figure 26) par le déficit et l'excès suivant la moyenne interannuelle de 520,4 mm.

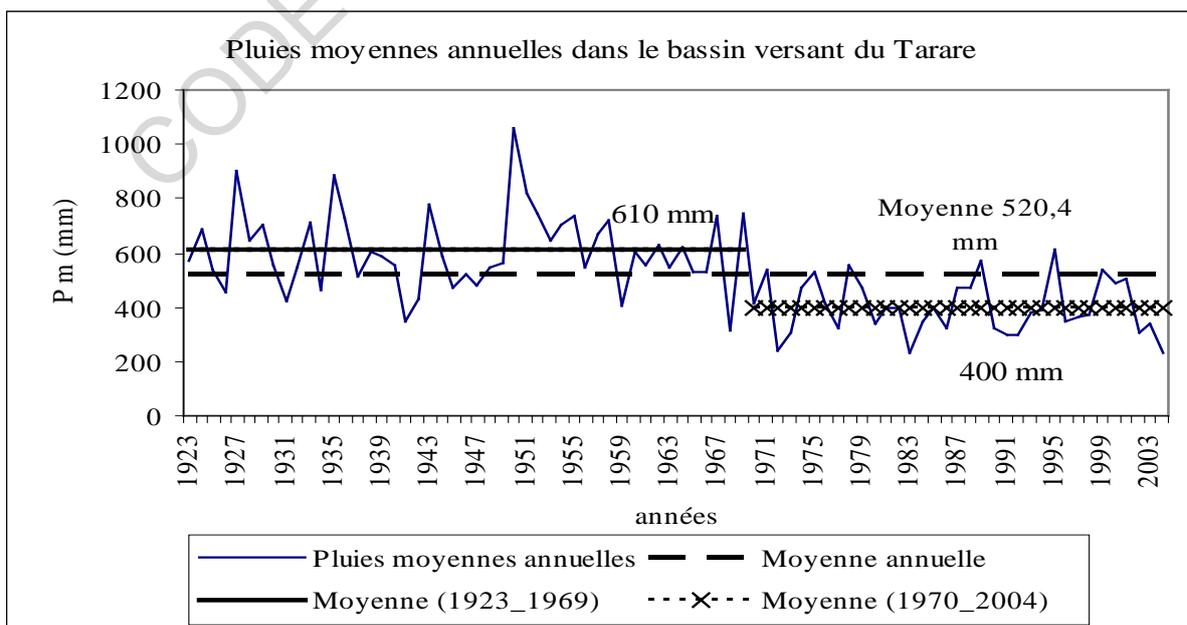


Figure 26: Variabilité de la pluie moyenne annuelle précipitée dans le bassin versant du Tararé

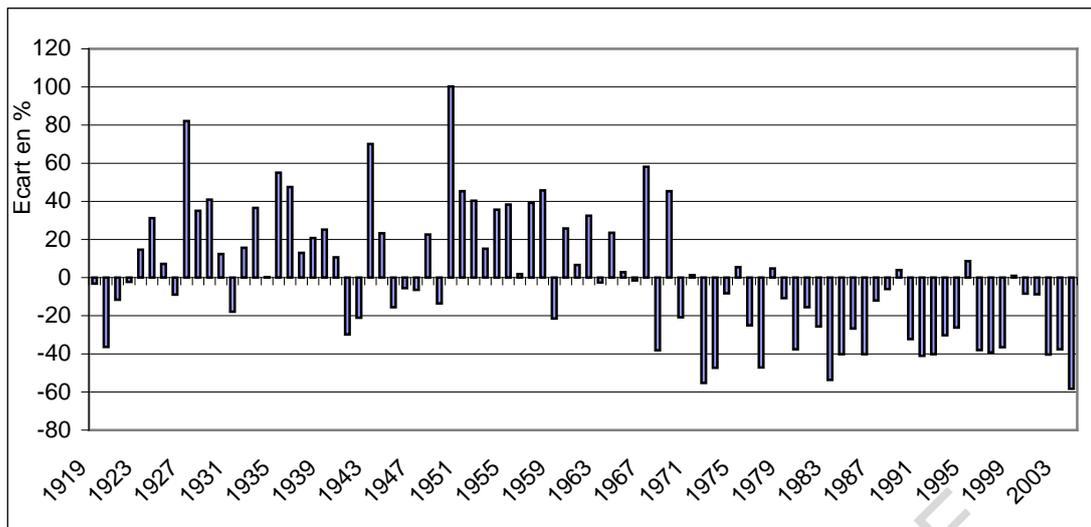


Figure 27: Ecart de la pluie moyenne annuelle précipitée dans le Tararé

La première période, allant de 1923 à 1969, a pour moyenne annuelle 610 mm alors que la seconde (1970-2004) se démarque avec une moyenne annuelle de 400 mm (figure 26). La variation de cette pluie moyenne dans le bassin versant est plus perceptible en observant les écarts des pluies annuelles par rapport à la moyenne dans le Tararé (figure 27). La réduction des apports dans le bassin s'est accentuée dans la seconde période.

La période 1923-1969 est caractérisée par des excédents pluviométriques contrairement aux autres décennies caractérisées par une baisse et une irrégularité pluviométrique (déficit pluviométrique). Cette variation annuelle de la lame d'eau est marquée par une baisse liée au déficit pluviométrique avec, pour quelques années exceptionnelles, des pluies excédentaires.

1.2.2.1.2- Analyse statistique des pluies moyennes annuelles des bassins versants

Après le calcul des pluies moyennes enregistrées dans les bassins versants, Hydraccess nous permet d'ajuster des lois statistiques aux données et déterminer les fréquences expérimentales au non dépassement. La meilleure loi choisie pour chaque bassin versant est celle qui tient compte des valeurs extrêmes. Elle a pour référence le *test de Y. BRUNET- MORET* qui choisit la valeur du test la plus forte et celle de la *fréquence* la plus faible. La loi Pearson 5 a été la meilleure loi retenue pour l'ajustement de la pluie moyenne annuelle dans le Tararé et ses sous bassins versants. Les résultats des ajustements des pluies moyennes correspondent aux courbes des figures 28 et 29.

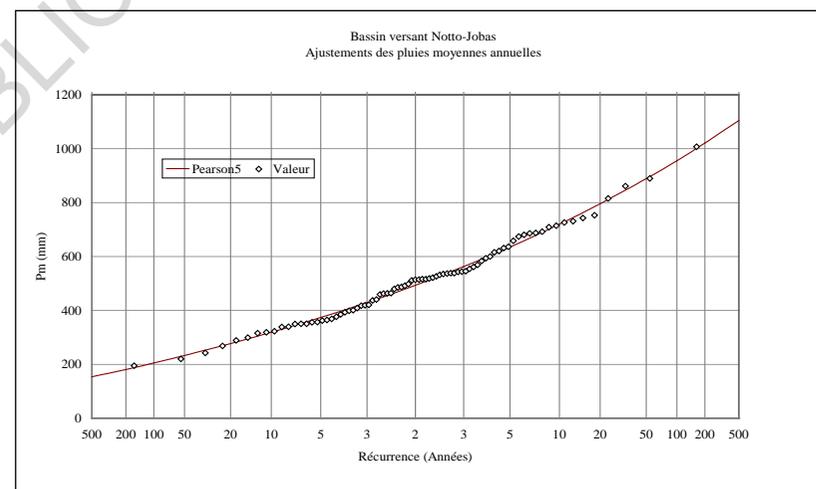
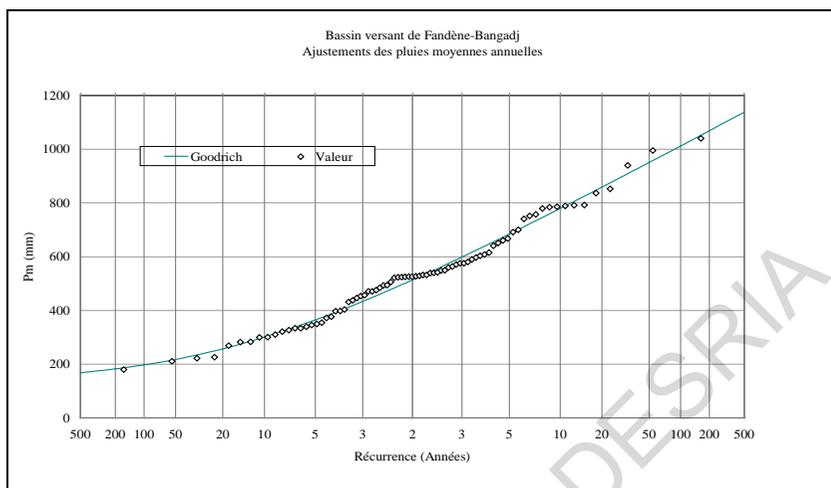
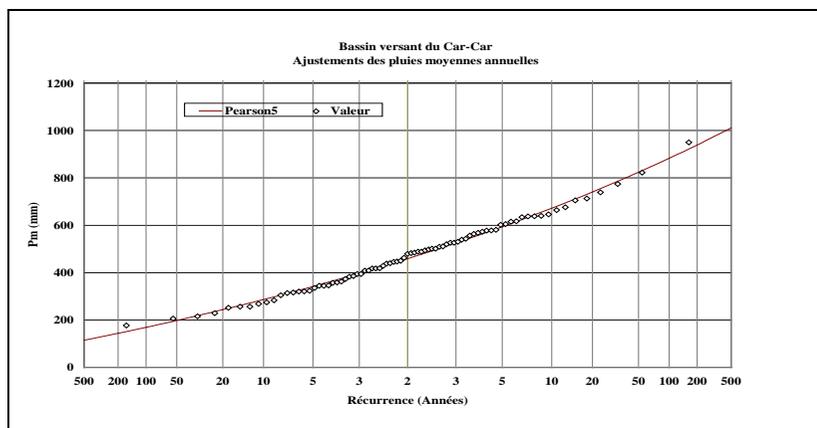


Figure 28: Ajustements des pluies moyennes reçues par le Tararé et ses sous-bassins versants

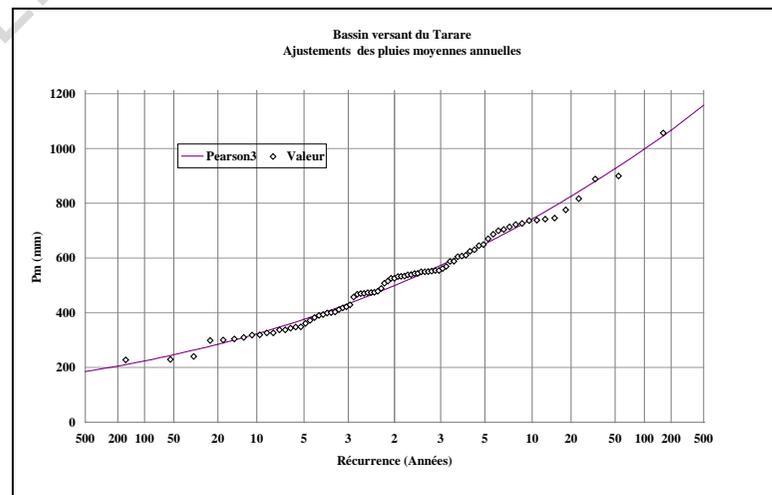
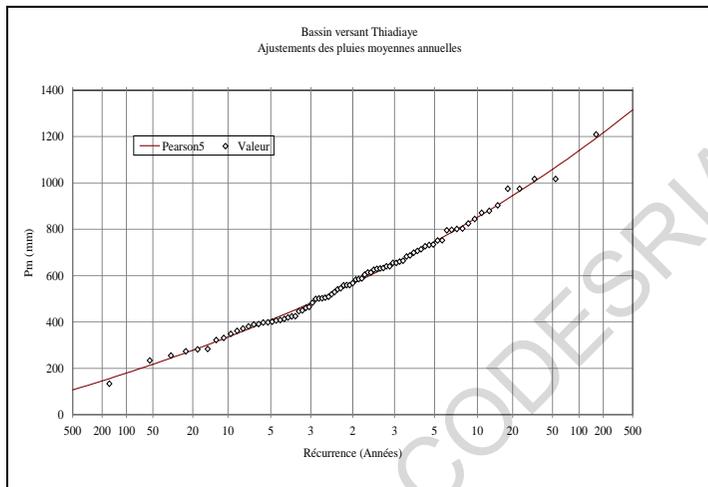
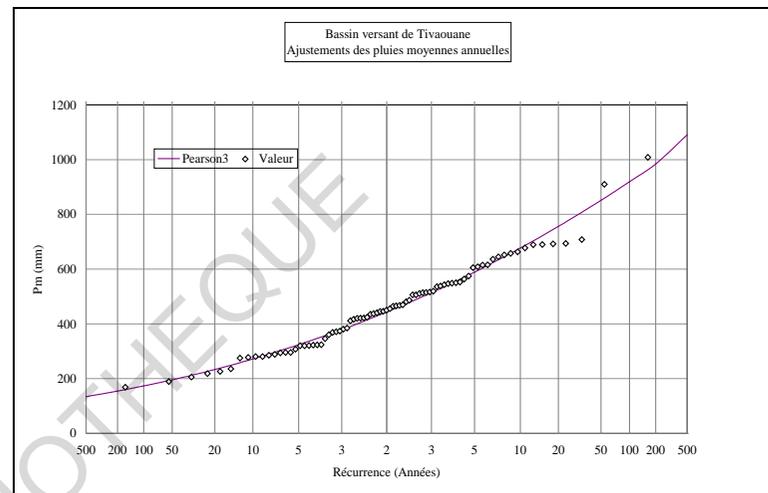
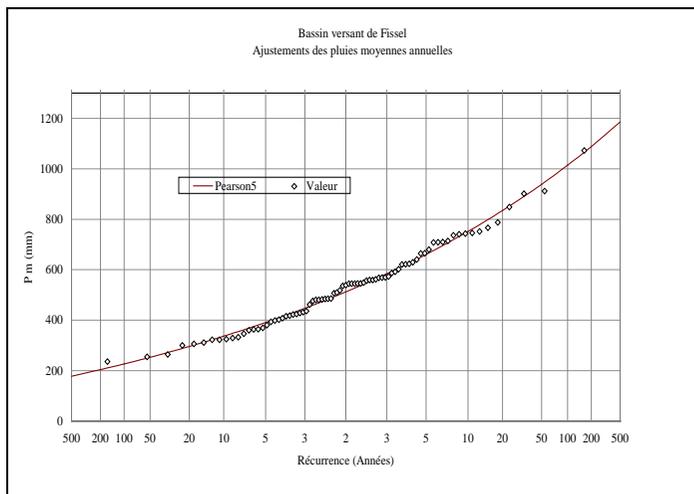


Figure 29: Ajustements des pluies moyennes reçues par le Tararé et ses sous-bassins versant

Les pluies moyennes sont appliquées à des lois d'ajustement permettent d'obtenir les fréquences décennales sèche et humide et médiane sur les différents bassins versants. Pour la fréquence décennale sèche, la pluie moyenne dans les bassins versants se situe entre 250 mm et 300 mm. La pluie moyenne de fréquence décennale humide avoisine 700 mm. La pluie moyenne médiane est autour 500 mm. Seul, le bassin versant de Thiadiaye, plus méridional, se démarque de l'ensemble, avec des pluies moyennes supérieures (figure 30).

Tableau 9 : statistiques des pluies moyennes

	Fréquence	Réurrence	Bv Tivaouane	Bv Thiadiaye	Bv Lam-Lam	Bv Car-Car	Bv Notto-Jobas	Bv TARARE
Sèche	0,01	100	197,4	238,7	201,6	237,6	206,9	248,9
	0,02	50	218,3	255,0	222,5	254,8	229,5	265,4
	0,05	20	259,8	288,6	263,5	289,2	273	298,8
	0,1	10	307,1	328,3	310,1	329,2	321,2	337,9
	0,2	5	377,2	389,1	379,0	389,2	390,9	397,2
Médiane	0,5	2	544,5	540,6	542,4	535,1	527,4	542,9
Humide	0,8	5	742,7	727,9	735,1	711,1	742,2	720,9
	0,9	10	854,4	836,2	843,3	811,3	900,8	823,0
	0,95	20	949,5	929,6	935,4	897,2	1066,4	910,8
	0,98	50	1059,0	1038,5	1041,1	996,5	1302,5	1012,7
	0,99	100	1133,2	1112,9	1112,7	1064,0	1496,9	1082,1
<i>Superficie des bassins versants en km2</i>			121,1	297,5	217,3	533	434,05	3642

Pour une série de 1923 à 2004, la pluie médiane reçue par le bassin versant du Tararé est de 543 m (tableau 9). Il faut noter que cette médiane varie suivant la position en latitude. C'est ainsi que le bassin versant de Thiadiaye, le bassin le plus méridional enregistre une pluie moyenne médiane supérieure 543 mm.

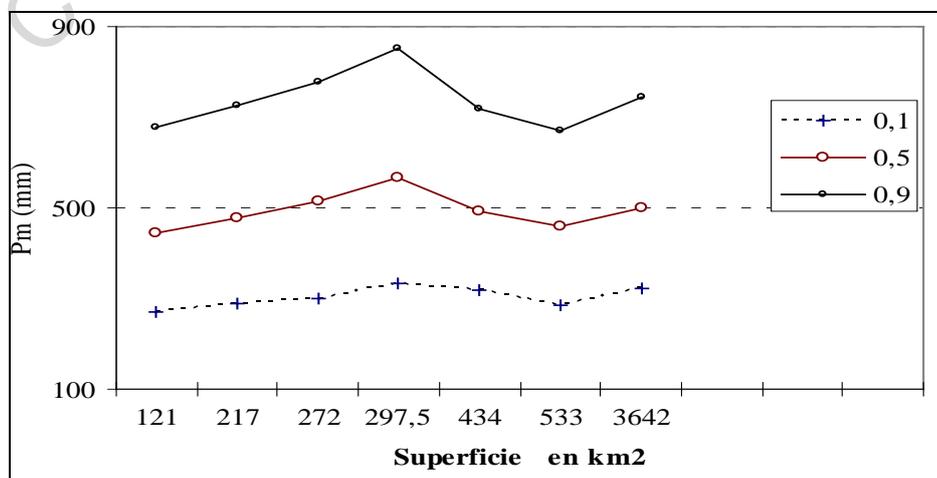


Figure 30: Pluies moyennes dans les bassins versants suivant la fréquence

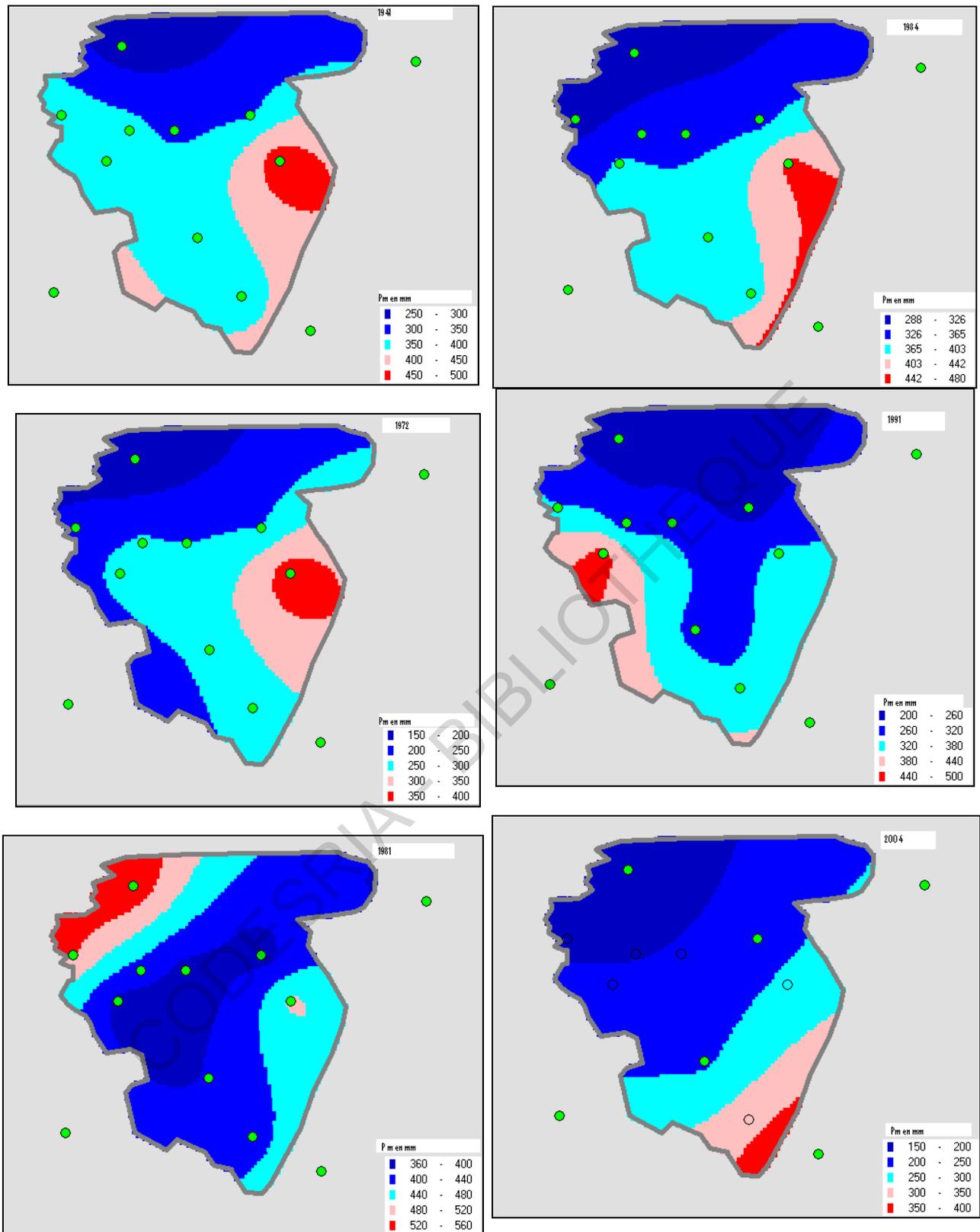
La relation entre pluie moyenne annuelle et la recharge est liée aux caractéristiques pédologiques (substrat, des roches en présence) du bassin versant. La lame d'eau reçue par le bassin versant du Tararé est un repère pour les aménagements hydroagricoles des bas-fonds. La variation annuelle de cette lame d'eau reste un paramètre complémentaire pour une meilleure compréhension des phénomènes hydrologiques dans les différents bas-fonds.

1.2.2.1.3- La répartition spatiale de la pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé

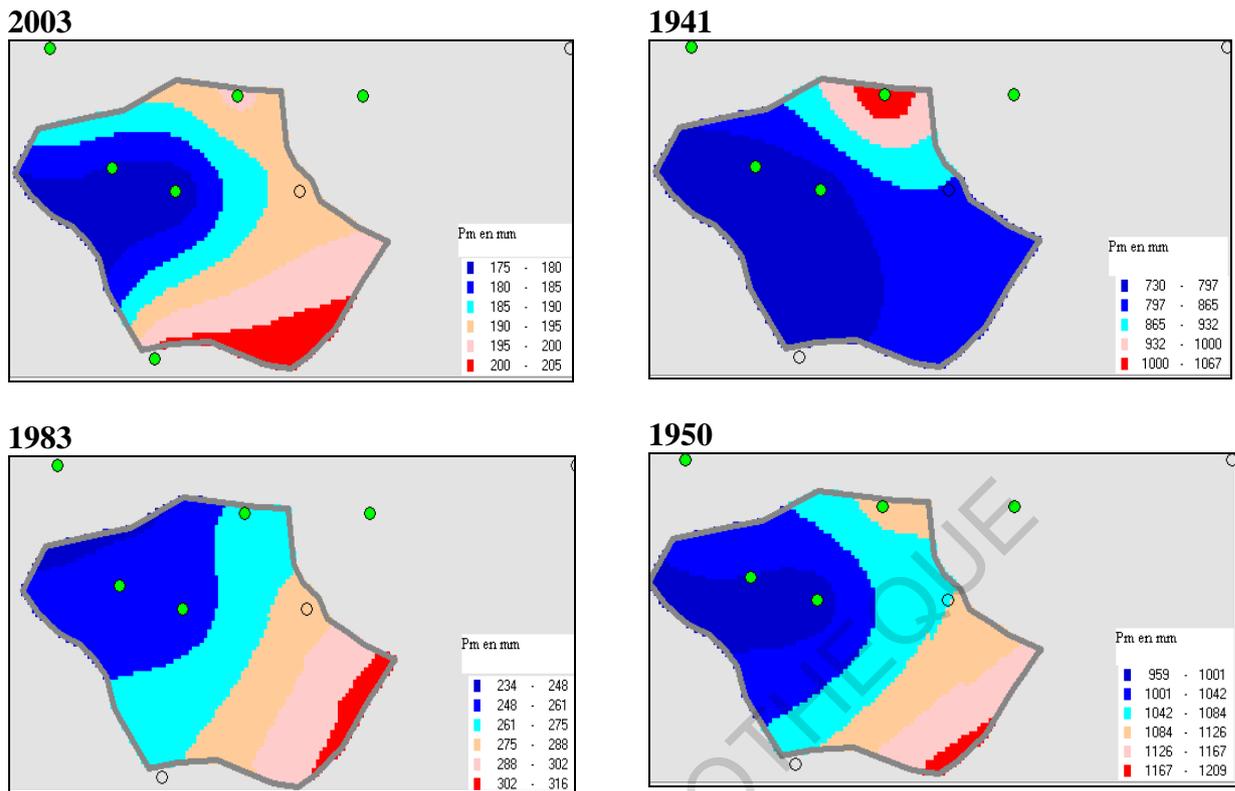
La lame d'eau précipitée dans les bassins versants varie grandement. La cartographie de la répartition spatiale des pluies moyennes annuelles pour la série 1923-2003 présente une multitude d'états parmi lesquels nous avons quelques exemples significatifs. Il s'agit là de choisir des années spécifiques assez particulières comme les années excédentaires ou déficitaires.

La série 1923-2003 est subdivisée en deux périodes. La première période, allant de 1923 et 1969, est marquée par des excédents alors que la seconde caractérisée par des déficits. Au sein de chaque période, nous avons choisi quelques années dites exceptionnelles qui sont des indicateurs de situation extrême. Les années les plus marquantes sont caractérisées par un déficit ou excès pluviométrique. Dans le bassin versant du Tararé, les cartes de répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle présentent configuration différente. Dans la plupart des cartes, la plus faible pluie moyenne enregistrée au nord du Tararé. Pour les années 1941, 1972, 1984 et 2004, les cartes de répartition spatiale sont presque identiques.

Au nord-ouest, les plus faibles pluies (200 mm) sont enregistrées contrairement au sud-est dont la pluie varie entre 400 mm et 500 mm (carte 31). En 1981 et 1991, la répartition spatiale de la pluie moyenne est caractérisée par des variations irrégulières de la configuration des isohyètes. Les bassins versants de Notto-Jobas et de Fssel sont caractérisés d'une répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle beaucoup plus homogène (carte 32, carte 33).

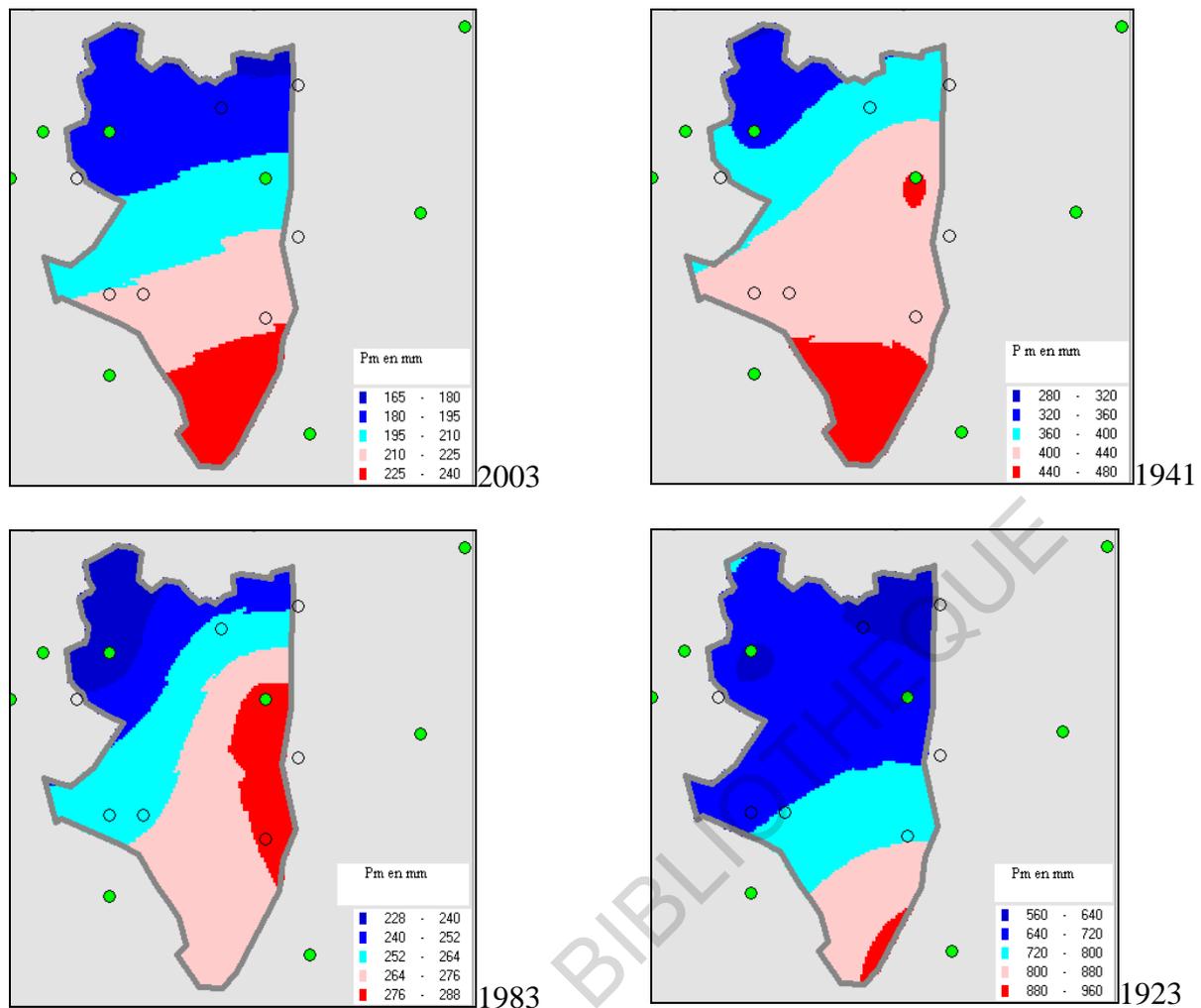


Carte 32: Répartition de la pl uie moyenne dans le bassin versant du Tararé



Carte 33: Répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle dans le bassin versant de Notto-Jobas

La répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle dans les bassins versants de Notto_Jobas et de Fissel (cartes 32 et 33) présente une certaine homogénéité. La variation de la distribution spatiale dans le bassin versant de Notto-Jobas est caractérisée par la faiblesse des pluies moyennes dans la partie ouest et nord-ouest. Pour les quatre années représentées les pluies moyennes annuelles les plus élevées intéressent le sud ou le sud-ouest à l'exception de 1941 (année excédentaire avec 900 mm).



Carte 34: Répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle dans le bassin Fissel

La répartition spatiale de la pluie moyenne dans les sous-bassins présente des situations très variables d'une année à une autre. Mais, à partir d'une précipitation donnée, les bassins versants réagissent en fonction des paramètres morphométriques définies dans le chapitre I de cette partie.

3- Caractéristiques hydrologiques des sous bassins versants du Tararé

Les sous bassins versants du Tararé sont des petits bassins non jaugés dont les caractéristiques hydrologiques ont été prédéterminées à l'aide du logiciel Sahel 1. Ce logiciel est conçu pour le calcul des différentes caractéristiques hydrologiques permettant le calcul du débit de pointe de la crue de fréquence décennale des petits bassins versants en zone sahélienne. La méthode utilisée pour le calcul est celle de BRUNET-MORET et AUVRAY dite méthode *ORSTOM*.

Tableau 10: Caractéristiques hydrologiques des sous bassins versants du Tararé

Paramètre hydrologiques des bassins versants du Tararé	Car-Car	Tivaouane	Lam_Lam	Fandene-Bangadj	Notto_Jobas	Thiadiaye
Superficie du bassin versant	533	121,1	217,7	271	434,05	297,5
Perimètre	117	62	64	81	86	78
L (longueur du rectangle équivalent)	42	26	22	31,4	26,4	28,2
Talweg	47	26	22	32	27	29
Ic (Coefficient de compacité)	1,41	1,57	1,21	1,37	1,16	1,267
Ic corrigé (Coefficient de compacité)		1,582		1,38		
Ig (indice global de pente)		1,77		2,61	2,46	0,708
Ig corrigé (indice global de pente)		1,77	2,9	2,263	1,894	0,708
Kr10 (coefficient de ruissellement décennal en %)	6,814	7,638	7,193	9,272	9,363	14,847
Kr10 corrigé (coefficient de ruissellement décennal en %)	10,22			13,908	14,044	
Ka (coefficient d'abattement)	0,617	0,708	0,672	0,663	0,634	0,668
Pj 10 (mm)	71,5	82	77,877	85,14	81,528	90,106
Vr 10 (volume ruisselé en milliers de m ³)	3898,5	758,5	1217,3	3217,6	4970,1	3983,7
Lr (lame ruisselée en mm)	7,3	6,3	5,601	11,842	11,45	13,39
Tb (temps de base en heure)	62	33	33	39	47,5	49,5
K σ (coefficient alpha)	1,841	1,531	2,6	1,905	2,15	2,15
Q10 (débit de pointe de crue décennale en m ³ /s)	32,21	9,684	26,663	43,541	62,337	47,683
Qt (débit de pointe de crue totale en m ³ /s)	34,143	10,265	28,263	45,99	65,797	49,829
Vtr (volume total de crue décennale en milliers m ³)	4329264	828146	1407175	3562477	5563178	4389123
Tm (temps de montée en heure)	27	13	12,5	15,5	19,5	21
Paramètre hydrologiques des bassins versants du Tararé	Car-Car	Tivaouane	Lam_Lam	Fandene-Bangadj	Notto_Jobas	Thiadiaye

La méthode *ORSTOM*, basée sur une approche déterministe, s'applique au Sahel africain hors de la zone côtière, entre les isohyètes annuelles 150 et 850 mm. Elle permet la prédétermination des caractéristiques de l'hydrogramme de crue de fréquence décennale : le débit maximum, les temps de base et de montée, les volumes ruisselés et écoulés ainsi que les lames d'eau correspondantes. Elle est bien adaptée, sans restrictions, aux bassins dont la superficie est inférieure à 120 km². Pour les bassins dont la superficie est comprise entre 120 et 350 km², l'indice de pente global doit être supérieur à 4 m/km. Pour les autres bassins, de pente plus faible ou de plus grande superficie, des précautions, soulignées et expliquées lors de l'exécution du logiciel, doivent être prises.

Le découpage en zones hydrologiques homogènes d'ALBERGEL et al (1995)²¹ du territoire sénégalais affecte la zone 4 à notre aire d'étude. Cette zone est caractérisée par une ressource en eau très sensible à l'état de dégradation des sols et de la végétation. Les superficies des bassins versants sont comprises entre 200 et 550 km². Ce qui se répercute sur les comportements hydrologiques des sous bassins versants du Tararé. Comme le rappellent ALBEREGEL et al (1995), l'écoulement est très irrégulier et dépend avant tout des événements pluvieux les plus forts ou très rapprochés dans le temps lorsque les mares sont pleines quand les superficies des bassins versants sont comprises entre 50 et 5000 km². Le second groupe des indicateurs du Diagnostic Rapide Hydraulique des sous bassins versants du Tararé est répertorié dans le tableau 10. Car la méthode du diagnostic rapide du fonctionnement hydraulique des bas-fonds comme décrit par LEGOUPIL et al (1993) intègre les paramètres physiques morphologiques, hydrologiques, climatiques et les enquêtes sur le terrain.

Le coefficient de ruissellement pour les bassins versants les plus septentrionaux avoisine 7% alors que le bassin versant Thiadiaye plus méridional a un coefficient de ruissellement de 14,8%. Les bassins versants de Fandène Bangadj et Notto-Jobas ont leur coefficient de ruissellement qui correspond à 9 %. Ce coefficient de ruissellement est plus proche celui du bassin de Panétior (10 %) trouvé par LERIQUE (1977). Leur coefficient d'abattement situe entre 0,6 et 0,75. La pluie journalière décennale correspond en moyenne à 80 mm. La lame d'eau ruisselée dans les bassins versants du Car-Car, Tivaouane et de Lam-Lam est de 6,5 mm en moyenne. Elle est inférieure à celle ruisselée dans les trois autres bassins versants (12 mm). Cette différence est liée aux caractéristiques pédologiques exprimées en terme de perméabilité des bassins versants. Les bassins septentrionaux du Tararé sont caractérisés par la présence de dunes constituées de sols *joor*. Le bassin de Thiadiaye est constitué de sols *dëk* et *dëk-joor*, caractérisés par une forte rétention d'eau.

Les caractéristiques physiques des bassins versants sont déterminantes sur le comportement des écoulements. Le temps de base est élevé pour les bassins du Car-Car et de Thiadiaye, correspondant respectivement à 66 heures et 49,5 heures. Ce temps de base est plus petit dans les bassins versants de Tivaouane et Lam-Lam (33 heures). Celui de Fandène -Bangadj et Notto-Jobas est inférieur à 49,5 heures, correspondant respectivement à 39 heures et 47,5 heures).

La variation des débits de crue décennale est nette entre les bassins versants. Nous constatons que le débit est plus élevé dans le bassin versant Notto-Jobas (62,337 m³/s)

Dans le bilan hydrologique interviennent plusieurs paramètres dont les pertes dues à l'évapotranspiration ainsi que les caractéristiques de la pluviométrie (répartition spatiale, temporelle) dans le bassin versant. Ces pertes relèvent le problème de la non maîtrise de l'eau, facteur contraignant pour le développement durable dans le bassin versant du Tararé et plus particulièrement dans les bas-fonds. En fait, l'eau occupe une place essentielle dans la dynamique de ces zones agroécologiques.

4-La problématique de la maîtrise de l'eau dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La maîtrise de l'eau est un facteur fondamental pour la pratique des cultures dans les bas-fonds. Le CNCR rappelle que la maîtrise de l'eau est l'une des voies essentielles pour sécuriser la production et les revenus agricoles. Cependant, la maîtrise de cette ressource de même que sa valorisation passe par la réalisation d'infrastructures hydro-agricoles et de systèmes d'aménagements appropriés. Les bas-fonds comme l'indiquent CUDENNEC et *al.* (2000) sont des ressources foncières intéressantes pour l'agriculture, à condition de maîtriser les aléas hydrométéorologiques occasionnant une grande variabilité inter et intra saisonnière de la ressource en eau. La solution généralement retenue depuis les années 1980 pour la maîtrise de cette variabilité repose sur un aménagement hydraulique du bas-fond à l'échelle du terroir villageois et si possible avec la participation des populations pour le financement et la gestion technique de l'ouvrage (LIDON et *al.*, 1998). L'existence d'eau de surface mais aussi la disponibilité de nappe à faible profondeur permettent la mise en place de tout un système hydraulique. La plupart des localités s'alimentent en eau à partir des puits dont la profondeur varie entre 84 et 4 m (USAID, 1985). Cette variation de la profondeur est fonction de la nappe, qui, elle même dépend du site. Elle est faible dans les bas-fonds et élevée dans les interfluves. Au niveau des dépressions, particulièrement dans les bas-fonds, la nappe phréatique est sub-affleurante. Au niveau des interfluves, plus on s'éloigne de la partie centrale du bas-fond, la profondeur des puits augmente. Suivant le profil longitudinal du bassin versant du Tararé, d'orientation Nord-est Sud-ouest, la profondeur des puits décroît de 30 m à 4 m (*Annexe III*). La variation de la profondeur de la nappe phréatique est l'une des

contraintes de l'hydraulique villageoise. Les zones dont la profondeur de la nappe phréatique est faible restent les plus accessibles à la population. Elles concentrent en partie des puits à double vocation : l'usage domestique et l'approvisionnement en eau du cheptel. On a identifié plusieurs puits classés en trois catégories :

- *céanes* ou puits traditionnels ;
- puits traditionnels cimentés sans margelle ou avec margelle ;
- puits à équipements modernes (pompe manuelle, pompe éolienne).

Dans la plupart des bas-fonds, on y rencontre que les deux premières catégories. Suivant l'activité et les besoins de populations on trouve l'usage combiné des différents puits. Pour le cheptel, les *céanes* ou *puisards* creusés dans les bas-fonds constituent des points d'alimentation en eau. La plupart des *céanes* sont localisées dans les parties les plus profondes des bas-fonds souvent inondées pendant l'hivernage. Il arrive que les *céanes* soient complètement submergées par l'eau. Cela signifie que pendant cette période les bas-fonds constitués de mares sont des points de convergence pour l'abreuvement des animaux. Pendant l'hivernage, la présence des mares dans le bassin versant du Tararé, plus précisément dans les bas-fonds est un facteur très déterminant pour la pratique de l'élevage. Cette situation se rencontre essentiellement dans les bas-fonds localisés entre Guitir, Sassakh et Bak (Fissel).

Pour le cas du bas-fond de Njigiam (Nguitim) inondé, complètement ceinturé par les cultures pendant l'hivernage, se pose le problème de l'accès à l'eau pour le cheptel. Il faut noter que ce bas-fond de Gitim est mis en culture pendant toute l'année. Seul le versant sud est pâturé mais le bas-fond n'assure pas l'alimentation en eau du cheptel. Ce dernier a comme recours la mare de Rendel, le marigot de Mbandal et les puits de Sassal Ngandioul. C'est pendant la saison de pluies, précisément à partir du mois d'août, période de stagnation d'eau de surface et inondation des principales mares, que ces deux points d'eau de surface (Rendel et Mbandal) vont être des lieux de convergence du cheptel des différents villages. Les puits de Sassal Ngandioul et de Rendel prennent le relais pendant la saison sèche ou pendant le tarissement des mares. L'importance de l'aire de polarisation du cheptel de chaque bas-fond est liée à la fois à la présence d'eau (mares, puits, *céanes*) et de fourrage. Cette situation est perturbée par la mise en valeur agricole entraînant une réduction de l'espace mais aussi l'inaccessibilité du fourrage et de l'eau pendant même la mise en culture des bas-fonds.

Avec l'avènement de la pratique de la culture dans les bas-fonds, le système hydraulique a connu des transformations dépendant de plusieurs facteurs. Suivant la disponibilité des moyens et aussi l'ancienneté de la pratique de la culture dans les bas-fonds, les aménagements hydrauliques dans

les bas-fonds du Bassin Arachidier sont multiples. Mais, l'essentiel de ces aménagements sont individuels localisés au sein de chaque exploitation. Seules, les zones où interviennent des organisations extérieures (ONG) disposent d'infrastructures hydrauliques dont les coûts d'implantation ne sont pas à la portée des populations locales. Les projets localisés dans certains villages ont mis l'accent sur l'aménagement de forages et puits avec un équipement moderne pour mieux valoriser les potentialités complémentaires pour pratiquer une agriculture de contre-saison par irrigation. L'exploitation des eaux souterraines passe par la mise en place de système hydraulique spécifique pour la pratique du maraîchage mais aussi pour l'élevage.

Dans le bas-fond de Sassa Ngandiou apparaît comme un exemple particulier. Il accueille des cultures pluviales (mil, arachide, et sorgho). Deux puits sont forés. Pendant la saison sèche, ils constituent la principale source d'alimentation en eau du cheptel de la zone. Leur aire de polarisation du cheptel dépasse l'échelle départementale. Ce qui semble important de voir la variation annuelle du niveau de la nappe phréatique qui subit une exploitation intensive avec les activités maraîchères qui s'ajoutent à la demande traditionnelle de la population locale (domestique et pastorale). Les activités maraîchères exigent une disponibilité de l'eau pour l'irrigation. Chaque plante a un besoin en eau spécifique durant son cycle pour atteindre les rendements escomptés. La demande en eau pour la pratique du maraîchage ayant comme source principale la nappe phréatique exige une meilleure connaissance de la variation du potentiel hydrique au cours de l'année. La connaissance de la variation du niveau de la nappe phréatique nécessite l'installation des piézomètres à partir desquels les relevés mensuels ont été faits.

4.1 - Suivi de la variation annuelle du niveau de la nappe phréatique de quelques bas-fonds du bassin versant du Tararé à partir des piézomètres

L'absence des données hydrologiques (écoulement) dans le bassin versant du Tararé pose le problème de la disponibilité des données qui entrent dans la connaissance du fonctionnement hydrologique des bas-fonds. Pour compenser cette lacune, nous nous sommes intéressés au suivi de la nappe phréatique à partir des piézomètres. Cette dernière occupe une place importante dans le déroulement des activités comme le maraîchage et l'élevage dans les bas-fonds. Car la disponibilité et l'accès à l'eau dans les bas-fonds sont un facteur de production ou d'incitation pour les stratégies spatiales adoptées par la population locale. Ainsi le suivi de la nappe est fait à l'aide de relevés de piézomètres installés dans quelques bas-fonds.

4.1.1- Répartition spatiale des piézomètres dans les bas-fonds (tableau 11, figure 33)

La profondeur de la nappe phréatique varie suivant la topographie. Pour le suivi de la nappe phréatique dans certains bas-fonds des piézomètres sont implantés (tableau 11) suivant certains critères.

Tableau 11: Répartition des piézomètres dans les bas-fonds

<i>Identification du bas-fond</i>		<i>Nombres de piézomètres</i>	<i>Critères de choix</i>	<i>Type de transect</i>
Bas-fond Gitim de Njigiam		16	Mis en valeur toute l'année, vocation maraîchère, substrat argileux dans la partie centrale et les versants sablo-argileux	En travers
Bas-fonds de Sassal Kër Ardo Ka	I	8	Mis en culture dans sa partie ouest pendant l'hivernage, dispersion de parcelles à vocation maraîchère	En travers de la vallée principale
	II	3	Mis en culture pendant l'hivernage, Substrat argileux pour P10 et P11	En long
	III	5	Mis en culture pendant l'hivernage, substrat à dominante sableuse	En long
	IV	4	Mis en culture pendant l'hivernage, substrat à dominante sableuse	En long
Bas-fond de Rendel		3	Mis en culture pendant l'hivernage, substrat sablo-argileux, versants ceinturés de vergers dans le passé, présence d'une mare importante pour l'élevage, présence d'une mare et deux puits importants pour l'élevage.	Dispersion, forme rectangulaire avec le puits de Rendel
Bas-fond de Sassal Ngandiol		6	Mis en culture pendant l'hivernage, substrat sablo-argileux, sablonneux	En travers Dispersion : P5 à coté de la mare, p 6 au centre d'un petit ???appartenant à l'ensemble du bas-fond Sassal Ngandiol
Axe de Mbandal – Sassal Ngandiol		2	Substrat argileux, liaison entre le Marigot de Mbandal et le Bas-fond Sassal Ngandiol	En long
Toube		5	Substrat Sablo-argileux, mis en valeur pendant l'hivernage	

L'eau de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé apparaît sous forme de mares de durée très limitée qui varie entre 4 à 5 mois. Dans la mare de Rendel et le marigot de Mbandal, principaux de point d'eau pour le bétail pendant l'hivernage, la présence d'eau peut aller jusqu'en février. Mais, la tendance est à la réduction de cette durée à 3 mois. Cela est fonction des caractéristiques morphopédologiques des bas-fonds (substrat, morphologie du bas-fond) mais aussi des températures et des activités des populations (élevage). Ainsi, l'importance du volume d'eau à la surface dépend de la configuration du bas-fond et de son réseau de collecte pouvant s'étendre sur des aires assez vastes. Dans les bas-fonds du Bassin Arachidier, la deuxième quinzaine du mois d'août correspond au début de stockage et de ruissellement des eaux de pluies. La régularité des pluies et le volume précipité, élevé pendant ce mois, favorisent la saturation ainsi que la présence d'eau en surface.

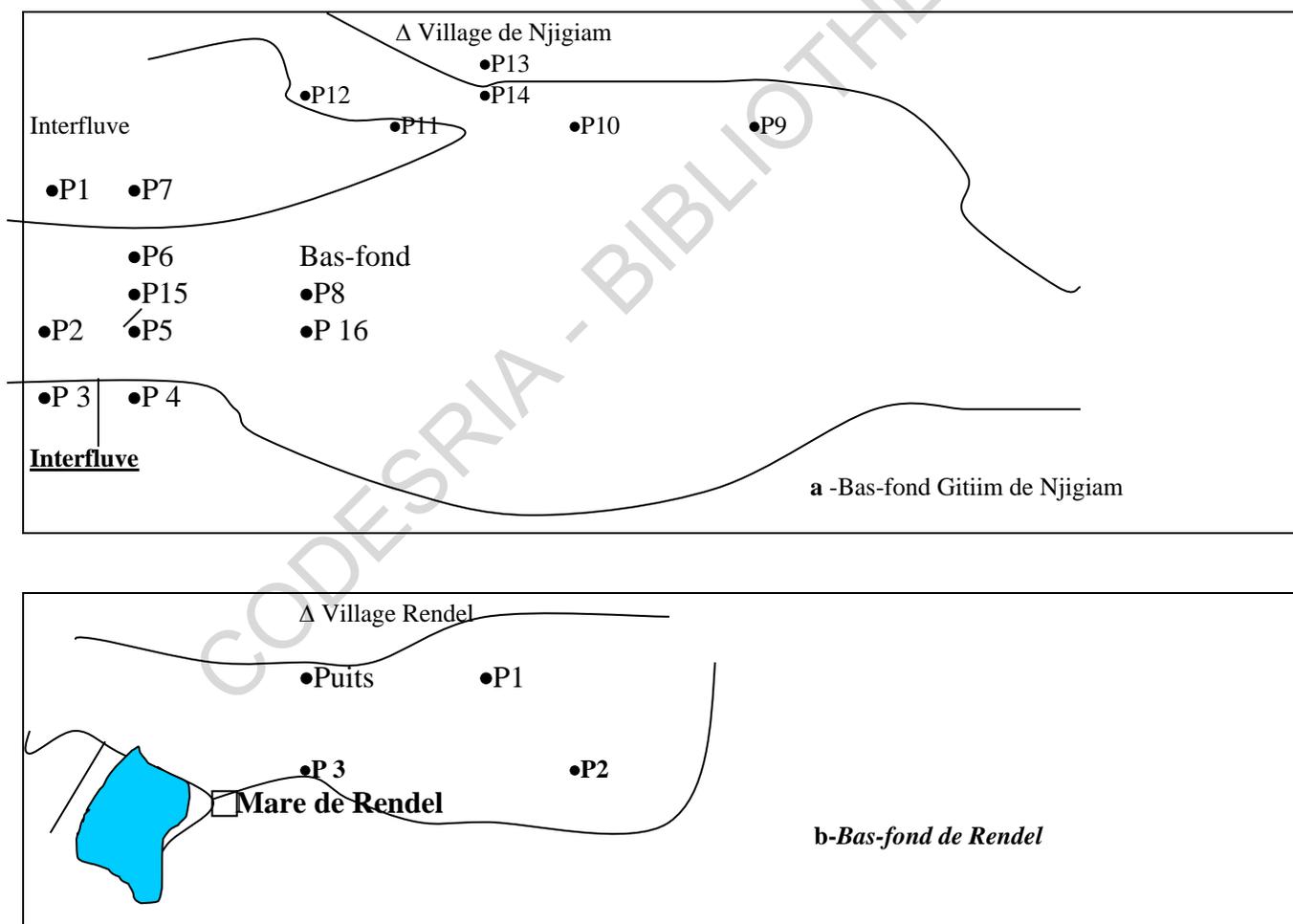


Figure 31 (a, b). Schémas de la répartition des piézomètres dans les bas-fonds

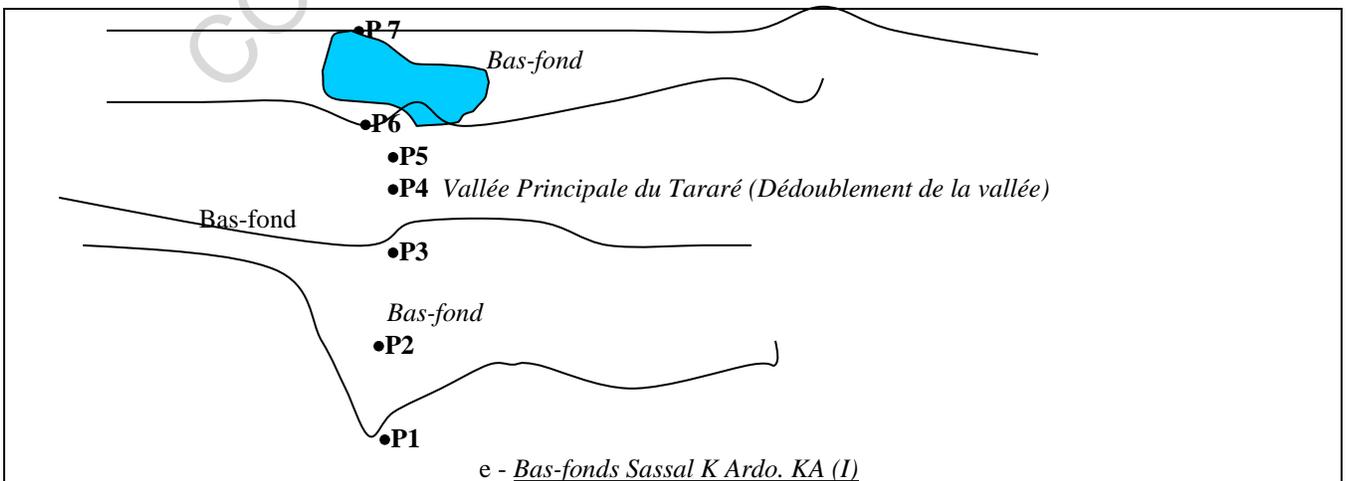
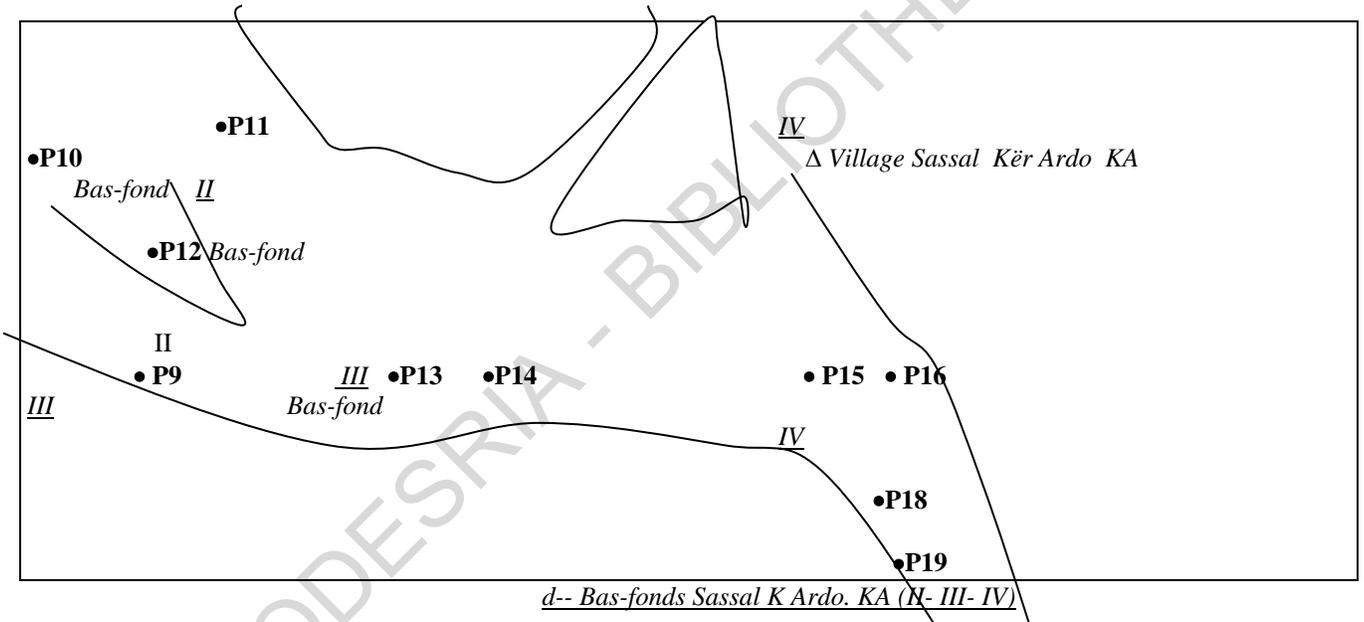
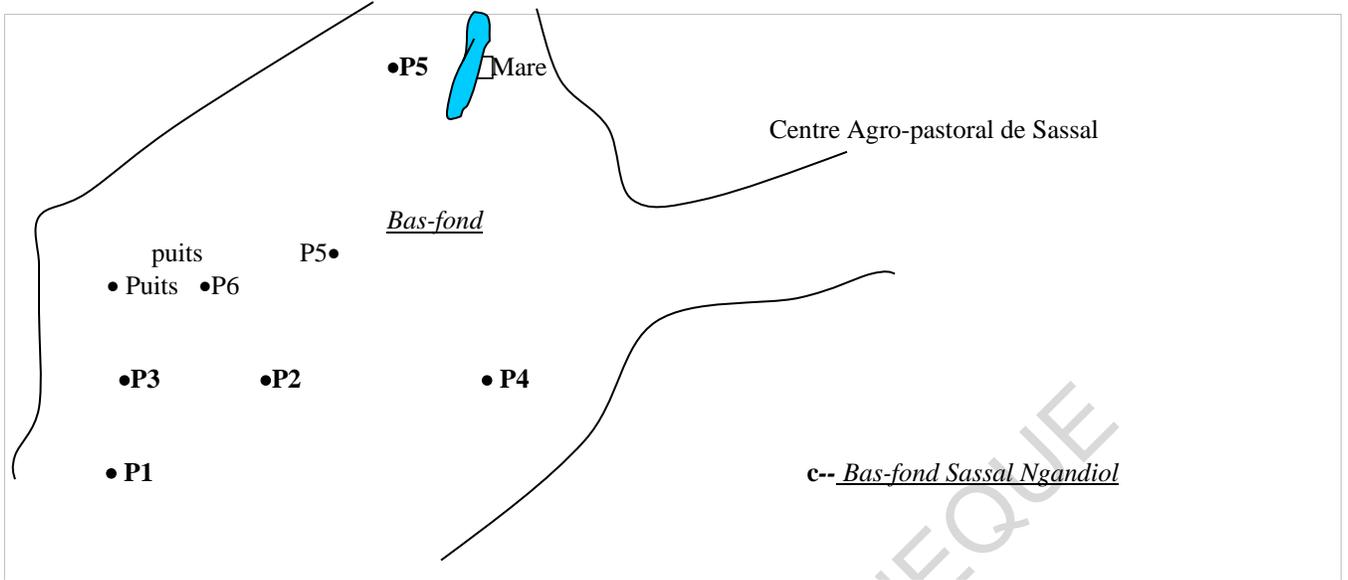


Figure 32 , c, d, e): Schémas de la répartition des piézomètres dans les bas-fonds.

Les bas-fonds retenus sont ceux de Njigiam, Rendel, Sassa Kër Ardo, Sassa Ngandiol, Mbandal et Toubé, tous appartenant au même sous-bassin versant de Fissel. Au sein de chaque bas-fond nous avons une répartition spatiale des piézomètres suivant la topographie. Ainsi certains sont situés sur les versants mais la majorité est localisé dans le bas-fond en tenant compte de la différence d'altitude (figures.31, 32). Les profondeurs des piézomètres sont fonction de la profondeur de la nappe. L'objectif de l'implantation des piézomètres est d'évaluer la variation de la nappe phréatique au cours de l'année. Ce qui exige que le bout inférieur de chaque piézomètre fermé par une toile moustiquaire soit immergé dans la nappe phréatique. La date choisie pour l'installation de nos piézomètres a été importante pour le suivi annuel. Pendant ce mois (juillet 2000), la nappe est supposée atteindre son niveau le plus bas de l'année. Les premières pluies enregistrées pendant ce mois n'ont aucune influence sur le niveau de la nappe.

Tableau 12: Information sur les piézomètres du bas-fond de Gitim de Njigiam

Njigiam (Gitim)	Code	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m	Profondeur des tubes en m
1.	P1 Nj.	16°38'52.7''	14°36'45.6''	50	1	- 3,6	-4
2.	P2 Nj.	16°38'54.9''	14°36'44.9''	45,5	1,38	- 2	-3,3
3.	P3 Nj.	16°38'55.6''	14°36'44.1''	46	1	- 3	-4,2
4.	P4 Nj.	16°38'53.4''	14°36'40.3''	45	1,17	-3	-3,5
5.	P5 Nj.	16°38'50.4''	14°36'41.7''	43	1,07	-2,4	-3
6.	P6 Nj.	16°38'48.9	14°36'42.5	40	-	-1,4	-2
7.	P7 Nj.	16°38'47.3''	14°36'48.9	42	0,97	-1,33	-2,1
8.	P8 Nj.	16°38'47.5''	14°36'38.2	45	1,14	-1,8	-2,25
9.	P9 Nj.	16°38'44.2''	14°36'38.8''	44	1,35	-1,5	-2,5
10.	P10 Nj.	16°38'44.7''	14°36'40.5''	35	0,8	-1,2	-1,9
11.	P11 Nj.	16°38'45.5''	14°36'43.6''	40	0,93	-3,9	-4,1
12.	P12 Nj.	16°38'41.5''	14°36'43.8''	40	0,94	-2,1	-2,2
13.	P13 Nj.	16°38'41.5''	14°36'40.4''	45	1,45	-2	-2,55
14.	P 14 Nj.	16°38'43.1''	14°36'40.9''	44	1,2	-1	-1,4
15.	P15 Nj.	16°38'48.4''	14°36'40.9	40	0,9	-1	-1,2
16.	P 16 Nj.	16°38'49.9	14°36'40.2''	39	0,9	-1,4	-2,2

4.1.1.2- Les informations sur les piézomètres à partir de la fiche d'installation du 25 au 30 juillet 2000

Suite aux schémas de répartition spatiale des piézomètres, nous avons répertorié les informations suivantes : les coordonnées géographiques de chaque piézomètre à l'aide d'un GPS, ainsi que le niveau statique au moment d'installation chaque piézomètre (tableaux 12, 13, 14, 15).

Tableau 13: Informations des piézomètres du bas-fond de Sassal Kër Ardo Ka

Sassal Kër Ardo Ka	Code	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m	Profondeur des tubes en m
1.	P1 SKAK.	16°39' 54,1''	14°38'11.9	27	1,06	- 3,4	- 4,2
2.	P2 SKAK	16°39' 52,8''	14°38'12.9''	24	1	- 1,8	- 2,1
3.	P3 SKAK	16°39' 48,9''	14°38'15.7''	30	0,74	- 1,9	- 2,25
4.	P4 SKAK	16°39' 44.9''	14°38'18.8''	33	0,4	- 2,4	- 2,8
5.	P5 SKAK	16°39' 40.9''	14°38'21.8''	34	1	- 2,4	- 2,7
6.	P6 SKAK	16°39' 38.4''	14°38'23.8''	35	0,78	- 2,2	- 2,65
7.	P7 SKAK	16°39' 37.0''	14°38'24.9''	36	0,65	- 2,4	- 3
8.	P8 SKAK	16°39' 37.8''	14°38'15.9''	35	1	- 2	- 2,5
9.	P9 SKAK	16°40' 12.0''	14°38'29.8''	28	1,24	- 1,4	- 1,8
10.	P10 SKAK	16°40' 15.2	14°38'31.0''	33	1,25	- 2,9	- 3,2
11.	P11 SKAK	16°40' 13.9''	14°38'32.6	28	1,35	-1,3	- 1,96
12.	P12 SKAK	16°40' 04.4''	14°38'26.9''	29	0,9	-1,4	- 2,3
13.	P13 SKAK	16°40' 06.0''	14°38'26.7''	28	0,87	-2,3	- 2,55
14.	P14 SKAK	16°40' 05.3''	14°38'25.2''	26	1,05	-2,6	- 3
15.	P15 SKAK	16°40' 05.3''	14°38'23.3''	29	0,9	- 2,6	3,3
16.	P16 SKAK	16°40' 05.1''	14°38'21.7	30	1,04	- 4	4,6
17.	P17 SKAK	16°39' 59.9''	14°38'22.5''	31,5	0,9	- 1,6	2,48
18.	P18 SKAK	16°40' 11.5''	14°38'23.7''	28	1,1	- 2,75	3
19.	P19 SKAK	16°40' 14.7''	14°38'25.4''	30	0,9	- 3	3,5

Au sein du bas-fond Gitim de Njigiam (tableau 12), la profondeur des piézomètres est comprise entre 4,2 m et 1,2 m. Les piézomètres ayant plus de 4 m de profondeur sont situés sur la partie

sommitale des versants. Les zones inondables où la nappe est affleurante ont des piézomètres de profondeur deux fois moins faible. Elle varie entre 2,5 m et 1,2 m.

Les quatre piézomètres installés dans le bas-fond de Rendel (tableau 14) ont des profondeurs comprises entre 2 m et 3 m contrairement à ceux de Sassal Kër Ardo Ka (tableau 13) qui ont leur profondeur entre 4,2 m et 1,8 m.

Tableau 14: Informations des piézomètres du bas-fond de Rendel

Bas-fond de Rendel	Code	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m	Profondeur des tubes en m
1	P1 Rend.	14°36'29.9''	16°39'44.9''	36	0,9	1,6	2,4
2	P2 Rend.	14°36'27.7	16°39'39.1''	38	1	1,7	2,4
3	P3 Rend.	14°36'23.4	16°39'39.0''	39	1,48	2,4	2,9
4	Puits Rend.	14°36'26.7	16°39'44.9''	40			
	Digue Rend.	14°36'23.4	16°39'38.3''	40			

Le bas-fond de Mbandal est constitué d'une mare. Deux piézomètres ont été installés sur l'axe qui joint le bas-fond de Sassal Ngandiol (tableau 16). Suivant les informations de la population aucun piézomètre n'a été installé dans la partie centrale (la mare).

Tableau 15 : Informations des piézomètres du bas-fond de Mbandal

Bas-fond Mbandal	Code	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m	Profondeur des tubes en m
1	P1 Mbandal.	16°39'53.9	14°37'33.2	43	0,73	4,3	4,7
2	P2 Mbandal.	16°39'54.2''	14°37'36.2	43	0,85	4	4,81

La forme curviligne du bas-fond de Sassal Ngandiol (figure.32) ainsi que la présence de deux puits occupant une place essentielle dans l'alimentation en eau de cheptel nous ont amené à mettre en place 6 piézomètres tout en tenant compte de la variation des aspects de substrat (argileux, sableux).

Tableau 16 : Informations des piézomètres du bas-fond de Sassal Ngandiol

Sassal Ngandiol	Code	Longitude	Latitude	Altitude (m)	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m	Profondeur des tubes en m
1	P1 Sassal Ng.	16°39'44.5''	14°36'54.3	36	1,02	2	2,47
2	P2 Sassal Ng.	16°39'42.3''	14°36'59.3	36	1,1	2	3,06
3	P3 Sassal Ng.	16°39'46.3''	14°37'00.2''	37	0,65	3,4	3,74
4	P4 Sassal Ng.	16°39'38.5''	14°36'59''	38	0,89	2,3	3
5	P5 Sassal Ng.	16°39'44.9''	14°37'19''	39	1,2	3,2	3,81
6	P6 Sassal Ng.	16°39'41.3''	14°37'12.6	40	0,82	1,6	2,65
	Puits	16°39'48.7''	14°37'09.8''	40			

Tableau 17: Informations sur les piézomètres du bas-fond de Toubé

Toubé	Code	Hauteur de la margelle en m	Niveau de la nappe en m
1	P1 Toubé.	0,87	1,7
2	P2 Toubé	0,85	2
3	P3 Toubé	1,05	3
4	P4 Toubé	1	1,4
5	P5 Toubé	?	1,2

(Source. Fiches d'installation des piézomètres, date 25-30/ Juillet-2000)

L'intention était d'implanter des piézomètres dans plusieurs bas-fonds mais nous avons été confrontés à beaucoup de contraintes souvent très complexes .Par exemple, nous citons l'incompréhension de la population de Toubé qui s'est opposée à l'implantation des piézomètres qui ont été retirés par la suite. Pour plus de sécurité nous nous sommes limités aux bas-fonds de la *nouvelle zone d'intervention* du Centre de Jean Paul II de Ndongol. Des relevés mensuels ont été faits aux niveaux des différents piézomètres et faisant l'objet d'interprétation sur les paragraphes suivants.

4.1.1.2- Profondeur de la nappe phréatique à partir des piézomètres en juillet 2000

La profondeur de la nappe phréatique est variable au sein même d'un bas-fond. Elle est plus élevée sur les versants qu'au centre du bas-fond.

Exemple : Les bas-fonds de Gitim Njigiam

Nous avons tenté de disposer les piézomètres suivant des transects afin d'avoir la variation de la profondeur de la nappe en fonction de la topographie. La variation du niveau de la nappe phréatique en juillet 2000 à Gitim de Njigiam (figure 33) présente une courbe irrégulière avec des pics et de creux dont l'interprétation est faite suivant les transects (figure 32).

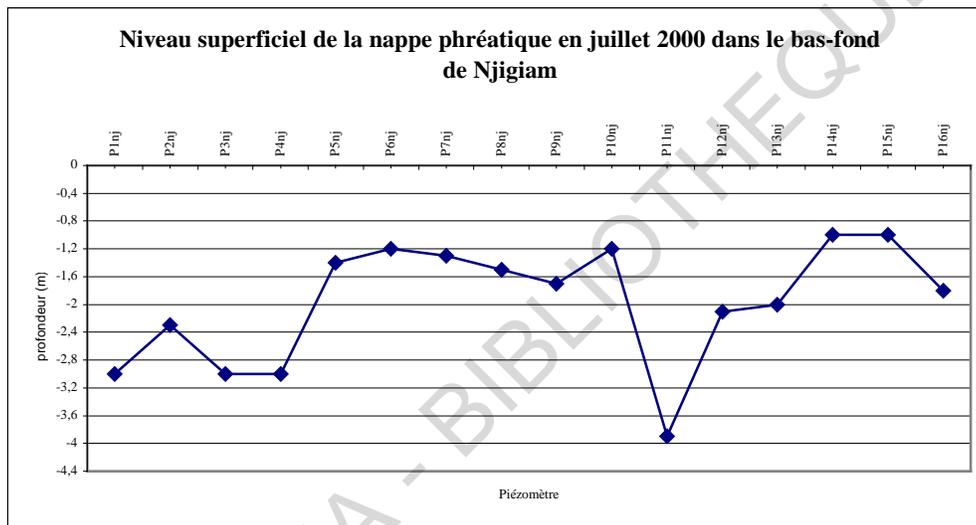


Figure 33: Niveau de la nappe phréatique du bas-fond de Njigiam

- Le premier transect, intéressant les trois premiers piézomètres (P1Nj, P2Nj et P3Nj), nous constatons que la profondeur de la nappe sur les versants se situe entre -3,5 m et -3,2 m en juillet 2000 pour P1 Nj et P3 Nj. Le piézomètre P2Nj localisé entre les deux, se situant dans le bas-fond, présente un niveau d'eau beaucoup plus élevé (soit -2,3 m).
- Le second transect, intéressant les piézomètres P4 Nj, P5Nj, P6Nj et P7Nj (figure 32a), présentent des niveaux de la nappe assez faible (entre -1,8 et -1,2 m), excepté le P4 Nj (sur le versant) avec -3 m de profondeur.
- Le troisième transect, comprend P11Nj, P10Nj et P12Nj. Les deux implantés au coeur du bas-fond, ont une profondeur de 2 m alors que le P11Nj localisé sur l'interfluve a une profondeur de plus de 4 m.

En somme, la profondeur des piézomètres est dictée par celle de la nappe phréatique qui varie suivant les points et la période de l'année, avec une profondeur nulle pendant certains moments de l'hivernage.

4 :2-La variation du niveau de la nappe phréatique (2000-2001)

Les tableaux (18 et 19) présentent les relevés piézométriques sur les différents bas-fonds. Le constat est qu'on a beaucoup de lacunes. Certaines sont liées à l'inaccessibilité des piézomètres à cause de leur localisation dans des zones inondées. D'autres lacunes sont dues au fait que ces piézomètres ont été purement endommagés soit par les animaux, soit par les populations. Ces contraintes posent la problématique de la disponibilité des données pour un suivi normal ou une évaluation de la variation des paramètres hydrologiques. Partant de ces considérations, les données du bas-fond de Njigiam vont être représentées et interprétées. La nappe phréatique connaît d'importantes fluctuations. Les eaux souterraines circulent suivant une pente. Les relevés piézomètres mensuels permettent de voir l'évolution de la nappe phréatique qui est liée aux facteurs naturels mais aussi à la pression anthropique. Le suivi de cette nappe correspond à l'intervalle juillet 2000 - mai 2001 pour les bas-fonds de Sassa Kër Ardo Ka et Njigiam. Au mois de juillet 2000, quelle que soit la position du piézomètre, le niveau de la nappe phréatique est très bas alors que pendant les mois d'août et septembre la nappe est affleurante. Ces deux mois correspondent à la période de recharge due l'apport pluviométrique. Ils enregistrent plus de 80% de la pluviométrie. La régularité des pluies et leur importance en volume entraîne une saturation sol et permettent l'infiltration des eaux qui vont recharger la nappe. Nous notons une hausse importante du niveau de la nappe. Ainsi suivant la topographie on constate que les parties les plus basses de chaque bas-fond présentent une nappe affleurante où parfois nous avons même l'existence d'une eau de surface. Nous avons une situation complexe où eaux de surface et nappe phréatique sont indissociables. C'est le cas à Njigiam et à Sassa Kër Ardo Ka où certaines aires inondées. Pour Njigiam, cette situation intéresse les piézomètres P5Nj, P6Nj, P9nj, P14 Nj et P10 Nj,

Les infiltrations sont importantes entre juillet et Août et rechargent la nappe alors que les niveaux de la nappe sont stables et les variations sont très faibles pendant les mois de septembre et d'octobre. En comparaison aux précipitations enregistrées, on note un décalage d'un mois. Cela s'explique en partie par la période de saturation du sol (nature du substrat) et du transfert de la zone non saturée à la nappe. La lame d'eau reçue en 2000 par le bassin versant du Tarare est supérieure à 500 mm. Cette année est dite excédentaire. La relation entre la nappe phréatique et la lame d'eau reçue par le bassin versant en 2000 avec le suivi des piézomètres est strictement étroite. Les mois d'août et septembre, période du relèvement du niveau de la nappe phréatique (figure 34) dans le bassin versant du Tarare. Cette lame d'eau contribue donc à la recharge de la nappe qui est fonction de la répartition dans le temps et dans l'espace de la pluviométrie.

Tableau 18 : Relevés piézométriques du bas-fonds de Njigiam (Juillet 2000-Mai 2001)

	Prof. (m)	Juil. 2000	Sept 2000	Oct. 2000	Nov. 2000	Fév. 2001	Avril 2001	Mai 2001	Nov. 2001
p1Nj	-4	-3,6	-3,16	-2,97	-2,96	-3,42			
p2 Nj	-3,3	-2,4	-1,64	-1,65	-1,62	-1,97	-3,38	-3,39	-2,94
p3 Nj	-4,2	-3,4	-2,9	-2,76	-2,75				
p4 Nj	-3,5	-3	-2,73	-2,64	-2,62		-3,49	-4,25	
p5 Nj	-3	-2,4	-0,5	-0,66	-0,84	-1,26	-2,39	-2,4	-1,93
p6 Nj	-2	-1,4			0,08	-0,77	-2,24	-2,25	-1,46
p7 Nj	-2,1	-1,33	-0,11	-0,22	-0,45	-0,86	-2,04	-2,02	-1,42
p8 Nj	-2,25	-1,8	-0,33	-0,59	-0,75	-0,82	-2,38	-2,41	
p9 Nj	-2,5	-1,5	-0,03	-0,15	-0,32	-0,75	-2,33	-2,35	
p10 Nj	-1,9	-1,2	0,14	-0,05	-0,31	-3,21	-1,69	-1,72	-1
p11 Nj	-4,1	-3,9	-2,55	-2,63	-2,71		-4,23	-4,32	-3,72
p12 Nj	-2,2	-2,1	-1,14	-1,38	-1,52	-1,38	-4,89	-2,98	
p13 nj	-2,55	-2	-0,94	-1,02	-1,08	-0,56	-2,99	-3	-2,41
p14 Nj	-1,4	-1	-0,13	-0,09	-0,13	-0,82	-1,92	-1,95	-1,31
p15 Nj	-1,2	-1		-0,12	-0,71	-0,97	-1,95	-2,15	-1,62
p16 Nj	-2,2	-1,4	-0,17	-0,4	-0,56		-2,15	-1,95	-1,45

Tableau 19 : Relevés piézométriques du bas-fond de Rendel (Juillet 2000-Mai 2001)

	Prof. (m)r	Juil. 2000	Sept. 2000	Oct. 2000	Nov. 2000	Fev. 2001	Avril 2001	Mai 2001
P1Rend	-2,4	-1,6	1,41	-1,45	-1,47			
P2Rend	-2,4	-1,7	1,94	-1,85				
P3 Rend	-2,9	-2,4	1,42	-1,32	-1,4			
Puits Rend			2,55	-2,1	-2,16	-2,31		
P1 Mb	-4,7	-4,3	-2,69	-2,59	-3,38			
P2 Mb	-4,81	-4	-3,17	-2,87	-3,81			

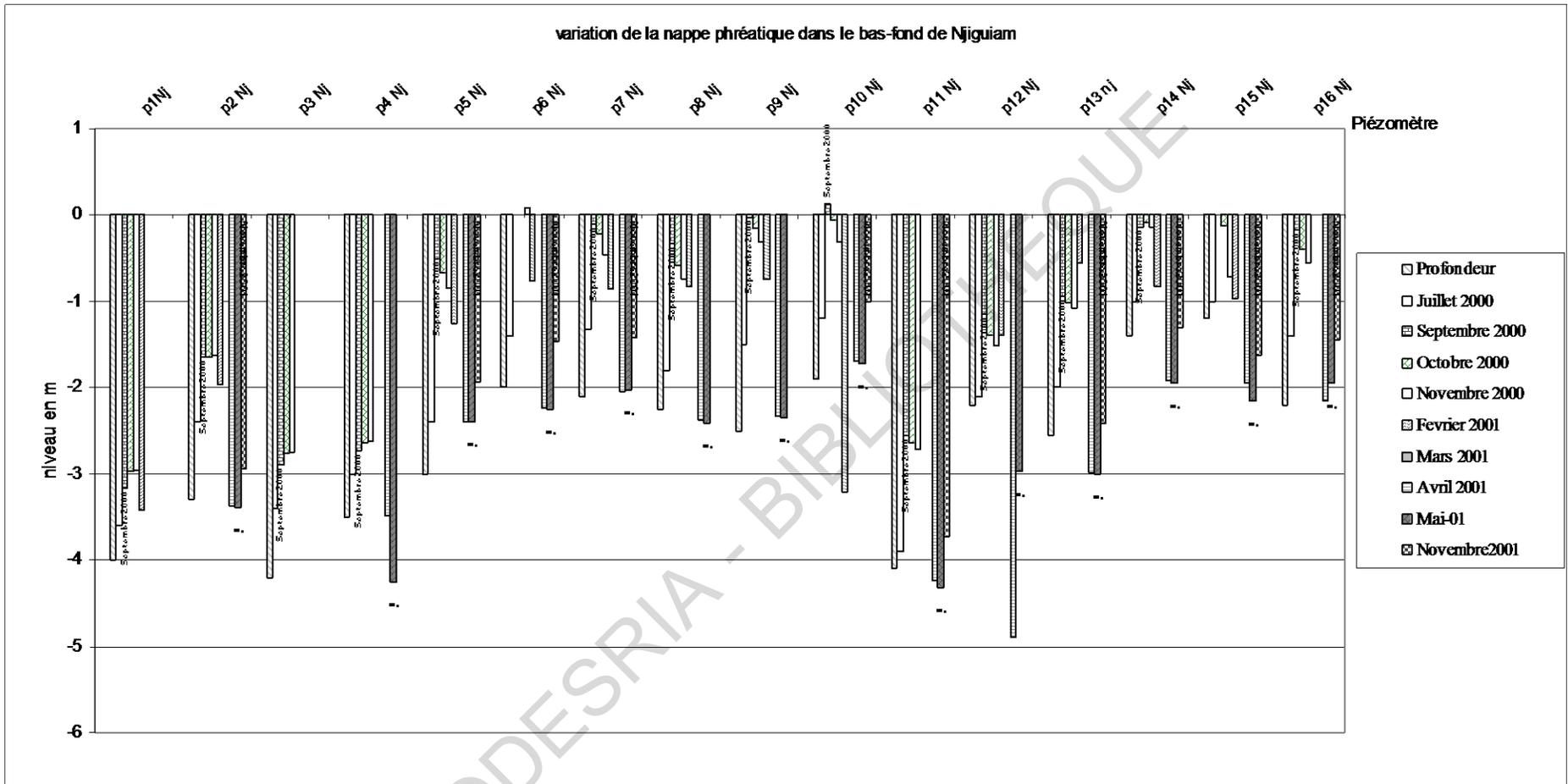


Figure 34 : Variabilité de la nappe phréatique à Njigiam

Les caractéristiques hydriques des bas-fonds comme la variation du niveau de la nappe phréatique, principale source pour les cultures de contre-saison sont prises en compte par les paysans pour la réussite de leur campagne agricole. Le choix et le calendrier agricole sont souvent calés sur cette variation du niveau de la nappe. La fin de la campagne agricole est liée au problème d'eau. Comme nous verrons le chapitre sur le maraîchage, suivant la profondeur de la nappe phréatique mais aussi les potentialités humaines

Conclusion

Les bas-fonds du bassin-versant du Tararé, espaces agroécologiques sont très importants pour les populations. La topographie reste un élément de différenciation des caractéristiques pédologiques et hydriques. Les potentialités biophysiques correspondent aux ressources pédologiques, hydriques, végétales et animales. La différenciation des bas-fonds se fait en fonction de leurs caractéristiques biophysiques à partir desquelles la nature du sol combinée aux conditions climatiques détermine l'évolution du potentiel hydrique et végétal. Les sous bassins versants du Tararé sont très riches en ressources naturelles. Elles sont caractérisées par leur variabilité dans le temps mais aussi dans l'espace. Dans le bassin Tararé, les bas-fonds correspondent aux aires les plus riches en ressources naturelles (sol, eau et végétation).

Les bas-fonds présentent des potentialités agronomiques convoitées par la population. Les principales potentialités sont aussi pastorales. Elles sont pédologiques, hydriques et végétales. Du point de vue pédologique, les bas-fonds sont essentiellement constitués de substrat argileux, argilos-ableux. La teneur en argile est déterminante sur le comportement de l'eau donc sur le potentiel hydrique. Les parties centrales des bas-fonds de forte teneur en argile restent l'aire de stockage des eaux d'écoulement. Elles sont présentes en surface pendant quelques mois (3). Les bas-fonds de Njigiam, de Mbandal et de Rendel sont constitués de mares de durée moyenne de 3 mois.

Les activités humaines sont liées en partie à la disponibilité des potentialités biophysiques. L'existence de ressources naturelles (potentialités) avec les sols très riches (fertilité forte, potentiel agronomique élevé), les nappes phréatiques faciles à capter (puits, *céanes* traditionnels) et le climat favorable aux cultures irriguées (de contre-saison et pluviales) et à l'élevage, a incité les populations à l'exploitation des bas-fonds.

TROISIÈME PARTIE

Les stratégies spatiales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

« Les agriculteurs s'efforcent d'adapter leurs pratiques, (et les propositions techniques) à leurs milieux naturels, à leurs moyens, à leurs objectifs et à leurs environnements économiques » (Jean PICHOT, 1996).

Introduction de la troisième partie

Les stratégies spatiales se définissent comme des formes d'occupation de l'espace induites, le plus souvent, par des contraintes même du milieu où vit une population bien déterminée. Dans le contexte de crise généralisée de l'agriculture sénégalaise, l'une des préoccupations des populations rurales et locales est la recherche de palliatifs pour satisfaire leurs besoins les plus fondamentaux qui sont variées et multiples.

La satisfaction des besoins alimentaires reste la principale priorité. Elle est entièrement dépendante d'une agriculture locale qui est à la fois une agriculture d'autoconsommation (céréale) et commerciale (arachide). L'agriculture locale connaît des situations cruciales dont les causes sont liées aux conditions du milieu mais aussi à l'action anthropique sur ce dernier. Face à cette situation, la valorisation agricole des bas-fonds devient une nouvelle forme d'adaptation avec la multiplication d'exploitations. La recherche de solutions à la demande de la population entraîne l'adoption des nouvelles pratiques d'exploitation des bas-fonds. Cela se traduit par une réorganisation des activités d'exploitation de l'espace qui soulève plusieurs questions. ELA (1990) pose le débat en ces termes : "dans cette perspective, comment réorganiser l'espace rural en Afrique Noire? Sur quelles bases cette organisation peut-elle reposer ? Si l'on tient compte du rapport de l'homme à la terre dans les civilisations agraires propres aux sociétés africaines, vers quelles voies faut-il s'orienter en partant des capacités de ces sociétés ? En définitive, s'il n'y a pas de développement rural sans paysans, de quels pouvoirs disposent les villages pour permettre aux paysans d'assumer leurs problèmes de développement ? En d'autres termes, quel est le poids des paysanneries dans la recherche de nouvelles stratégies de développement rural ? La recherche des pratiques alternatives ne peut échapper à cette question fondamentale". Ces interrogations expliquent le contexte dans lequel le paysan sénégalais se trouve. Il s'agit d'une situation très complexe où beaucoup de facteurs endogènes et exogènes interagissent sur les ressources. Mais cela ne le laisse pas dans l'oisiveté dans la mesure où il est à la recherche d'un cadre de réponse exprimée en stratégies spatiales dont les prémices ont comme référence l'introduction de nouvelle culture dans un système agricole traditionnelle locale.

Les transformations récentes du milieu, principalement celles enregistrées dans les bas-fonds, correspondent à des modifications de l'organisation spatiale des activités. Les pratiques récentes entreprises par ces populations locales correspondent à des initiatives spécifiques et spontanées appliquées à un espace en transformation continue. Les activités traditionnelles, comme l'élevage dans les bas-fonds, voient leur espace de prédilection devenir un espace de compétition. On assiste au développement d'un autre type d'agriculture en combinaison à l'extension des aires

des anciennes cultures du terroir. En ces moments où la pérennité des systèmes de production reste l'une des préoccupations majeures du développement des régions tropicales, les bas-fonds du bassin versant du Tararé font l'objet d'une exploitation agricole de plus en plus intense. Avec cette mise en valeur agricole des bas-fonds, de nouveaux réseaux de relations naissent entre les ruraux ou entre les ruraux et les citadins. Les relations ville-campagne se renforcent à travers les pôles économiques que sont les marchés hebdomadaires.

Le bassin versant du Tararé présente plusieurs facteurs qui interagissent entre eux dans le cadre de nouvelles stratégies spatiales entrant dans le contexte des modifications du milieu. Plusieurs défis se résument ainsi à un seul, le développement du Bassin Arachidier. Il s'agit de l'accès à l'eau et à la terre de plus en plus difficile et de l'amélioration des conditions de vie de la population, en général. Le Bassin Arachidier rencontre les contraintes suivantes :

- celles liées au milieu physique,
- celles liées à l'environnement extérieur,
- celles liées à la pauvreté avec la baisse constante de la capacité de l'agriculture à financer le développement et la crise des systèmes agraires indigènes (traditionnels).

Toutes ces contraintes ne sont-elles pas des facteurs explicatifs poussant les paysans de ces terroirs vers l'exploitation agricole des bas-fonds ? Dans cette partie, les stratégies spatiales sont analysées sur trois chapitres.

Le premier chapitre traite des transformations des bas-fonds et des activités dans ces milieux. Le second s'intéresse à l'élevage dans le Bassin Arachidier dont la pratique est liée aux bas-fonds comme espaces d'équilibre de l'activité agropastorale. Enfin, le dernier chapitre s'intéresse au maraîchage dans les bas-fonds et aux dynamiques développées autour de cette activité dont la résultante apparaît dans le quotidien des populations locales. Cette nouvelle activité dans les bas-fonds illustre les enjeux qui donnent naissance un déséquilibre de la répartition spatiale des activités.

CHAPITRE 1- LES TRANSFORMATIONS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE

Introduction

L'amélioration de la qualité de vie se résume à une course de vitesse entre la production agricole (principale source de revenu) et la croissance démographique. Cette dialectique est en faveur du rythme d'accroissement démographique qui se manifeste sous forme de pression spatiale. Selon les résultats de l'enquête agricole (1998)²², les cultures de l'arachide et du mil occupent 2/3 des surfaces cultivées et 60% de la population rurale dans le Bassin Arachidier. Les conséquences de cette pression spatiale sont multiples dans le bassin versant du Tararé. Elles sont visibles dans la morphologie des terroirs mais aussi dans les comportements des populations. La réduction de la fertilité du sol et dégradation de la végétation ont un impact dans l'organisation spatiale des activités.

La caractérisation biophysique et humaine du Bassin Arachidier Centre-ouest nous permet de voir les différentes composantes du bassin versant du Tararé au sein duquel les bas-fonds constituent des espaces spécifiques (caractéristiques biophysiques propices à un nouveau type d'exploitation agricole). Progressivement, on assiste à une transformation du milieu qui contraint les populations locales à adopter des solutions parallèles aux pratiques traditionnelles et anciennes intéressant directement les bas-fonds. Leurs potentialités multiples attirent de façon impressionnante, non seulement la population locale (acteurs directs) mais aussi des acteurs dits externes. Il s'agit de l'exploitation des ressources naturelles. L'utilisation agricole des sols hydromorphes de bas-fonds a été considérablement modifiée dans le cadre de l'intensification de l'agriculture depuis les années 1970. Ces milieux connaissent ainsi plusieurs transformations liées en partie aux activités humaines. L'humanisation des bas-fonds aura comme résultante la modification de leurs composantes qui sont pédologiques, hydriques et végétales.

1- Une population à la quête d'espaces agricoles spécifiques

Sous l'influence de l'activité humaine, la nature subit actuellement des modifications rapides qui accroissent l'interdépendance entre le développement social et l'état de l'environnement (GAMPAKA, 1985). Les états de surface des milieux, résultant des transformations multiples, sont liés à la combinaison des facteurs naturelles et anthropiques. GILG (1962) en s'intéressant aux transformations des espaces agraires en Afrique de l'Ouest relève que "paysages et structures agraires apparaissent comme étant le résultat de la conjugaison des faits

²²Enquête agricole de la Direction de Statistique Nationale, 1998.

suivants : adaptations aux conditions naturelles, à l'habitat, traditions paysannes, emprunts à des peuples voisins, contraintes coloniales, organisation sociale et système et densité de la population". La conjugaison des faits explique ainsi les préoccupations permanentes des paysans de l'exploitation des ressources naturelles qui appartiennent à un système où les relations entre climat et sol restent importantes dans leurs interactions. Les différents facteurs naturels (climat et sol) constituent les caractéristiques de référence des activités de la population rurale. Les conditions climatiques restent déterminantes dans le comportement des populations.

L'étude du climat du Bassin Arachidier dans notre première partie montre la dégradation des conditions climatiques, un des facteurs explicatifs de la conquête des bas-fonds. Les conditions naturelles connaissent des modifications importantes. BEAUDET (1992) revient sur les conditions climatiques actuelles en s'appuyant sur plusieurs travaux de recherche comme la thèse de MIETTON (1988) et les actes du colloque de Dakar (1990) et affirme que "quelles que soient la diversité des objectifs, des cadres géographiques et les méthodes d'analyse, les ouvrages permettent de mesurer des bouleversements physiques que vit, depuis une génération, l'Afrique de l'Ouest, peut-être les plus graves depuis le Néolithique". Ce constat de BEAUDET soulève le problème des changements dans les espaces écologiques qui résultent de plusieurs facteurs. Les changements climatiques restent préoccupants pour le devenir d'une agriculture dépendante en grande partie des précipitations. Donc les conditions naturelles vont dicter les comportements des populations locales dans l'espace. Il s'agit là de l'organisation de l'espace dont la lecture illustre son occupation ou son usage orientée par tout un ensemble de facteurs du développement de l'économie rurale.

Selon BATES et *al.*²³ (1981, cité par JEFFRIES R., 1984), les paysans sont "situés à l'intersection de trois marchés importants, et leurs revenus réels dépendent de leurs performances sur ces trois marchés. Leurs revenus monétaires proviennent de ventes réalisées sur le premier marché, celui des produits agricoles. Leurs bénéfices sont fonction de ces revenus, mais dépendent aussi des coûts qu'ils doivent acquitter sur un deuxième marché, celui des facteurs de production. La valeur réelle de leurs bénéfices, et donc la valeur réelle de leurs revenus, est déterminée par les prix qu'ils doivent payer sur un troisième marché, celui des biens de consommation, et plus particulièrement des articles produits en milieu urbain. Ces trois marchés sont liés à une multitude de facteurs variables auxquels les paysans doivent faire face pour satisfaire leurs besoins". Ces trois marchés où il se meut lui dictent les différentes stratégies à adopter face aux différentes conjonctures.

²³ BATES R. H. et *al.* (1981). *Market and states in Tropical Africa*. Berkeley (Calif.), University of California Press, 1981.

L'accroissement de besoins coïncide avec une crise générale du secteur agricole sénégalais, aggravée par le désengagement de l'État. Les paysans du Bassin Arachidier sénégalais, qui comptent particulièrement sur leur production agricole, sont alors confrontés non seulement au problème de la satisfaction des besoins alimentaires mais aussi à celle des besoins matériels. La crise agricole va profondément marquer le Bassin Arachidier où la capacité même des moyens de production reste réduite ou se dégrade de plus en plus (DIAKHITE, 1986). Le système de production, base de l'économie rurale dans le Bassin Arachidier, a connu des changements que certains chercheurs évoquent dans leurs travaux. Selon CHALEARD (1996), "la croissance des productions commerciales en Afrique occidentale est loin d'être un phénomène général. D'une part, des pays ont vu leur essor s'arrêter brutalement, d'autre part, des cultures sont entrées en crise et ont du mal à progresser. Alors que les hauts cours des années 1970 avaient assuré le maintien de revenus dans les zones peuplées et accéléré la conquête de nouvelles terres, l'effondrement des prix dans les années 1980 accentue la crise de certaines agricultures familiales". En fait, le système de production est marqué par une succession des faits d'ordre conjoncturel dont les conséquences sont apparentes sur les productions.

L'impact de ces conséquences permet à MBOJ (1998) de dire que la crise agricole, la plus importante est peut-être celle de l'arachide, grande culture d'exportation des zones sahélo-soudaniennes, dont la production stagne depuis 20 ou 30 ans. Elle est due à la conjonction de plusieurs phénomènes : calamités naturelles, surcharges démographiques eu égard aux techniques de production, blocage foncier, politiques nationales défavorables. Mais, les réactions de la population face à la situation correspondent à l'adoption de stratégies, telles que la transformation des cultures vivrières (mil, sorgho, maïs et niébé) en véritables cultures commerciales ou la revalorisation d'espaces pour l'agriculture irriguée et particulièrement pour le maraîchage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Ainsi l'occupation de l'espace, exprimée en terme de pression humaine, peut être appréhendée en deux aspects :

- la répartition des populations ;
- la répartition des activités.

Le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest, comme indiqué dans la première partie, enregistre de très fortes densités. A l'échelle de l'Arrondissement ou de la Communauté Rurale, la lecture de ces densités fait apparaître une forte pression démographique sur l'espace. Les activités exercées sur les milieux sont principalement agricoles. Leurs marques restent imprimées sur les terroirs villageois. La densité de la population agricole dans le Bassin Arachidier est plus élevée que celles des autres zones agroécologiques sénégalaises, tendant à une saturation foncière des

espaces traditionnels. Ceci entraîne la conquête de nouveaux espaces ou la revalorisation des espaces jusque-là inexploités ou sous-exploités pour des raisons techniques. Les bois, brousses et bas-fonds connaissent une nouvelle revalorisation avec leur mise en culture. La mise en culture de ces aires de culture devient un facteur de différenciation de l'espace, car le milieu oriente les options de la population locale. Parmi les options agricoles, le maraîchage gagne du terrain et s'intègre dans la dynamique globale des activités en milieu rural.

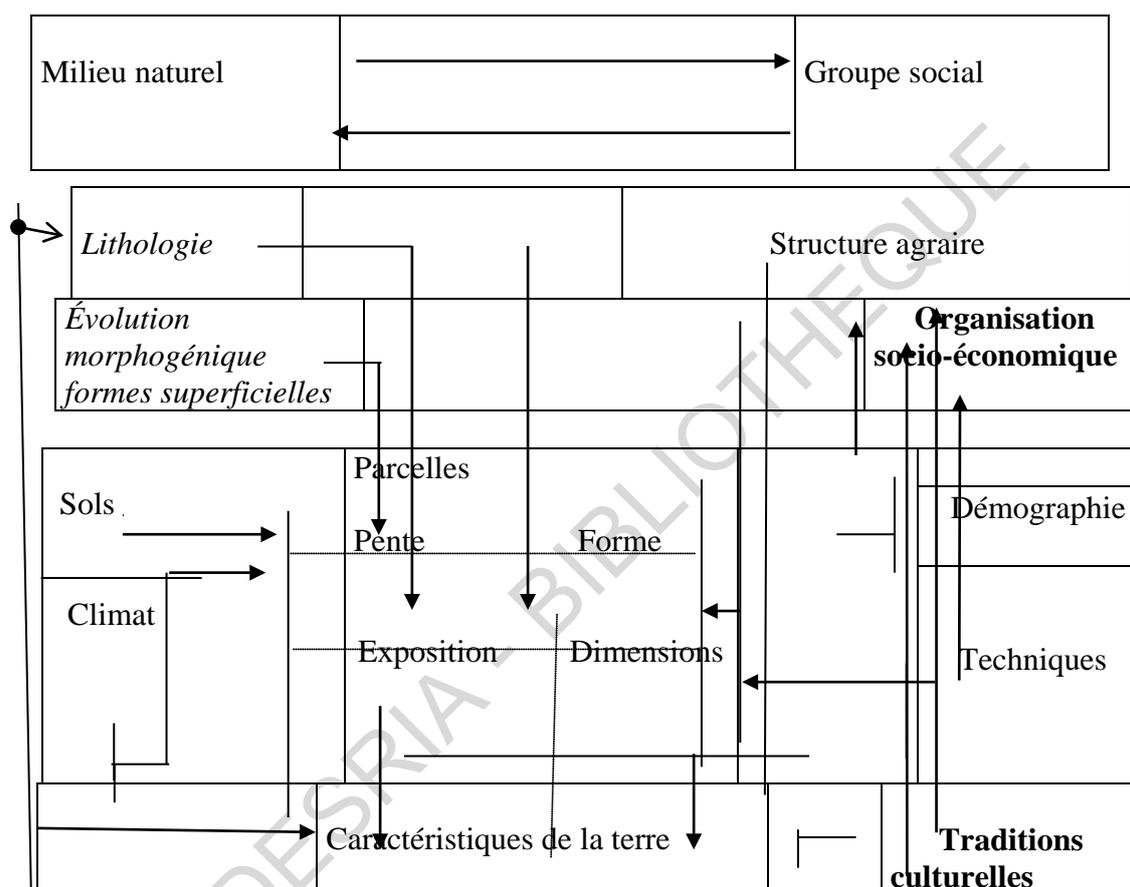


Figure 35: Les indicateurs d'un système agroécologique (Tricart, 1999)

Le milieu correspond au lieu d'expression de la population locale. Celle-ci essaie de s'approprier des ressources disponibles. "Chaque milieu possède des richesses potentielles (Paul Vidal de la Blache parlait des «*énergies latentes*»), dont la mise en oeuvre dépend du type de société, de son degré de développement, de ses possibilités d'intervention" (PINCHEMEL, 1988). Les bas-fonds du bassin versant du Tararé, lieux d'activités anciennes et traditionnelles connaissent une nouvelle dynamique d'exploitation de leurs ressources. On note une réorganisation spatiale des activités comme stratégies spatiales de valorisation des potentialités peu exploitées par méconnaissance. Le maraîchage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé devient une activité de promotion rurale avec le développement des marchés hebdomadaires, principaux points d'écoulement des produits agricoles. Ainsi l'économie rurale dans le Bassin Arachidier, auparavant

animée par celle de l'arachide, connaît un nouveau souffle induit par les activités dans les bas-fonds.

Les stratégies spatiales des populations rurales du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest s'expriment en terme d'occupation de l'espace avec une diversification des activités. Le milieu subit plusieurs agressions ou perturbations qui sont à la fois naturelles et anthropiques. La figure 35 (TRICART, 1999), appliquée aux bas-fonds du bassin versant du Tararé, met en relief les différents facteurs (indicateurs) intervenant dans le fonctionnement des milieux agroécologiques. Les indicateurs naturels des bas-fonds sont lus en plusieurs niveaux (le climat, les caractéristiques physiques appelés les éléments stables du bassin versant) alors que les indicateurs anthropiques correspondent aux manifestations de l'action humaine sur ce milieu. Dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, les interactions entre les types d'indicateurs restent importantes pour les bas-fonds qui connaissent une forte attractivité humaine due à leurs caractéristiques. En effet, les sols des bas-fonds avec le agronomiques confèrent à ces aires de grandes aptitudes agricoles. Le potentiel agronomique et le potentiel hydrique caractérisé par l'affleurement la nappe phréatique et la présence d'eau de surface souvent sous forme de mare dans les aires les plus profondes des bas-fonds font de ceux-ci des aires à vocation multiple.

Face au développement de l'économie monétaire et au croît des besoins, les populations du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest maximalisent l'exploitation des terres, principal recours, avec une accélération ou une intensification de l'extension des aires de cultures vers les bas-fonds. Des activités spécifiques saisonnières deviennent, de plus en plus, annuelles dans les bas-fonds, entraînant des perturbations dans le système agricole. Ainsi, l'interaction entre les indicateurs a pour résultante l'état actuel des bas-fonds (aspects traités dans les chapitres suivants) illustrant ainsi l'impact des activités anthropiques. L'organisation humaine de l'espace suit une certaine logique conçue non seulement en fonction de la perception de la population du Bassin Arachidier, mais aussi et surtout, en fonction de leurs aspirations exprimées en terme de besoins. Leurs aspirations correspondent à l'amélioration de conditions de vie. Cette recherche continue des populations locales, matérialisée par l'exploitation de l'espace, particulièrement les bas-fonds, entraîne des modifications et des changements divers.

2- Perturbations écologiques et changements de comportements de la population locale

A l'heure actuelle, la pérennité des systèmes de production est une des préoccupations majeures de la recherche agronomique et du développement dans les régions tropicales. Dans le Bassin Arachidier sénégalais, le système agraire traditionnel fondé sur une alternance *arachide-mil*

avec la mise en repos des terres a complètement évolué avec la diminution très intense des superficies consacrées à la jachère. Il apparaît des déséquilibres entre les activités agricoles et pastorales.

La mise en valeur des bas-fonds entraîne une réduction ou disparition des espaces pâturés pendant une période. L'extension des aires de cultures sous pluies avec la mise en valeur complète des surfaces adaptées à la culture du mil et de l'arachide conduit progressivement à la mise en valeur des bas-fonds où on rencontre une multiplication d'espaces réservés au maraîchage. La dispersion et la multiplication de ces espaces de maraîchage sont très anarchiques mais souvent guidées par les caractéristiques morphopédologiques. Les activités humaines se renforcent dans les bas-fonds avec l'émergence d'organisations locales et extérieures dans l'objectif de redynamiser les systèmes de production, car le Bassin Arachidier présente des contraintes liées à l'utilisation durable des ressources naturelles qui sont de plusieurs ordres :

- **d'ordre hydrique** (le manque d'eau de surface, nappe souvent minéralisée et niveau en baisse au cours des dernières décennies);
- **d'ordre pédologique** (dégradation des sols avec une diminution de la fertilité donc du potentiel agronomique) ;
- **d'ordre anthropique** (exploitation anarchique des ressources naturelles, manque d'investissement dans le secteur agricole et pastoral...).

Le potentiel hydrique des bas-fonds du bassin versant du Tararé est entièrement lié aux conditions climatiques, donc à la variabilité des précipitations et de la température qui sont les éléments majeurs. Les changements climatiques restent préoccupants pour le devenir d'une agriculture entièrement dépendante des précipitations. Car la variabilité interannuelle des précipitations est caractérisée par une diminution des totaux annuels. Par rapport à la normale 1931-1960, les déficits moyens de précipitations, les années 1961 à nos jours, sont de 25 à 30%. Cette variabilité des précipitations a un impact direct sur le potentiel hydrique dans les bas-fonds. L'eau, qui apparemment est perdue par infiltration profonde, alimente, en fait, la plupart du temps une nappe phréatique logée dans des épaisses altérations (plusieurs dizaines de mètres ou moins), qui caractérisent les milieux tropicaux. Ces nappes, profondes et inaccessibles à l'agriculture sur les interfluves, sont affleurantes et utilisables dans les bas-fonds.

2.1- Les modifications ou homogénéisation de la morphologie du terroir dans du bassin versant du Tararé

La morphologie du terroir connaît des changements dus à l'impact de l'organisation des activités rurales ayant subi les agressions d'une économie de marché. Les changements montrent les bouleversements intervenus au cours du le terroir (figure 36). Dans le terroir traditionnel villageois en *pays Sérère (Bassin Arachidier)*, décrite par PELISSIER (figure 36, schéma n°1), les activités sont bien réparties. L'organisation spatiale des activités illustre le souci de préservation ou de conservation de sols avec une rotation respectée par toute la communauté. Il s'agit d'une répartition spatiale de toutes les activités suivant les normes et règles traditionnelles communautaires. Selon PELISSIER (1966), « les civilisations agraires traditionnelles, établies sous un climat à longue saison sèche, révèlent aujourd'hui une grande résistance à la désagrégation, en même temps qu'une assez faible capacité d'évolution et d'adaptation à la vie moderne. Sans doute ont-elles, en général, adopté sans difficulté de nouvelles cultures, soit vivrières, soit commerciales (l'arachide et le coton en particulier).

Mais, elles les ont presque toujours intégrées dans leur système, sans bouleversement profond de leur structure paysanne. C'est ainsi que les Sérère, en adoptant l'arachide, sont passés d'une rotation des cultures biennale (mil, jachère) à une rotation triennale (mil, arachide, jachère) ». En fait, c'est de cette rotation qu'émane l'équilibre dans la répartition spatiale des activités sans discrimination (entre élevage et culture). L'intégration de nouvelles cultures de rente (ici l'arachide), telle que constatée, entraîne une dégradation de la fertilité des sols puis, plus tard, une modification de l'organisation des activités sur le terroir. Les conséquences sont retardées par l'engouement à cette culture qui s'impose. Chaque système se différencie par la même morphologie de son terroir. Mais, l'évolution de la morphologie des terroirs va aboutir à une homogénéisation du Bassin Arachidier (figure 36 schéma n°3).

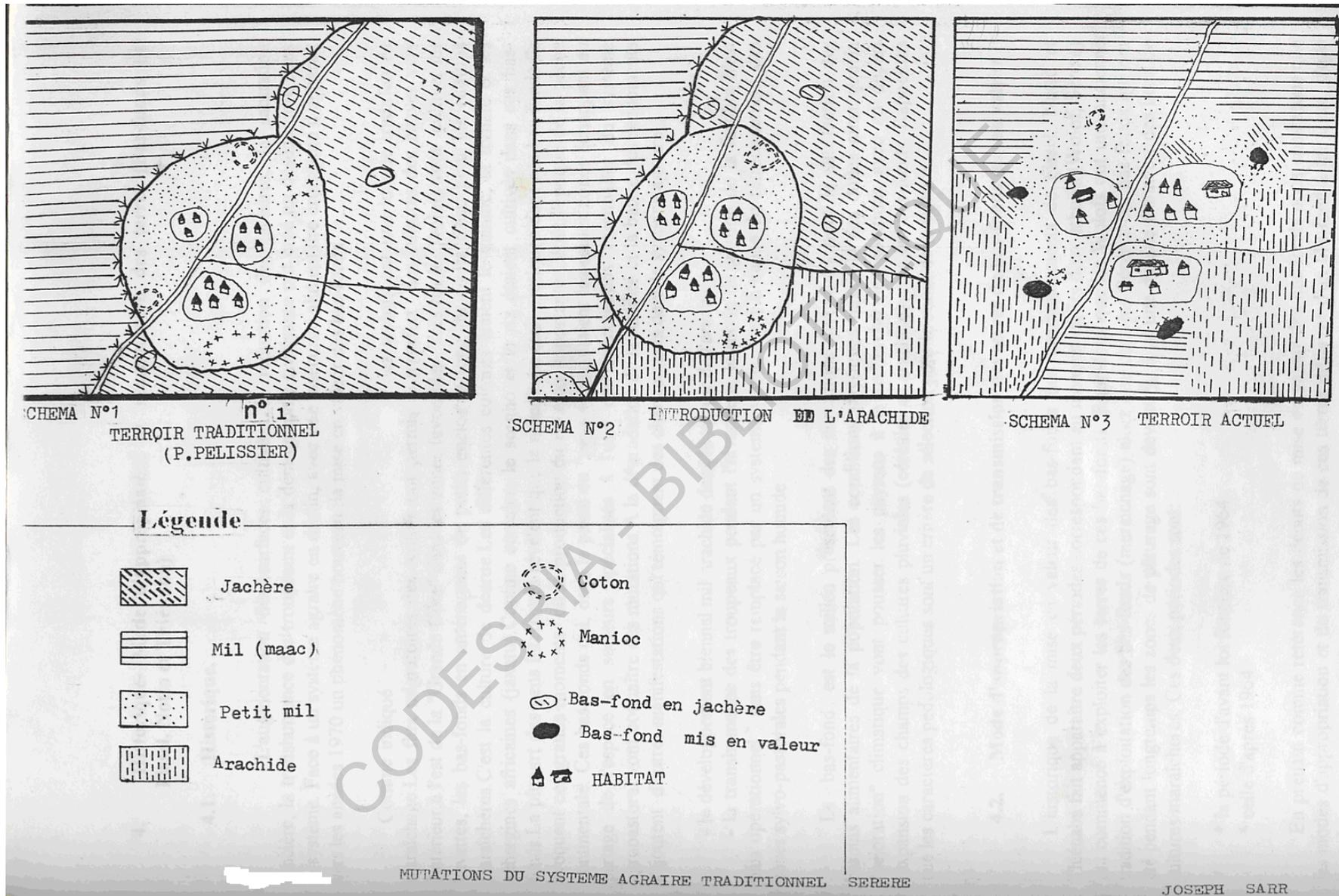
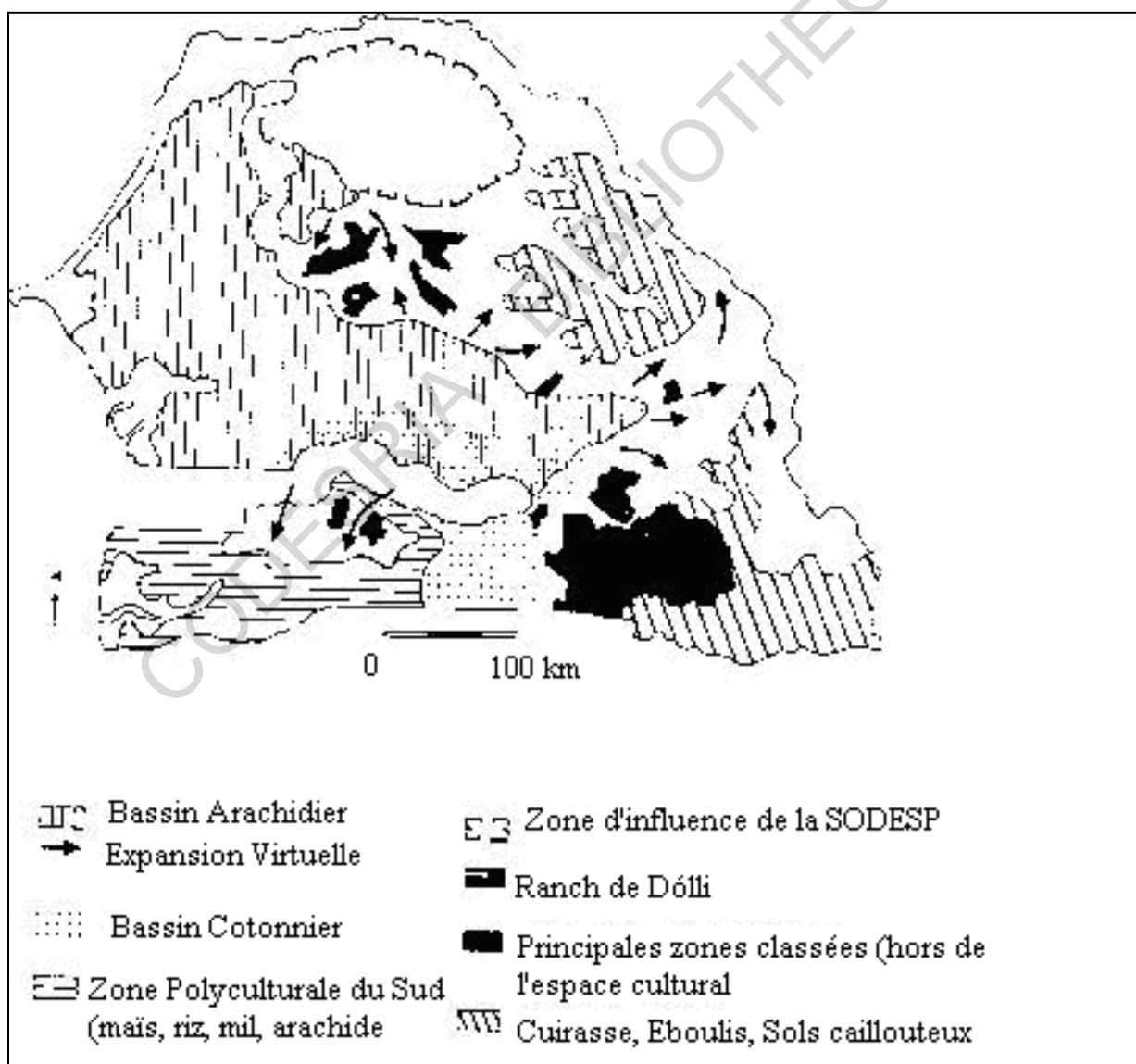


Figure 36: Morphologie du terroir en Pays Seereer

La dynamique morphologique de l'espace est liée à l'évolution de tout un ensemble systémique dont les modifications sont globales et agissent sur les structures (appelées éléments constitutifs par DUPRIEZ, 1986) du système agraire local (figure 36). L'étude de LAKE et TOURE (1984), intitulée « *L'expansion du Bassin Arachidier Sénégal 1954-1979* », en cartographiant l'évolution spatiale du Bassin Arachidier au cours du XX^e siècle, a établi les contraintes territoriales et perspectives d'expansion du Bassin Arachidier (carte 34). Ces contraintes spatiales combinées à celles du climat (déficits pluviométriques) obligent les paysans du Bassin Arachidier à recourir aux bas-fonds. La réduction d'espaces pastoraux, déjà entamée avec l'expansion de l'espace culturel de l'arachide, s'accélère avec la mise en valeur agricole des bas-fonds.



Carte35: Contraintes territoriales et perspectives d'expansion du Bassin Arachidier (1979), (Source Lake et Touré, 1984).

Les changements de comportements qui obéissent à la dualité entre incitations et contraintes des activités pratiquées sur l'espace (tableau 21) naissent. La dualité devient permanente pour l'exploitation des ressources naturelles tels que *l'eau* et les *sols*, principales composantes des bas-fonds.

Il apparaît ainsi un déploiement des modèles d'organisation socio-économiques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Selon STOMAL-WEIGEL (1988), "les spécificités des organisations socio-économiques, politiques, ainsi que celles des héritages techniques de chaque ethnie ont permis aux deux sociétés de créer leurs propres mécanismes d'accommodation aux changements imposés de l'extérieur et à la pression démographique. Autrement dit, chacune des deux sociétés a interprété à sa manière les contraintes du milieu naturel et les interventions de l'extérieur et a élaboré sa propre stratégie pour maintenir un équilibre entre les ressources et la population". Ainsi, l'étude des problèmes de développement rural doit nécessairement partir de l'analyse des structures de production au niveau local, dans un contexte global (économique, social et politique) faisant intervenir plusieurs facteurs (locaux et extérieures) sur lesquels certains chercheurs comme LAKE et TOURE (1985), MBODJ (1999), LOMBARD (1988) insisteront en prenant des dates de référence pour les stratégies développées par les populations locales. Elles caractérisent les différentes ruptures engendrées par les conjonctures qui se sont succédées. Selon LOMBARD (1988), "l'ajustement au système des échanges internationaux a commencé à la fin des années 1970. Malheureusement, et comme si le Sénégal n'était pas déjà handicapé par le climat, par une faible dotation en ressources naturelles, par une croissance démographique rapide, la mauvaise gestion d'organismes essentiels au développement rural (ONCAD, etc.) a encore aggravé la situation.

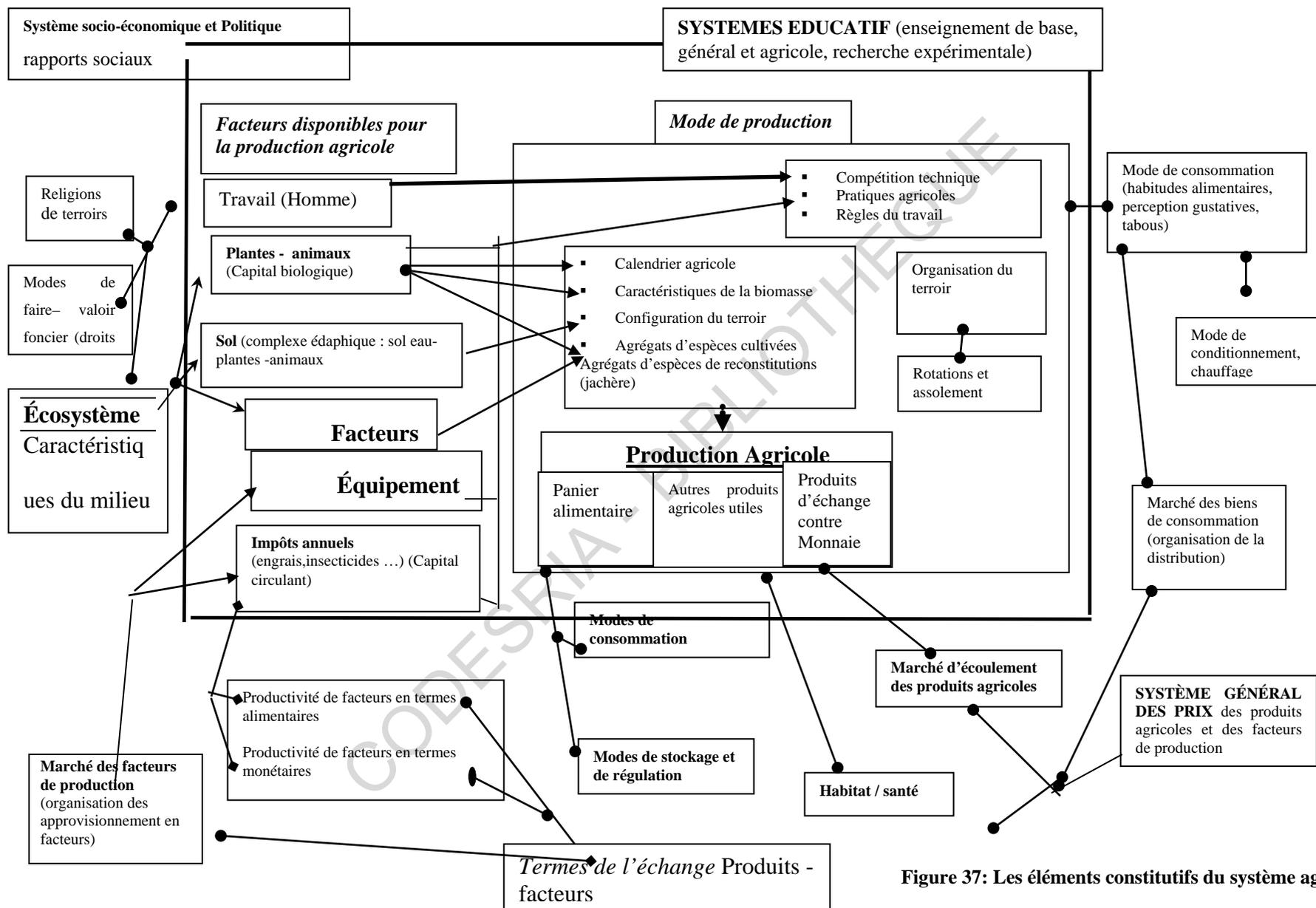


Figure 37: Les éléments constitutifs du système agraire

Dans ce contexte, les efforts de régularisation actuelle ont surtout pour effet de remettre au lendemain la solution de la crise, mais le pays n'obtient pas les moyens financiers massifs qui seraient nécessaires à un véritable changement de structures. Il se produit bien quelques changements, en particulier dans le secteur agricole et dans les relations de ce secteur avec le milieu urbain, mais il semble s'agir davantage d'une adaptation à un processus général de dégradation et d'appauvrissement que d'un ensemble cohérent d'innovations et de réorganisations des échanges". Actuellement, on ne distingue plus qu'un seul système agraire dont les équilibres (entre l'agriculture et l'élevage, densités humaines élevées et milieu naturel) sont ébranlés (JULES, 1994). Face à un système agraire en déclin et à l'insécurité alimentaire croissante, il apparaît vers les années 1970 des comportements nouveaux de la population locale qui conduisent à l'exploitation des bas-fonds.

La répartition spatiale des activités agricoles connaît une réorganisation de l'occupation spatiale qui vient compromettre le souci d'équilibre (activité de production) et la stabilité du milieu au profit du développement monétaire où les superficies des cultures de rente (arachide) et de contre-saison connaissent un croît important. RUF (1986), en analysant la dynamique des systèmes agraires (figure 37) dans le contexte du développement, pense que " l'histoire agraire d'une région, celle qui se rattache à la gestion de la terre peut-être lue comme une succession de phases où les logiques conservatrices et productivistes s'effacent sous des pressions diverses transmises par d'autres groupes sociaux". L'organisation de l'espace dans le Bassin Arachidier obéit au rapport d'intérêts de la société. Ainsi, l'homme se retrouve dans un système dans lequel « l'ordonnement des activités, la satisfaction des besoins, les relations entre les groupes sociaux ne sont pas stables ». Toute modification dans un système d'agriculture est subordonnée non seulement à la faculté des groupes de s'adapter à ces modifications, mais aussi à la capacité du milieu naturel de s'accommoder à d'autres méthodes d'exploitation. Car, les fins de l'activité agricole sont diverses : subsistance alimentaire, échange monétaire etc. (DUPRIEZ, 1986). La répartition spatiale des activités connaît une réorganisation qui influe directement sur l'occupation spatiale en compromettant les normes locales (traditionnelles) d'équilibre (exploitation /stabilité du milieu).

Tableau 20 : Incitation et Contraintes de l'activité agricole (+ (positif) / - (Négatif)

INCITATIONS	INCITATION/CONTRAINTES	CONTRAINTES
+ Espoir de réaliser des objectifs individuels ou communautaires		
	+/- <i>Équilibre entre les activités d'autoconsommation et les activités d'échanges</i>	
	+/- <i>Rendement de la terre</i>	
+ Revenus nets d'exploitation		- Disponibilité en terre
+ Rémunération moyenne et marginale du travail		- Disponibilité en travail
		- Niveau des dépenses d'exploitation+
	+/- <i>Termes de l'échange entre prix des produits et prix des facteurs de production</i>	
	+/- <i>Équilibre entre prix des divers produits agricoles</i>	- Concurrences d'économies agricoles étrangères
+ Stabilité des systèmes de prix	+/- <i>Localisation des subventions (sur le prix des produits agricoles ou des facteurs, sur les services etc.)</i>	- Disponibilités en ressources financières
+Subventions à l'agriculture		Risques du crédit
	+/- <i>Système d'épargne et de crédit</i>	
+ Rentabilité du capital investi		- Disponibilités en biens de consommation et de production dans les circuits commerciaux
+ Pouvoir d'achat à la consommation		
+ Pouvoir d'achat en facteurs de production	+/- <i>Termes de l'échange entre prix des produits agricoles et prix des marchandises de consommation</i>	
+ Stabilité de l'organisation rurale	+/- <i>Régime foncier</i>	- Connaissances techniques et information des agriculteurs
+ Possibilités de choix entre plusieurs types d'activités agricoles	+/- <i>Organisations des services publics</i>	
		- Spécificité ou exclusivité des services ruraux organisés
+ Possibilité de diversifier les ressources économiques	+/- <i>Mobilité des facteurs de production</i>	
	+/- <i>Caractère communautaire ou individualiste des solutions techniques</i>	- Risques de dépendance
+ Possibilités pour les agriculteurs d'accroître leur pouvoir économique et politique sur l'économie agraire		
	+/- <i>Capacités et (ou) possibilités d'intégration dans le cadre d'action collective</i>	

Les nouvelles pratiques de la population du Bassin Arachidier, réponse à la crise économique et agricole sont encouragées par la résultante entre les incitations et les contraintes (tableau 20). Les différents impacts des résultats vont marquer la dynamique globale du Bassin Arachidier Centre-ouest où émergent des regroupements de paysans pour mieux valoriser leur production. Les réserves foncières, correspondant aux bas-fonds des vallées fossiles où les facteurs incitatifs prennent le dessus sur les contraintes, constituent ainsi des aires d'attraction. Les activités développées dans ces bas-fonds deviennent des principales sources de revenus des populations. Selon STOMAL-WEIGEL (1988), "chez les Seereer, c'est d'une véritable modification de l'organisation de la production qu'il s'agit, puisque la traditionnelle et très élaborée association de l'élevage à l'agriculture est très compromise. La disparition des champs semi permanents qui auparavant étaient périodiquement transformés en *tos* (parc clôturé où séjournait le troupeau pendant la saison de travaux agricoles) oblige le troupeau à transhumer, soit à être quotidiennement éloigné du terroir villageois pendant l'hivernage, ce qui d'une part mobilise une main-d'œuvre importante et d'autre part restreint la fumure animale". Le développement de l'économie monétaire en milieu rural (Bassin Arachidier Centre-ouest) propulse les cultures de rente et de contre-saison (maraîchage) vers les espaces morcelés qui se présentent en lambeaux. La compétition sur les nouveaux espaces de cultures maraîchères s'installe, entraînant parfois une anarchie ou une désorganisation spatiale complexe presque irréversible de l'utilisation des sols de bas-fonds, aux caractéristiques spécifiques.

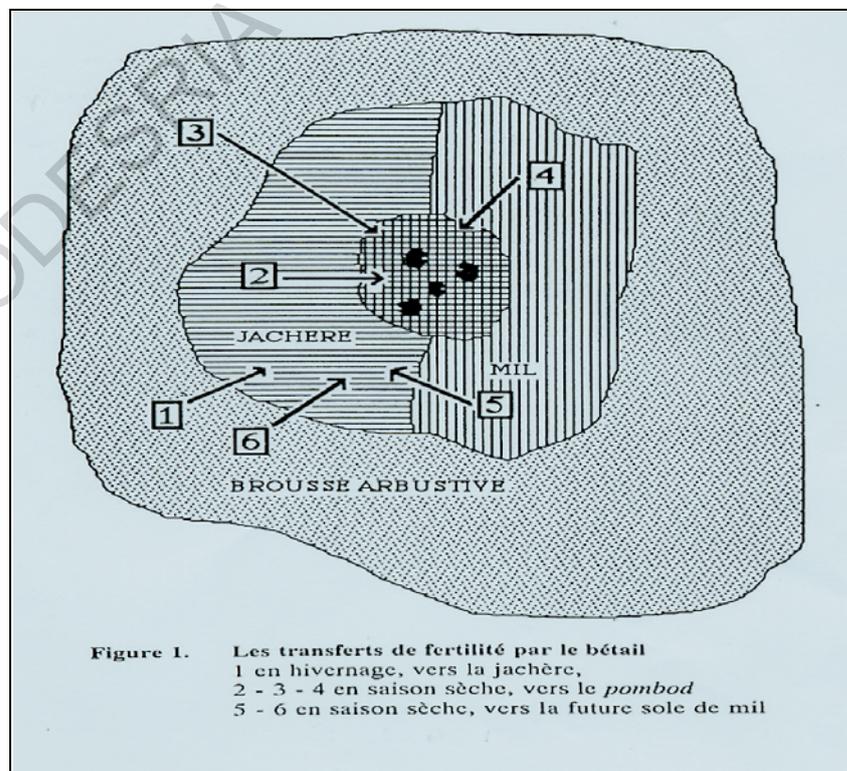


Figure 38: Transfert de fertilité par le bétail (Lericollais et Faye, 1994)

L'extension des cultures sur les autres surfaces s'est faite de façon progressive, en premier lieu vers les espaces contigus (versants) à l'espace traditionnellement cultivé, avant d'atteindre les bas-fonds. La jachère disparaît progressivement et les espaces pastoraux diminuent. La réduction des espaces pastoraux entraîne le déplacement temporaire (2 à 3 mois) du cheptel hors de leur terroir qui se répercute directement sur les activités agricoles. Car le système traditionnel de gestion de fertilité des sols est perturbé (figure 38). Les pâturages naturels caractérisés par la variabilité et l'imprévisibilité des ressources dans l'espace et dans le temps ne parviennent plus à satisfaire la demande pastorale. La conquête d'espaces agricoles est justifiée par surtout le croît démographique et le déficit pluviométrique. La mise en valeur des bas-fonds, autrefois jugés insalubres, et le défrichement de parcs forestiers, réserves émergeant pendant la longue jachère, entre ainsi dans le contexte de stratégies spatiales de valorisation des potentialités naturelles peu exploitées.

Ainsi, les bas-fonds, autrefois non cultivés mais réservés à d'autres activités traditionnelles comme l'élevage et la cueillette, deviennent des terres de cultures. Les seuls bas-fonds, anciennement mis en cultures, représentaient dans le milieu Seereer une particularité et mobilisaient une catégorie de la population locale (femmes et personnes d'un âge avancé surtout). Les cultures du riz et du manioc sont localisées dans des aires particulières des bas-fonds. Le riz occupe les aires inondables pendant deux à trois mois alors que le manioc, réparti en parcelles dispersées, se cultive sur les versants des bas-fonds. Le développement des activités agricoles contribue à une modification ou à une dégradation du paysage principalement la couverture végétale. Ce qui amène LERICOLLAIS et FAYE (1994) à conclure qu'"avec cette disparition de la jachère et la dislocation de l'espace pastoral, l'exclusion des troupeaux du terroir villageois est inévitable au moins en cours d'hivernage". La restriction des espaces pastoraux à fin agricole entraîne progressivement à une réorganisation spatiale des activités dans le temps.

2.2- La dégradation du couvert végétal dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La dégradation du climat et du sol dont les conséquences les plus visibles se répercutent directement sur la végétation constitue des facteurs déterminants dans l'évolution des paysages du bassin versant du Tararé. "Les contraintes climatiques interviennent souvent dans la systémogénèse en tant qu'entrée du système, par l'exploitation plus ou moins rationnelle des *«potentialités naturelles»*. Elles participent au fonctionnement du système à travers l'appréciation de risques susceptibles d'être évalués en terme de probabilités. La reproductivité de la société, à travers son territoire, vise ainsi à minimiser les risques de la contrainte et à maximiser un rendement agricole. Enfin, à diverses échelles spatio-temporelles, le climat et ses conséquences peuvent hâter ou freiner la disparition du système régional. La variabilité climatique, la rupture brusque d'un équilibre peut

contribuer à une fin plus ou moins rapide d'une organisation spatiale tout en sachant que la plupart du temps ces modifications sont d'origine anthropique et ne peuvent s'envisager que dans une dialectique climat-société" (MARCHAND, 1997). L'exploitation agricole de tout l'espace dans le Bassin Arachidier Centre-ouest entraîne une homogénéisation plus ou moins nette du paysage avec une réduction du parc arboré. Ce parc arboré d'*Acacia albida* a été une composante principale des terroirs dans le Bassin Arachidier. Il se caractérise par sa double fonction (rénovation de la terre en fertilisants et alimentation du cheptel).

En plus de sa fonction dans la mise en valeur agricole, ce parc arboré constitue une source énergétique en milieu rural. Le bois de chauffe est le principal combustible dans les foyers ruraux. L'absence de forêt dans ce Bassin Arachidier Centre-ouest capable de satisfaire la demande rurale en bois explique la pression humaine sur les espaces particulièrement différenciés par leur peuplement végétal. Les bas-fonds présentent des poches de végétation qui sont entièrement mises à profit par les populations locales, parfois de façon abusive. La mise en culture des versants des bas-fonds et la coupe du bois à des fins domestiques laissent, de plus en plus, à nu des superficies.

3- L'exploitation des ressources naturelles des bas-fonds, source de revenus

3.1- La politique nationale de gestion des ressources naturelles

L'intensification des activités, surtout agricoles, dans les bas-fonds conduit à une redéfinition des normes d'exploitation des ressources naturelles. L'intervention des Collectivités Locales dans la gestion des bas-fonds, avec l'application du *décret sur les espaces pâturés*, montre la volonté de gestion des ressources naturelles. Mais l'importance ou le rôle des bas-fonds dans l'économie rurale dans le Bassin Arachidier fait que la réglementation de l'exploitation est définie selon un consensus entre les populations et les autorités locales (Conseil Rural). En fait, le développement local tel que défini dans plusieurs villages varie suivant les bassins versants. Il est souvent dicté par la disponibilité des ressources naturelles. L'essentiel se concentre dans les bas-fonds. Dans la politique locale, le développement des activités économiques dans les bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest a un impact direct sur le développement territorial qui s'intéresse à l'exploitation rationnelle des ressources comme indiqué dans les **Plans de Développement Local (PDL)** des **Collectivités Locales (CL)**. L'Etat, en conformité à son option de développement des zones agroécologiques du pays, élabore des stratégies de développement territorial que GUMACHIAN et *al.* (2000) définissent à travers cinq principes :

- «le principe géographique de l'équité territoriale », cela ne se traduit pas en terme d'homogénéisation de l'espace. Il s'agit d'une valorisation systématique mais avec différenciation d'attributs spatiaux (les paysages par ex.) ;

- le *principe sociologique de l'équité sociale* ;
- le *principe économique de la croissance endogène*. Ce troisième point exige quelques précisions : la nécessité d'une croissance endogène ne signifie pas pour autant que seule cette dernière supportera le développement. Néanmoins, seront valorisées les ressources locales appartenant à chacune des sphères d'un système territorial ;
- le *principe écologique de la préservation de l'écosystème* ;
- enfin, « *le principe politique de l'autonomie territoriale* » : ce dernier principe permet aux acteurs locaux non seulement d'appliquer au mieux les principes précédents mais surtout d'envisager et de rendre effectifs des processus de recomposition territoriale.

Ces cinq principes du développement territorial cherchent à mettre en équilibre les relations homme et son espace. JACOB et *al.* (1994) soulignent que "le développement local peut être défini comme l'ensemble des fonctions qui contribuent à la production par les individus et les groupes de bien et services publics ou d'intérêt général (y compris économiques) et à l'établissement des conditions qui rendent possibles ces activités (gestion des interdépendances entre les groupes ou les individus et intégration de leurs décisions et leurs choix au plan local). Le problème des organisations paysannes doit donc être pensé dans un **continuum politique** qui associe *liberté* (d'entreprendre) et *autorité de régulation* (de redistribution des bénéfices des activités, de gestion des interdépendances). [...] Or, a priori, liberté et autorité de régulation imposent des solutions institutionnelles inverses, puisque la première pousse vers la **pluralité des structures** tandis que l'autre milite pour leur **réduction** et la **concertation** entre celles qui existent". Ce débat pose le rôle que jouent les populations locales avec les initiatives d'exploitation des bas-fonds dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Il soulève également la problématique des enjeux des bas-fonds qui interpellent non seulement le paysan mais aussi les autorités locales ayant en charge la gestion des terres avec le transfert des compétences de l'Etat. Dès la mise en place du cadre juridique de la gestion des terres avec la loi sur le *Domaine National*, l'Etat n'a cessé d'ajuster ou d'améliorer les normes ou éléments justificatifs permettant son intervention dans la gestion des ressources naturelles (terre, eau). La terre, principale source de revenus, fait objet de politique afin de propulser le développement agricole en affaiblissant les organisations traditionnelles.

La valorisation des vallées fossiles entre dans une politique nationale de gestion de la ressource eau mais aussi des terres pour une agriculture spécifique intégrant l'amélioration et la conservation des pâturages. Dès les années 1980, les différentes vallées fossiles ont fait l'objet d'attention particulière de l'Etat qui, dans sa politique de l'hydraulique villageoise, va définir un schéma d'aménagement. Ainsi dans plusieurs vallées ou dépressions, des forages à double fonction (l'alimentation domestique et abreuvement du cheptel) ont été installés. Les vallées sont

considérées comme des milieux propices à l'installation d'infrastructures hydrauliques. Mais, la nouvelle politique de l'hydraulique villageoise, initiée par l'Etat, est orientée vers l'aménagement de bassin de rétention d'eau devant permettre une exploitation beaucoup plus rationnelle des bas-fonds.

3.2- Les bas-fonds : de la gestion traditionnelle vers une gestion moderne

La terre a été toujours l'objet de gestion quel qu'en soit le type de système (traditionnelle ou moderne). Elle n'a de valeur qu'à partir de l'usage qu'en font les populations locales. En Afrique occidentale, la terre a toujours constitué un patrimoine foncier communautaire dont la gestion est fonction du type de société. Le statut de la terre a été entièrement lié à son usage. La question foncière a été souvent posée en terme de patrimoine à partir duquel s'identifie un groupe social. Comme le rappellent plusieurs auteurs, l'organisation sociale traditionnelle suffisamment hiérarchisée dans les terroirs du Bassin Arachidier y a assuré l'ordre et la paix, permettant aux sociétés paysannes de s'accroître et de se développer au point d'occuper complètement le sol et d'atteindre une densité excluant l'insécurité. Mais, on enregistre un peu partout des déséquilibres qui viennent ébranler les anciennes structures, en introduisant dans le monde rural un dualisme caractérisé par la coexistence du secteur agriculture vivrière et du secteur de production de denrées d'exportation. Chaque société est constituée de groupes sociaux, chacun modelant son espace en fonction de ses besoins qui sont en évolution continue. L'exploitation de l'espace, en terme de mise en valeur agricole renforcée par les réformes de gestion foncière jusque-là traditionnelle, conduit à la modification des terroirs suite à la conquête des espaces dits marginaux (bas-fonds). La mise en valeur agricole des bas-fonds du bassin versant du Tararé devient une forme d'adaptation aux nouvelles demandes de la population engendrées par une économie rurale ouverte à l'extérieur.

3.2.1- La place des bas-fonds dans les systèmes agraires traditionnels du bassin versant du Tararé

L'organisation des activités pastorales dans les terroirs villageois du Bassin Arachidier apparaît de façon nette sur la morphologie. L'observation des terroirs dans les systèmes traditionnels agraires fait apparaître des traits spatiaux strictement liés à la pratique de l'élevage (les couloirs de parcours, enclos et haies, parcs arborés servant de fourrage aérien pendant la saison sèche...). Les traits du paysage soulèvent la problématique de la gestion de la terre. Ils correspondent aux objets d'équilibre et de régulation des activités contribuant à la stabilité des systèmes agraires traditionnels à partir de laquelle la possession de terre n'est pas un critère de domination. Dans l'organisation socio-économique des populations locales, la terre a toujours fait l'objet de gestion. Trois systèmes agraires traditionnels ont existé dans le Bassin Arachidier au sein duquel les bas-fonds du bassin versant du Tararé ont été considérés comme des réserves contribuant à leur stabilité. Les anciens

espaces de culture (arachide et mil) des terroirs villageois dans le Bassin Arachidier se différencient de ceux des bas-fonds par leur paysage. Les bas-fonds ont été, pour la plupart, des aires considérées comme des réserves foncières où le cheptel se concentre pendant l'hivernage. C'est le moment pendant lequel l'espace pâturé se rétrécit et se réduit aux bas-fonds qui ont une capacité de charge élevée du fait de l'importance fourragère et hydrique. Ils constituent les aires de recours pour le cheptel, car ils présentent des conditions très favorables à la pratique de l'élevage (pâturage très riche, disponibilité d'eau). En grande partie, les bas-fonds occupent une place stratégique dans la pratique de l'élevage, permettant l'équilibre de l'activité agropastorale dans le Bassin Arachidier.

L'association de la culture et de l'élevage est restée pendant longtemps en parfait équilibre grâce à ces réserves foncières (bas-fonds) aux caractéristiques multiples. La présence d'espèces végétales (herbes, arbustes) riches (nutritives) et la disponibilité d'eau pour le cheptel ont fait des bas-fonds des zones anciennes et traditionnellement convoitées par la population pour l'élevage. Les points d'eau traditionnels pour l'abreuvement du bétail ont été toujours localisés dans les vallées, plus précisément dans les bas-fonds caractérisés par la présence de mares pendant la saison des pluies. L'accessibilité de la nappe phréatique a favorisé le creusement de puits traditionnels (*céanes*) dans les bas-fonds. La profondeur et l'importance de la nappe phréatique dans les bas-fonds sont des facteurs importants dans le cadre de l'accès à l'eau. Les aires de pâturage varient suivant la saison mais les points d'eau pour l'alimentation du cheptel varient peu. Certains points d'eau sont inaccessibles aux troupeaux de bovins pendant l'hivernage. Ils restent des réserves exploitables pendant la saison sèche. Quelle que soit la saison, les bas-fonds constituent des espaces de pâturages permanents. Son rôle dans l'équilibre de l'organisation spatiale des activités agricoles lui confère un statut assez particulier que les normes de gestion varient en fonction de la dynamique économique en cours.

3.2.2- La terre, un patrimoine communautaire, objet d'une gestion traditionnelle ancienne et moderne

La terre est au centre des différentes actions humaines. Elle permet à l'individu de promouvoir toutes ses entreprises dans les normes établies par la communauté (gestion variable des terres).

3 2 2 1- La gestion traditionnelle des terres

La terre constitue la principale ressource et nécessite une mise en place d'un système de gestion. "Historiquement, c'est à travers la souplesse des droits coutumiers, quelle que soit leur nature, que se définissaient identités individuelles et collectives, hiérarchies sociales et exercices du

pouvoir, dans la profondeur et l'ampleur généalogique des groupes de parenté, dans les rapports de genre, dans la succession des générations ou [...]. On trouve ici le fondement de la valeur patrimoniale de la terre en Afrique noire, qui définit le caractère familial des unités de production sur lesquelles les politiques agricoles ont appuyé le développement agricole" (CHARLERY de la MASSELIERE, 2002). L'une des préoccupations majeures de la gestion traditionnelle de l'espace réside dans la bonne répartition des différentes activités. Cette gestion traditionnelle de l'espace dans le Bassin Arachidier a été à la fois collective et communautaire. Selon PELISSIER (1966), "au sein d'une société aussi profondément paysanne, le statut foncier joue un rôle capital non seulement dans la définition des rapports du producteur et de la terre mais toute la vie sociale". L'organisation et l'utilisation de l'espace ont été liées à l'organisation socio-politique locale, héritée des anciens royaumes. Chaque royaume était administré par une autorité centrale qui avait en charge la sauvegarde du territoire et son patrimoine. Dans le Bassin Arachidier, ces rapports connaissent un fondement traditionnel strictement lié à l'organisation socio-économique des sociétés (Wolof et Seereer). La gestion foncière a été le premier facteur de stabilité du milieu de façon globale (milieu physique et humain). La société connaît une organisation sociale traditionnelle où les chefs de famille sont les principaux garants de la stabilité. Ils sont chargés de la répartition parcellaire de l'espace mis en culture.

La gestion foncière traditionnelle a été l'atout principal de la sécurité pour la satisfaction des besoins alimentaires de la famille. L'occupation de l'espace justifie la conception de l'appropriation des terres. Les sociétés traditionnelles Wolof et Seereer ont mis en place des structures chargées de la gestion foncière hiérarchisée et coordonnée par une double autorité : le *laman* et le *chef de famille*. En fait, le terroir est subdivisé en *lamanat* qui correspondrait plus ou moins aux terroirs villageois. A chaque *lamanat* dépendent plusieurs familles dont chacune est sous l'autorité d'un chef de famille. Dans ces sociétés locales, la famille demeure l'unité de production principale correspondant donc à la cellule de base.

Selon DIOP (1981), "des communautés agricoles sédentaires, anciennement installées dans les différentes régions du pays, s'étaient appropriées de vastes étendues de terres inoccupées de manière permanente avant elles ... - chaque communauté lignagère ou clanique- avait délimité son domaine par le feu, établissant sur celui-ci ce qu'on a appelé le droit de propriété par le feu : *moomeelu daay*". L'espace est ainsi divisé en *lamanats* à la tête de chaque se trouve le *laman*. Les rapports entre les individus appartenant à une même communauté sont bien définis dans l'organisation socio-économique où les décisions d'ordre économique et social se répartissent entre plusieurs «niveaux» de responsabilité qui se réfère au type de régime. En effet, l'organisation des sociétés traditionnelles du Bassin Arachidier était basée sur une organisation lignagère apparaissant

"comme le lien principal de solidarité et de transmission des droits entre individus. Le principe de cette organisation est que les groupes familiaux se constituent en fonction des rapports de filiation, soit entre la mère et entre les enfants, soit entre le père et ceux-ci"²⁴ (DUPRIEZ, 1986). Ainsi, suivant le régime patriarcal ou matriarcal, l'autorité, ayant en charge la gestion foncière, est le chef de famille. Dans la société Wolof, nous avons un régime patriarcal alors que chez les Seereer c'est un régime matriarcal²⁵. Cette double autorité de gestion foncière a été le garant de la stabilité. Le *laman* a comme fonction de supervision alors que le chef de famille a la pleine charge de la gestion de la terre. La gestion foncière traditionnelle est perturbée sous l'effet de l'intervention de l'État qui, en définissant sa politique agricole, apporte des modifications dans la gestion foncière avec la loi de 1964 sur le domaine national afin de répondre à leurs aspirations. Avec le développement de l'économie monétaire, on note une intense appropriation de l'espace afin d'augmenter la production agricole à partir de laquelle le surplus est destinée au marché.

3.2.2.2- La gestion actuelle dite moderne des terres

Le développement de l'économie nationale dans la conception d'acteurs dépend en partie de l'accessibilité des terres dont la gestion traditionnelle est considérée comme frein au décollage de l'agriculture. On assiste à la revalorisation de la terre sous l'autorité de l'État à travers les Collectivités Locales. A cet effet, dès l'année 1960, il fut décidé la réforme des structures administratives par la création de régions-pôles de développement et la suppression de la chefferie coutumière (DIAO, 1976). L'État, dans son approche visionnaire de la gestion de l'espace (des terres), entame des réformes dans l'administration territoriale avec la mise en place des Communautés Rurales²⁶ (1972) et dans le droit national avec le *Domaine National*²⁷. La modernisation et l'unification du droit national, surtout dans le domaine du droit foncier, sont considérées comme des priorités de premier ordre dans les modèles de développement de plusieurs États africains (VAN ROUVEROY VAN N., 1978). Rappelons que ces réformes, au départ, avaient trois objectifs.

- L'objectif social : Réduire **les inégalités** liées à la terre ;
- L'objectif économique : la **croissance**.

²⁴ On parlera de régime matriarcal dans le système matrilineaire ou de régime patriarcal dans le système patrilineaire.

²⁵ La notion de chef de famille varie suivant le régime. Chez les Seereer, le chef de famille correspond à l'oncle alors que les Wolof est le père.

²⁶ La Communauté Rurale (CR) est constituée par un certain nombre de villages appartenant au même terroir, unis par une solidarité résultant du voisinage, possédant des intérêts communs et capables de trouver les ressources nécessaires à leur développement. C'est la loi du 19 avril 1972 qui créa les CR dans le cadre de la réforme de l'Administration territoriale.

²⁷ - La loi du 17 juin 1964 a transféré à l'Etat la gestion des terres n'appartenant pas à des particuliers ou au domaine public de l'Etat. Le domaine national représente un peu plus de 95 % des terres du Sénégal.

On aménage le territoire en vue de rentabiliser les ressources naturelles. Il s'agit de mettre en valeur les terres incultes, de distribuer la terre à ceux qui la mettent effectivement en valeur, de moderniser l'agriculture en réalisant de meilleurs rendements et en introduisant de nouvelles cultures. Pour ce faire, le Sénégal élabore des programmes sectoriels et dicte des normes de mise en valeur à ceux qu'il charge de l'exploiter...).

- L'objectif politico-juridique : « la **nationalisation** ».

L'élaboration du droit national tend à unifier ou harmoniser les divers systèmes de tenure. Au plan foncier, la classification des terres confère à la puissance publique les moyens d'aménager un « **Domaine National** » et les droits de propriété et d'usage particuliers.

Au Sénégal, la loi foncière du 17 juin 1964 avait ainsi distingué trois types de terre qui sont : les terres immatriculées, les terres du *Domaine Public* et les terres du *Domaine national*. Partant de cette distinction des terres, les terres des bas-fonds appartiennent à celles du *Domaine national* subdivisé en 4 catégories (les zones urbanisées, les zones classées, les zones de terroir dont la gestion est à la charge des Communautés Rurales et les zones pionnières). Cette volonté de l'État va progressivement rencontrer des contraintes multiples. L'expression de la population locale sur la gestion de l'espace reste limitée. Ceci est dû à une politique étatique guidée par la volonté de se substituer d'une part à la puissance colonisatrice et d'autre part aux structures traditionnelles de gestion de l'espace. Cette démarche centralisatrice ne laissait que peu de place à l'initiative paysanne d'organiser et d'utiliser l'espace selon ses propres aspirations.

Selon WADE (1991), la nouvelle approche de l'État, par la mise en place d'un ensemble de mesures, s'apparente à une réforme agraire. Or, la réforme agraire a également été provoquée par le désir de favoriser le développement de l'économie, plus précisément le développement de l'économie de marché. Ainsi, la création des Communautés Rurales (1972) a pour objectif de permettre "la participation responsable" des populations locales à la gestion de leur espace afin de propulser le développement économique. Mais avec cette réforme administrative, l'espace rural devient un espace de confrontation entre autorités traditionnelles et l'État. Le régime traditionnel de la gestion foncière se trouve dans une situation très complexe dans la mesure où la terre, qui fait son objet, est passée sous l'autorité des Collectivités Locales.

3.2.2.3- La question foncière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

L'espace est divisé en aires d'intérêts définies par les activités qui trouvent des conditions propices à leur développement. L'agriculture, la principale *activité* de la population du Bassin Arachidier, s'étend au-delà de l'espace initialement réservé. Elle déborde sur l'espace de pâturage, de cueillette. Les différentes activités s'organisent dans un système où la question foncière devient de plus en plus complexe. Le Bassin Arachidier, un espace agropastoral qui a eu un grand équilibre dû à l'association *culture-élevage*, voit tout son espace exploitable valorisé. Toutes les terres cultivables (interfluves) sont complètement mises en culture. La saturation foncière des hautes terres, ne permettant pas la satisfaction des besoins des populations locales, entraîne une recherche d'espace dont la gestion foncière traditionnelle n'a jamais défini des normes d'exploitation ou d'appropriation individuelle ou collective. La problématique des terres cultivables des bas-fonds du Tararé remet en cause l'espace réservé au pâturage. Il n'a jamais fait l'objet d'appropriation individuelle. L'intérêt individuel avec l'exploitation agricole des bas-fonds vient primer sur le collectif ou le communautaire. Toute l'organisation spatiale des bas-fonds des terroirs villageois du bassin versant du Tararé des transformations.

CHARLERY de la MASSELIÈRE (2002) citant LAVIGNE (1998) affirme que "la question foncière devient cruciale dans la majorité des pays africains. La compétition pour l'accès aux ressources s'accroît sous les effets conjugués de la croissance démographique, du renforcement de l'intégration dans les échanges marchands, de l'extension des superficies cultivées [...], de l'accroissement des fronts pionniers, des migrations interrégionales, de la crise du pastoralisme, de l'emprise croissante des élites urbaines sur les moyens de production en milieu rural, etc. A la lente dégradation des situations locales, aux différents blocages des dynamiques internes, répondent de nouveaux enjeux autour de l'accès au foncier et du contrôle. Cette compétition apparaît comme le lieu de la refondation des identités, le moyen le plus recherché pour répondre à la crise économique mais aussi le cadre du multipartisme et de l'ouverture de l'espace public, l'enjeu de la compétition politique". L'occupation de l'espace est justifiée par la conception d'appropriation de la terre dans la gestion traditionnelle.

Dans ce contexte de bouleversement et de crise en monde rural, l'une des préoccupations des populations locales est la recherche de palliatif pour satisfaire leurs besoins fondamentaux multiples. L'apparition de marchés hebdomadaires constitue un élément propulseur de nouveaux besoins et de nouvelles idées en provenance des villes. La terre des bas-fonds tient ainsi lieu de nouvelles identifications individuelles ou collectives (regroupement en association ou GIE) ayant comme activité principale le maraîchage. La mise en valeur des bas-fonds dans le Bassin Arachidier pose la

problématique de leur appropriation.

La gestion foncière des bas-fonds devient très complexe et variable suivant les bassins versants, du fait des différents enjeux et compétitions. Leur appartenance à différents terroirs villageois montre qu'ils sont des espaces communautaires mais leur gestion actuelle pose problème. La classification des terres selon les sociétés locales différencie les hautes terres (interfluves) des terres inondables comme les bas-fonds. Les bas-fonds n'ont jamais fait l'objet de gestion d'appropriation individuelle. Comme indiqué, la *loi* définit les bas-fonds dans les espaces pâturés. Cette loi classe les différents pâturages en quatre types qui sont les suivants:

- les pâturages naturels ou parcours du bétail qui constituent l'ensemble des espaces libres naturels traditionnellement destinés à la pâture des animaux ;
- les jachères non cultivées ou espaces cultivables laissés au repos ou non exploités ;
- les pâturages ou prairies artificiels aménagés pour la production de fourrage ou réservés à cet effet;
- les pâturages post-cultureux ou ensembles des surfaces cultivées libérées des récoltes, constitués par les restes des sous produits agricoles (pailles, foin), les repousses de plantes et d'herbes non récoltées ainsi que les espaces herbacés séparant les champs.

La question de la gestion foncière des bas-fonds dans le Bassin Arachidier peut s'analyser suivant plusieurs niveaux en se référant à différentes périodes. Les bas-fonds font partie des terroirs villageois, donc correspondent à des espaces communautaires. Dans la plupart des cas, ils constituent les limites mitoyennes entre différents terroirs villageois, d'où la complexité de leur gestion. Dans le passé, la gestion foncière traditionnelle des bas-fonds des *lamanats* n'a pas été strictement définie. Ils étaient réservés particulièrement aux activités de cueillette mais surtout à l'élevage. Car les terres exploitables des interfluves avaient des caractéristiques agronomiques (richesse en matière organique) permettant aux paysans d'avoir les rendements escomptés. Les bouleversements d'ordre naturel et anthropique dans ces interfluves entraînent la conquête des bas-fonds qui correspond à une nouvelle période. Elle intervient après l'atteinte aux limites d'expansion de la culture de l'arachide.

Cela s'expliquerait par le fait que pendant ce moment d'exploitation, les bas-fonds n'étaient pas destinés à des fins purement économiques comme c'est le cas de nos jours. La compétition ou les enjeux économiques se sont érigés avec des faits combinés évoqués ci-dessus. Ainsi les motifs de cette conquête des bas-fonds vont bouleverser les règles d'organisation et de répartition spatiales des différentes activités anciennement établies par les populations locales.

3.2.2.4-Les formes d'appropriation actuelle des terres des bas-fonds du bassin versant du Tararé

La proximité d'un village à un bas-fond du bassin versant du Tararé est un atout pour l'appropriation de l'espace permettant le développement des activités à forte rentabilité économique comme le maraîchage. Les activités dans les bas-fonds sont de deux types. Les activités anciennes sont celles qui ont toujours existé dans les systèmes agraires traditionnels alors que les récentes sont pratiquées suite à la crise agricole, particulièrement à partir des années 1970. En fait, la mise en valeur des bas-fonds du bassin versant du Tararé connaît deux étapes :

- celle d'avant la mise en place du cadre juridique de la gestion des terres faisant référence à la loi de 1964 ;
- celle d'après la mise en place de la loi de 1964 et des Collectivités Locales ; c'est l'intervention de l'État dans la gestion des terres codifiées par la loi du Domaine National (loi de 1964).

La plupart des bas-fonds font l'objet d'une exploitation commune par plusieurs villages. Leur exploitation agricole effective intense date des années 1970. Les formes d'appropriation de la terre varient suivant les bas-fonds et le type d'activité. Deux types d'appropriation de la terre se distinguent dans les bas-fonds : l'un temporaire et l'autre définitif. La réforme agraire, provoquée par le désir de favoriser le développement de l'économie de marché entraîne une colonisation intensive de la terre. Dans ce contexte, l'accès à la terre dans les bas-fonds pose la problématique de l'espace collectif et individuel. L'exploitation des bas-fonds du Bassin Arachidier soulève donc le problème d'appropriation de la terre.

L'appropriation temporaire des terres des bas-fonds reste conforme à la perception que les populations ont des bas-fonds avant le développement de l'économie de marché. Ces espaces communautaires, dont la gestion n'est pas définie comme le sont les interfluves mis en cultures par les différentes familles, sont librement exploités sans aucune demande d'autorisation. Cette appropriation temporaire dans les bas-fonds intéresse de petites surfaces où sont aménagées des petites parcelles. Le plus souvent, l'exploitant tente de faire de cette parcelle, une forme d'occupation pendant la saison sèche. Elle reste la plus fréquente. L'appropriation temporaire des terres, souvent saisonnière, contribue au morcellement et à l'occupation anarchique des bas-fonds. Dans les bas-fonds de Njigiam, de Sassal et Naye Guitir, c'est l'appropriation temporaire des bas-fonds bien qu'apparaissent des poches d'exploitations permanentes. Cette appropriation temporaire de la terre est saisonnière, car le plus souvent le paysan n'exploite pas le même site. Il change chaque année d'exploitation. La principale conséquence de l'appropriation temporelle est le manque

de souci de conservation et de préservation des ressources. Il se pose ainsi le problème de la durabilité de l'exploitation des terres avec les contraintes résultantes. La seconde catégorie d'appropriation de la terre dans les bas-fonds dite définitive apparaît sous deux formes : l'extension des champs et l'arboriculture.

L'extension des champs des hautes terres vers les versants des bas-fonds est l'une des deux formes d'appropriation définitive de l'espace. Elle devient de plus en plus fréquente mais dépend des caractéristiques pédologiques des versants. Les bas-fonds de *Njigiam*, de *Sassal Kër Ardo Ka* et *Sassal Ngandiol* sont envahis par les cultures pluviales (tableau 21).

Tableau 21 : identification des cultures dans les bas-fonds (Sassal, Njigiam; Toubé et Mboulouktène)

Nom du bas-fond	Types de cultures pluviales	Autres cultures pendant l'hivernage
Njigiam	Sorgho, mil sur la partie orientale	Gombo
Sassal Kër Ardo Ka	Mil – arachide	Lambeaux d'espace mis en culture maraîchère
Sassal Ngandiol	Arachide, mil, sorgho	
Toubé-Mboulouktène	Mil – arachide	Parcelles de cultures maraîchères

L'arboriculture reste la seconde forme d'appropriation définitive de la terre. Dans l'arrondissement de Thiénaba, par exemple de l'espace est morcelé en exploitations individuelles strictement considérées comme des propriétés privées. L'appropriation individuelle définitive des terres par les paysans devient de plus en plus importante avec la pratique de l'arboriculture. Dans le cas de la pratique du maraîchage, l'appropriation des terres dans les bas-fonds peut être définitive ou temporaire. Les modes d'appropriation de l'espace dans les bas-fonds pour le maraîchage sont différents et variable en fonction des bas-fonds. Dans les bas-fonds de Guitir, l'appropriation de la terre est temporaire dans la mesure où il existe une commission chargée de l'attribution des parcelles aux différents maraîchers. Dans le bas-fond Gitim de Jigiam, la conquête de l'espace reste complexe du fait que l'aménagement des exploitations individuelles est anarchique. L'appropriation est en partie temporaire. Les exploitants changent souvent de site d'exploitation d'une année à une autre.

Les stratégies spatiales d'occupation du sol varient suivant le type d'activités. Le maraîchage et l'arboriculture sont des stratégies d'appoint propulsées par le contexte actuel du milieu. Le Bassin Arachidier est affecté par la crise agricole, la pauvreté mais aussi par l'impact du développement de l'économie monétaire avec la multiplication et la concentration des marchés hebdomadaires, principaux points d'écoulement des produits agricoles. Tout comme le maraîchage, l'arboriculture apparaît comme une grande source de revenus. Mise en association avec le maraîchage dans les

arrondissements de Thiénaba et de Notto, l'arboriculture est strictement une pratique individuelle. Les vergers sont des propriétés individuelles donc une appropriation de l'espace de façon spécifique.

3.3- Organisation spatiale des activités dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les différentes activités dans les bas-fonds se répartissent dans le temps et sur l'espace suivant l'option de la population locale. Jusqu'à nos jours, la pratique des activités anciennes reste encore déterminante dans les bas-fonds. Le marâchage, nouvelle activité, vient intégrer ces espaces traditionnellement réservés au pâturage. Selon DUPRIEZ (1986), "l'agriculteur est amené à faire un choix entre mode de production, en fonction des conditions ambiantes, de même qu'il peut choisir de cultiver telle espèce plutôt que telle autre. Il choisit de pratiquer tel mode de production ou tel autre, selon les circonstances et l'environnement". L'organisation spatiale des activités dans les bas-fonds, dans l'ensemble, varie en fonction de la saison. Dans le système agraire traditionnel, les bas-fonds ont été réservés à l'élevage et à la cueillette pendant toute l'année. Certains bas-fonds présentaient des poches de mise en culture vivrière (riz, manioc). Le riz reste une culture sous pluies ayant comme domaine de prédilection des dépressions inondables, capables de maintenir de l'eau en surface pendant trois (3) mois au maximum. Cette durée est suffisante pour la maturité des variétés de riz cultivé. L'organisation des activités dans les bas-fonds va connaître des bouleversements avec l'avènement d'activités de rente (à plus value) comme le marâchage et l'arboriculture. La compétition et les enjeux vont nécessiter une nouvelle organisation spatiale des activités dans les bas-fonds qui interpelle les différents acteurs dans l'organisation spatiale des activités respectant les normes juridiques établies par l'État.

3.3.1- Les activités traditionnelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Elles correspondent aux activités existantes dans les systèmes agraires traditionnels des sociétés du Bassin Arachidier. Suivant le groupe ethnique, les bas-fonds ont des vocations différentes. Chez les Sérères et Peul, les bas-fonds ont été des réserves de pâturages exploitées pendant l'hivernage. Donc les activités dans ces zones étaient la chasse, la cueillette et l'élevage alors que les Wolof ont surtout développé une longue tradition de marâchage de décrue (JULES, 1994). L'élevage et l'agriculture de certaines spéculations (riz, manioc, sorgho) et la cueillette constituent les activités anciennes dans les bas-fonds. Les cultures traditionnelles sont pluviales donc saisonnières contrairement à l'élevage, la cueillette et coupe de bois de chauffe qui sont permanents dans les bas-fonds.

L'élevage est une activité ancienne et traditionnelle chez les Sérère. Le paysan Sérère est à la fois éleveur et cultivateur ; on dit qu'il est agropasteur. Dans son terroir, il a toujours réservé un

espace pour ses troupeaux. Dans le système traditionnel, l'espace varie suivant les saisons. Les troupeaux, pendant l'hivernage, sont parqués dans les espaces de jachères qui sont aussi utilisés pendant les deux saisons comme des espaces de parcours du bétail. Les espaces de parcours pendant l'hivernage, engobe la jachère et les bas-fonds. Les mares dans ces bas-fonds constituent les lieux d'alimentation en eau du bétail. L'existence d'une végétation ligneuse pendant la saison sèche est source d'alimentation du bétail. Ils fournissent du fourrage ligneux. La problématique de l'élevage dans ce contexte de l'exploitation agricole des bas-fonds va être revue dans les stratégies des éleveurs.

Les cultures traditionnelles dans les bas-fonds intéressent le riz, les tubercules (manioc) et le sorgho dont leur spatiale dans les bas-fonds obéit à des critères pédologiques et hydriques. Elle reste une agriculture très marginale par rapport celle pratiquée dans les interfluves.

La culture du riz reste une activité pratique dans des aires assez particulières. Dans les bas-fonds qui se situent entre Kër Martin, Mbetit, Ngojelem Senghor, se rencontrent des îlots de parcelles de riz. La culture du riz dans certains bas-fonds du département de Fatick dans les villages de Loul Sessène, de Jofior et de Jilas est très importante. Cet espace correspond aux bas-fonds compris dans les aires marécageuses dans le sous-bassin versant de Loul Sessène. Mais, on y rencontre des espaces morcelés correspondant à certaines zones inondables comme à la zone de Seew (Diop, Ndoyombout...) au sud de la localité Fissel, au nord du bassin versant de Thiadiaye. Elle est plutôt une activité féminine. Vu les récoltes annuelles des femmes, cette activité mérite une attention particulière. Elle peut avoir des rendements beaucoup plus élevés si on y met les moyens qu'il faut. Cette activité rizicole à l'image de ce qui se fait dans le Saloum peut être une alternative pour satisfaire la demande en riz sur le marché local. Elle vient combler en partie le déficit céréalier dans la zone. Selon notre enquête, la culture a été toujours pratiquée dans toute l'aire d'étude, et est spécifiquement réservé aux zones inondables (des mares) présentant des conditions idoines. Cette culture du riz pourrait attester encore l'origine des Seereer qui ont cohabité avec les populations du Sud du Sénégal (Mandingue, Diola, Baïnuq ...) qui ont une tradition rizicole. Les populations locales affirment que la régression de cette activité est liée à la baisse des quantités de pluies, car le riz est une plante très exigeante en eau.

A côté de la culture du riz, la culture de tubercule était pratiquée dans les versants des bas-fonds. Certains paysans de Fissel, interpellés sur les différentes activités menées dans les bas-fonds en faisant l'historique, rappellent que le manioc était repiqué sur les versants de la vallée drainée par le cours d'eau Tararé. Cette pratique n'exigeait pas d'arrosage. Les versants étaient toujours humides pour permettre la croissance de la plante. « *C'était la période d'abondance en eau* »

comme l'évoquent les paysans. La culture de versant dont les récoltes étaient destinées à la consommation familiale se présente sous forme d'îlots. Les parcelles de cultures de versant sont réduites à des petites surfaces d'une dizaine de mètre carré. Les paysans qui s'adonnent à cette activité correspondent à personnes d'âge avancé (vieillards). Ils considèrent cette culture comme une petite occupation, car il n'existe pas de retraite pour l'agriculteur. Sa retraite est souvent forcée car due à la maladie. Les débuts de l'activité maraîchère dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé ont été d'une faible affluence de la population active. Mais dans les nouveaux contextes socio-économiques, l'exploitation des bas-fonds passe d'une activité de consommation familiale à une activité économique pour permettre aux populations locales de faire face aux nécessités actuelles. A côté du mil et l'arachide cultivés au niveau des interfluves, le sorgho est mis en culture au niveau des sites spécifiques. Les caractéristiques pédologiques des versants de certaines petites vallées ont été vivement exploitées par les populations locales. C'est ainsi que le sorgho va envahir les versants à sol argileux ou argilo-sableux présentant les conditions favorables à son développement.

La culture des bas-fonds n'est pas intensive et se présente sous forme de poches. Ce qui permet aux bas-fonds du bassin versant du Tararé d'occuper leur place traditionnelle dans l'élevage et la cueillette. Les bas-fonds ont été pendant longtemps des lieux de cueillette. Ils présentent une végétation dans laquelle certaines espèces produisent des fruits consommables par la population ou par le cheptel. En milieu rural, le bois de chauffe reste la principale énergie domestique. L'essentiel de la consommation d'énergie domestique est assurée à partir de l'exploitation de la végétation. Les bas-fonds avec une forte densité du parc arboré (versant) ont été une source d'énergie importante pour les foyers ruraux. La coupe de bois chauffe est classée comme la troisième activité suivant l'ordre d'importance des activités dans les bas-fonds, à côté des deux premières, la mise agricole et l'élevage. Les bas-fonds sont une importante réserve de bois utilisé dans l'habitat comme matériau de clôture, de charpente.

3.3.2- Les activités récentes dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les activités récentes dans les bas-fonds sont essentiellement agricoles. Elles surviennent au début les années 1970 qui sont caractérisées par les déficits pluviométriques dont les conséquences sont renforcées par le désengagement de l'Etat du secteur agricole. Cette période est marquée par une conjoncture à la fois naturelle et humaine à partir de laquelle des ruptures dans les formes d'organisation socioéconomique et spatiale en milieu rural. Ces ruptures sont très visibles dans le Bassin Arachidier avec tous les systèmes mis en place de l'exploitation des bas-fonds. Car les populations, face aux contraintes climatiques écologiques et anthropiques adoptent des nouvelles attitudes d'exploiter leur environnement. Elles correspondent à la mise en valeur agricole des bas-

fonds apparue à la suite de la combinaison d'une multitude de problèmes entraînant la crise dans le monde rural. C'est un réveil nouveau des paysans suivant une certaine logique d'exploitation des ressources naturelles des bas-fonds du bassin versant du Tararé. Il s'agit là de la conquête ou la colonisation des bas-fonds. Mais l'organisation spatiale des activités (ancienne ou récente) va obéir aux facteurs pédologiques mais aussi hydriques. La répartition des cultures et le dessin même des terroirs ont toujours suivi une logique entièrement orientée ou guidée par les facteurs du milieu, principalement les facteurs pédologiques et topographiques. La variabilité de ces facteurs joue un rôle déterminant dans l'option du type d'activités. C'est ainsi que les caractéristiques pédologiques et topographiques favorisant une concentration des potentialités hydriques (eau de surfaces et nappe phréatique affleurantes) dans les bas-fonds sont convoitées. Les modèles numériques de terrain (MNT²⁸) des différents bassins versants montrent la convergence des eaux vers les bas-fonds ainsi que l'organisation des eaux des surfaces, facteurs attractifs et déterminants pour les activités agropastorales. Ces différents facteurs sont exprimés en aptitudes exploitées par les populations d'où l'appropriation des bas-fonds pour une nouvelle dynamique de l'économie rurale avec une diversification des activités agricoles. Les activités récentes dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé sont subdivisées en deux types.

3.3.2.1- Les activités anciennement réservées aux hautes terres (interfluves) du bassin versant du Tararé

Il s'agit de l'extension des champs de mil et d'arachide qui envahissent les versants des bas-fonds en direction des talwegs des bas-fonds. Les caractéristiques pédologiques de ces bas-fonds restent importantes dans le choix de types de cultures pluviales. Le mil, l'arachide, le sorgho, le maïs et parfois le manioc et le niébé sont les principales cultures. Les versants du bas-fond Ngitim de Njigiam et l'ensemble des terres des bas-fonds de Sassal Ngandiol sont envahis par les cultures sous pluie (mil, arachide). Ces cultures des hautes terres (interfluves) gagnent progressivement de terrain en grignotant sur les versants des bas-fonds. Le bas-fond Ngitim accueille d'autres cultures comme le gombo dans les parties argileuses temporairement inondées. Seule la partie centrale, inondée pendant tout l'hivernage, n'est pas mise en culture.

Dans les bas-fonds de Rendel, les champs d'arachide et de mil sont alternés suivant les saisons. Pendant la campagne 2000, l'essentiel de la superficie du bas-fond de Rendel est consacré à la culture du mil alors que dans le bas-fond de Sassal Ngandiol, la mise en culture est hétérogène. Des champs de mil s'intercalent aux champs d'arachide et de sorgho. Seules, les aires inondables ne sont pas mises en culture. Il en est de même dans les bas-fonds de Ker Ardo Ka. Les bas-fonds

²⁸ MNT des différents bassins versants sont illustrés dans la deuxième partie, plus précisément au chapitre I.

localisés sur l'axe de dédoublement de tracé de réseau hydrographique sont laissés pour les pâturages (Ker Ardo Ka I).

3.3.2.2- Les activités nouvelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le développement de la production agricole entre dans une nouvelle dimension de la satisfaction des besoins à partir des échanges monétaires. Ces activités récentes ont pour vocation de venir en appoint aux cultures de consommation. Elles sont donc destinées au marché. Elles sont subdivisées en deux groupes : le maraîchage et l'arboriculture. Selon GURA (1996), très souvent les activités de contre-saison se sont concentrées sur des espèces présentant une valeur marchande élevée : *oignon, tomates, poivrons, choux, aubergine*. Il s'agit en fait de légumes dont la culture demande un apport d'intrants souvent considérable et qui devraient en principe se vendre à bon prix sur les marchés.

Cette nouvelle donne, à savoir les échanges monétaires, devient même la priorité dans le cadre de l'exploitation des bas-fonds. Cet espace est aussi devenu un enjeu plus important pour les populations paysannes, un espace de conflit d'intérêt entre les différents acteurs locaux, plus particulièrement entre cultivateurs et éleveurs. Les études les plus récentes de la zone soulignent ces enjeux. Ils sont à la fois d'ordre économique, social et culturel. Ces activités vont faire émerger une économie rurale dont les facteurs d'animation sont les marchés hebdomadaires ruraux et urbains. Le maraîchage, activité dite nouvelle en milieu rural va faire l'objet d'une étude beaucoup plus approfondie pour comprendre toute la dynamique développée au sein d'un Bassin Arachidier à la recherche d'un nouveau pôle économique.

Conclusion

L'espace Bassin Arachidier Centre-ouest apparaît dans des aspects de plus en plus permanents. Les transformations du milieu résultent de recherche de solutions où les bas-fonds sont les grands centres d'animation de la dynamique en milieu rural. Cette dynamique est renforcée par le développement des lieux d'échanges comme les marchés hebdomadaires. L'espace a été toujours un espace de compétition entre les activités traditionnelles et les récentes qui sont impulsées par le développement de l'économie monétaire en milieu rural. Les transformations des bas-fonds, avec la conquête de l'espace, auront pour résultante la compétition entre les différents acteurs. Les activités traditionnelles perdent leur domaine de prédilection. Ainsi, l'espoir fondé sur le développement de ces activités fait que les règles souvent établies par l'autorité sont remises en cause, soit par cette dernière, soit par les populations locales qui agissent en premier lieu de façon individuelle puis collective sous forme d'associations de développement. La valorisation des ressources naturelles des

bas-fonds, dans le cadre du développement local, est un prétexte pour les autorités de s'associer aux actions de la population locale.

La politique de l'hydraulique villageoise avec l'aménagement des bassins de rétention en est l'exemple de transformation des bas-fonds du bassin versant du Tararé. C'est ainsi que l'élevage dans cette nouvelle hydraulique villageoise avec la mise en place de bassin de rétention pourra reprendre sa place en contribuant dans l'équilibre. Mais le développement d'autres activités aux environs des bassins de rétention pourrait aussi compromettre la pratique pastorale avec l'inaccessibilité des bas-fonds. Car la multiplication des exploitations dans les bas-fonds entraîne l'isolement des bassins de rétention qui ne jouent plus leur rôle. Ils n'ont plus la double vocation. Le maraîchage prédomine ainsi, tout bouleversant tout le système traditionnel longuement ancré dans l'utilisation et l'organisation rationnelles de l'espace. Les potentialités (l'eau et sols) des bas-fonds sont les éléments incitatifs pour le développement des activités maraîchères, cultures de rente qui connaissent des rendements très élevés. Leur grande aptitude, à la fois agricole et pastorale, a été toujours prévalue dans le Bassin Arachidier. Mais, des facteurs endogènes et exogènes vont contribuer à l'exploitation des bas-fonds où les activités anciennes (élevage, cultures pluviales et cueillette) sont concurrencées par les activités de contre-saison dites nouvelles.

CODESRIA - BIBLIOTHÈQUE

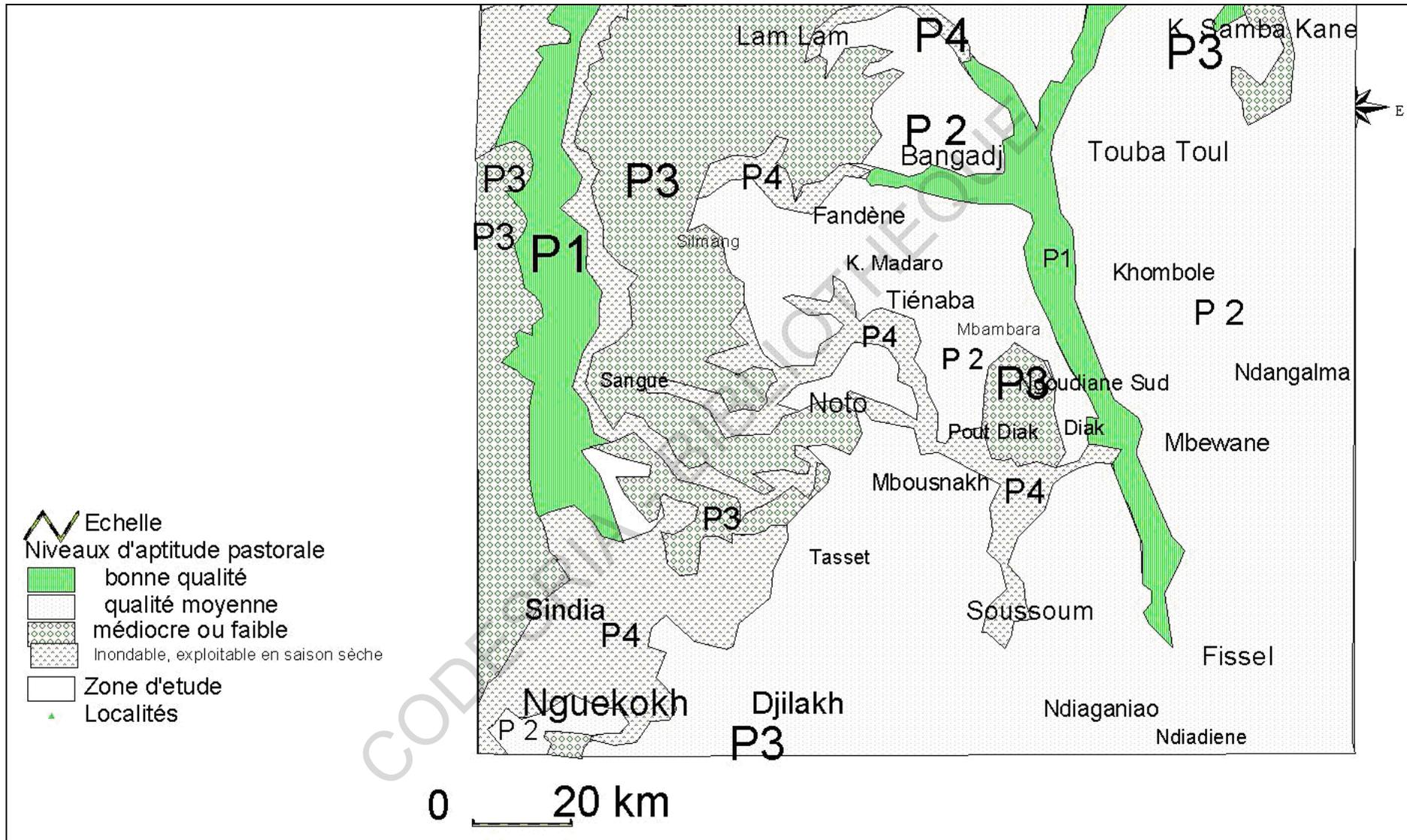
CHAPITRE 2- L'ELEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARE

Introduction

La diversification des cultures a été toujours pratiquée dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. L'écosystème des bas-fonds se différencie par ses caractéristiques pédologiques, hydriques et végétales. Elles présentent des atouts très favorables à la pratique pastorale. Ces atouts ont été très tôt décelés par les populations locales qui ont su les exploiter pour l'équilibre du milieu. Ceux-ci ont permis la bonne répartition des activités pastorales et agricoles dans le temps et dans l'espace. Mais, les enjeux actuels apparaissent sous différents ordres (économique, social, culturel).

1- La mise en valeur agricole et la pratique de l'élevage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les atouts des bas-fonds du bassin versant du Tararé sont exprimés en terme d'aptitudes pastorales et agricoles. Les espaces d'aptitude pastorale de bonne qualité et les espaces inondables exploitables (cf. carte des aptitudes pastorales) ont été des espaces traditionnellement réservés à l'activité pastorale. Les surfaces de pâturage de bonne qualité (P1) sont très faibles par rapport aux surfaces de pâturage de qualité moyenne (P2). Elles correspondent respectivement à moins de 15% et plus de 45 % des surfaces représentées sur la carte 37. Pendant longtemps, l'exploitation agricole est restée très faible. Les seules pratiques agricoles ont intéressé les versants (manioc). La riziculture n'était pas si intense. Quelques lambeaux d'espace rizicole apparaissaient de façon inhabituelle dans certaines mares.



Carte 36 : Aptitude pastorale dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Depuis très longtemps, les bas-fonds ont été des espaces spécifiques, affectés à l'élevage. Mais avec la tendance actuelle, ces espaces pastoraux sont envahis par d'autres activités, laissant place aujourd'hui à une compétition entre activités auparavant complémentaires (cultures et élevage). Ils constituent des espaces d'aptitudes pastorales et agricoles. Ils restent des espaces essentiels pour l'élevage. Face à l'occupation de toutes les terres de l'interfluve, ces petites vallées occupent une place centrale dans les activités pastorales. Dans le cadre du foncier pastoral, les bas-fonds correspondent aux espaces caractérisés par la disponibilité d'eau et de fourrage (herbacé), composantes indispensables pour la pratique de l'élevage.

Les aires P1 et P2 (**carte 37**), couvrant l'essentiel des terres du bassin versant du Tararé, présentent respectivement des pâturages de bonne qualité et de qualité moyenne. Les aires P4 correspondant aux espaces inondables et exploitables en saison sèche. Elles présentent des aptitudes pastorales de bonne qualité. Ces trois types d'aires régulent la pratique de l'élevage avec des variations saisonnières. Mais, leur mise en culture pendant la saison des pluies vient perturber le système en place.

1.1- Les bas-fonds dans le système pastoral

Le système pastoral reste un sous-système du système agraire traditionnel dans le Bassin Arachidier Centre-ouest dans lequel ses éléments interagissent. L'élevage dans le Bassin Arachidier Centre-ouest est un mode sédentaire. L'organisation spatiale des activités est régie par la gestion foncière qui affecte les bas-fonds à l'élevage (photos 6). Avec l'occupation de toutes les terres des interfluves, ces petites vallées occupent une place fondamentale dans la pratique de l'élevage. Comme indiqué dans le cadre du *foncier pastoral*, ce sont des espaces présentant une grande disponibilité en eau et en fourrage. Cependant, leurs caractéristiques pédologiques offrent également beaucoup de possibilités pour la pratique agricole qui va entrer en concurrence avec l'élevage. La rentabilité agricole des terres des bas-fonds est très élevée.



Photo 6 : Aptitudes pastorales (fourrages importants et eau, une vue en saison des pluies)

Suivant la perception des différents acteurs sur les potentialités des bas-fonds, les divergences se traduisent en termes de compétition et d'enjeux tout en soulevant le problème de l'avenir de l'exploitation de leurs potentialités. L'enquête qui a intéressé strictement les éleveurs est surtout orientée sur la problématique de la mise en valeur des bas-fonds et les nouvelles formes d'adaptation. Car l'agropastoralisme reste une pratique très ancienne et traditionnelle dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Il a été toujours cité comme une grande réussite dans la maîtrise de l'utilisation de l'espace sans discrimination des activités. L'élevage et l'agriculture sont des activités très bien associées du fait de leur complémentarité que les populations locales ont pu exploiter de façon rationnelle. Les bas-fonds, tout comme les espaces en jachère rares, ont été des zones de réserves permettant l'association cultures-élevage.

Aujourd'hui, l'occupation et la mise en en valeur des bas-fonds sont faites le plus souvent de façon informelle mais, surtout anarchique. Les éleveurs constatent que c'est l'anarchie dans l'occupation de l'espace de la part des maraîchers. Les exploitations agricoles des cultures sous pluie ou maraîchères dans les bas-fonds sont dispersées. Elles viennent perturber le système élaboré qui permettait l'accès aux ressources fourragères quelle que soit la saison. Ils affirment que la mise en valeur agricole des bas-fonds est une bonne chose. Cependant, ils soulignent que cette pratique ne doit pas s'étendre à toutes les superficies disponibles dans les bas-fonds. Cela n'est pas «bénéfique» pour la pratique de l'élevage. Car l'élevage rencontre des difficultés liées au problème d'espaces qui se rétrécissent de plus en plus et d'année en année. L'autre fait est que la mise en valeur des bas-fonds (agricole) devient progressivement annuelle. Ce qui soulève des inquiétudes auprès des éleveurs. Selon eux, il n'y aurait pas de problème si le maraîchage dans les bas-fonds était pratiqué uniquement pendant la saison sèche.

1 2 - Les transformations des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Beaucoup de changements qui ont eu lieu dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé depuis quelques décennies réveillent des souvenirs d'un milieu verdoyant et très attrayant. La végétation et l'eau de surface permanente sont les principales richesses des bas-fonds bien qu'aujourd'hui elles connaissent réduction. Les changements dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé sont nombreux. La recherche d'espaces, présentant des conditions favorables et ayant la capacité d'influer de façon positive sur l'accroissement de la production agricole, guide les options individuelles des paysans vers les bas-fonds. Il s'agit là d'une mise en valeur agricole de plus en

plus intense et permanente avec la conquête des bas-fonds qui présentant des caractéristiques capables d'assurer des bons rendements. Les conditions climatiques sévères (sécheresses successives, déficit pluviométrique) combinées à la baisse de la fertilité des terres des interfluves traditionnellement cultivées vont accélérer la mise en valeur agricole de ces bas-fonds. Ceci vient perturber le système ou les systèmes en place dans lequel l'élevage qui était une activité principale, complémentaire à l'agriculture dans cette aire voit son espace se restreindre. Mais son existence dans ses conditions,

2- L'élevage, une activité en sursis dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

2.1- Le foncier pastoral, une remise en question avec la mise en culture des bas-fonds (photo 7)

La mise en valeur des bas-fonds du bassin versant du Tararé apparaît comme une réaffectation des terres au détriment du pastoralisme. Pendant ce moment de transformation des espaces ruraux, la culture des aires de pâturage soulève la question foncière liée aux différentes activités de ces populations rurales. KINTZ (1991) pousse la réflexion de la question foncière pour nous montrer que les populations du Bassin Arachidier avaient inclus le foncier pastoral dans la gestion foncière, donc dans leur système agraire traditionnel. En soulevant la question du foncier pastoral, elle définit trois principes qui fondent la vision des pasteurs par rapport à leur environnement productif.

Le premier principe est que l'eau et la terre sont les éléments du foncier pastoral. Les ressources **terre** et **eau** ont toujours été des ressources essentiellement communautaires, favorisant le développement des activités telles que l'agriculture et l'élevage.

Le second principe est que les facteurs indirects conditionnent le choix et les pratiques des éleveurs. La relation *éleveur- bétail - espace* est toujours complexe ou varie en fonction des saisons. Cet espace connaît de transformations profondes avec une réduction ou une disparition totale de l'espace pâturé dans certains bas-fonds comme ceux des sous-bassins versants de Notto_Jobas (*zone Gelor*) et du sud de Fissel (*zone Seew*) où l'activité maraîchère est permanente. Bien qu'il existe la délimitation entre les aires réservées à la culture sous pluie et celles de pâturages, la mise en valeur agricole est devenue une activité compromettant la pratique de l'élevage pendant l'hivernage dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.



Photo 7 : Les composantes du foncier pastoral dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.

Le troisième principe est que la production pastorale et les aires utilisées ne sont pas isolées, ni isolables du contexte général. En Pays Sérère, le système agraire a été considéré comme une réussite due à l'équilibre engendré par les deux activités (agriculture et élevage). Le foncier pastoral reste indissociable du foncier agricole car les activités agricoles et pastorales ont été pendant longtemps menées par les mêmes populations (agropastorales). Mais, la question du foncier pastoral va émerger et attirer l'attention de la population au moment où on parle de saturation foncière et surtout avec la valorisation de la terre sous l'autorité de l'État à travers les Collectivités Locales. VAN ROUVEROY VAN (1978) affirme que "dans une société de type agraire, la possession de la terre, ainsi que de l'eau, représente souvent la seule source de bien-être". Le foncier pastoral, dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, principalement en Pays Sérère, reste une composante principale du foncier agricole. Les activités agricoles et pastorales ont toujours été des activités strictement complémentaires, faisant la réussite du système agraire traditionnel Sérère, adopté plus tard par les différents groupes ethniques voisins. Dans le finage villageois traditionnel avec une organisation auréolaire, la différenciation des composantes (espaces cultivés et espaces spécifiques) était bien très visible.

L'espace de culture correspond aux hautes terres alors que les bas-fonds restent un domaine sous exploité. La valorisation des bas-fonds par les aménagements en espaces de culture soulève

ainsi beaucoup de problèmes. Elle entraîne une compétition intense entre les activités dites anciennes et celles récentes qui aboutit à leur désorganisation du point de vue de la répartition spatiale. Une agriculture spéculative, centrée sur l'arachide et l'intégration de la région à l'économie de marché s'est développée. Les nouveaux objectifs que sont l'accroissement des productions vivrières et l'extension des cultures commerciales ne peuvent être atteints, dans le cadre d'un système de production demeuré rigide, sans intensifier les défrichements culturaux et sans raccourcir les jachères à mesure que s'amenuisent les réserves foncières (SALL, 1992). Ce qui soulève des questions comme le foncier pastoral, l'appropriation individuelle des espaces communautaires, la gestion spatiale par les autorités locales.

La mise en valeur agricole de tout l'espace se fait au détriment de la pratique de l'élevage. Le pâturage se rétrécit ou disparaît de façon temporaire. C'est le cas où les bas-fonds sont mis en culture. L'espace pâturé varie en fonction de la saison. Les conséquences sont apparentes dans les conditions de vie de la population locale. Cette situation coïncide avec l'implication de l'État à la gestion de la terre.

2.2- Pratique de l'élevage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

L'élevage, pratique traditionnelle, intéresse à la fois les bovins, les ovins et les caprins. Mais, l'élevage des petits ruminants (ovin, caprins), jusqu'à une époque récente, a été une activité négligée. Dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, particulièrement en terroir Sérère, ce type d'élevage a été une pratique réservée aux femmes. Aujourd'hui, il y a un développement important de cet élevage qui s'effraie une place remarquable dans l'économie rurale. Il connaît un nouveau visage avec l'ère de l'embouche.

La plupart de la population pratique l'élevage dès l'âge de 6 ans. Les différentes personnes interrogées d'âge compris entre 20 et 60 ans le pratiquent depuis l'enfance. La surveillance des troupeaux est souvent confiée aux jeunes. Les enfants ont à charge la surveillance de petits ruminants (moutons et chèvres).

2 2 1 - Durée de la pratique de l'élevage (tableau 22)

La pratique de l'élevage dans le Bassin Arachidier reste une pratique ancienne de cette population sédentaire.

Tableau 22 : Élevage (éleveurs et cheptel)

N° éleveur	Durée de la pratique (ans)	Bétail		
		Ovin	Caprin	Bovin
1				
2	30			20-35
3	Depuis l'âge de 6 ans	25	15	
4	15			25
5				59
6	55		26	2
7	45			18
8	- (Depuis l'enfance)			47

L'existence de conditions favorables à la pratique a été un facteur d'équilibre des activités agropastorales. Tous avouent avoir commencé la pratique de l'élevage dès l'enfance, soit à de l'âge de 6 ans.

2 2 2 - L'estimation du nombre de troupeaux dans les bas-fonds réservés à l'élevage pendant l'hivernage

La disponibilité d'eau de surface (sous forme de mare) et de pâturage dans les bas-fonds, sont les facteurs essentiels dont dépend le nombre de troupeaux présents pendant l'hivernage. Les bas-fonds de Sassal, de Mboulouktène, Mbéwane, Guitir, Rendel et Mbandal sont des zones qui regroupent toutes ces caractéristiques indispensables pour une bonne pratique de l'élevage.

Suivant les bas-fonds, le nombre de troupeaux varie entre 30-40 ou 60-70. Les bas-fonds situés entre Fissel et Guitir et ceux de Rendel et Mbandal constituent les principales aires de pâturage. Les populations rencontrées sur le terrain quantifient le nombre de têtes par jour à 400-600, 2000- 2800 ou 4000-7000 têtes. Les mares du bas-fond de Guitir, de Mbandal, de Rendel sont des points d'eau clés pour le bétail. La forte concentration de troupeaux de beaucoup de villages dans ces bas-fonds illustre l'aire de polarisation des points d'eau.

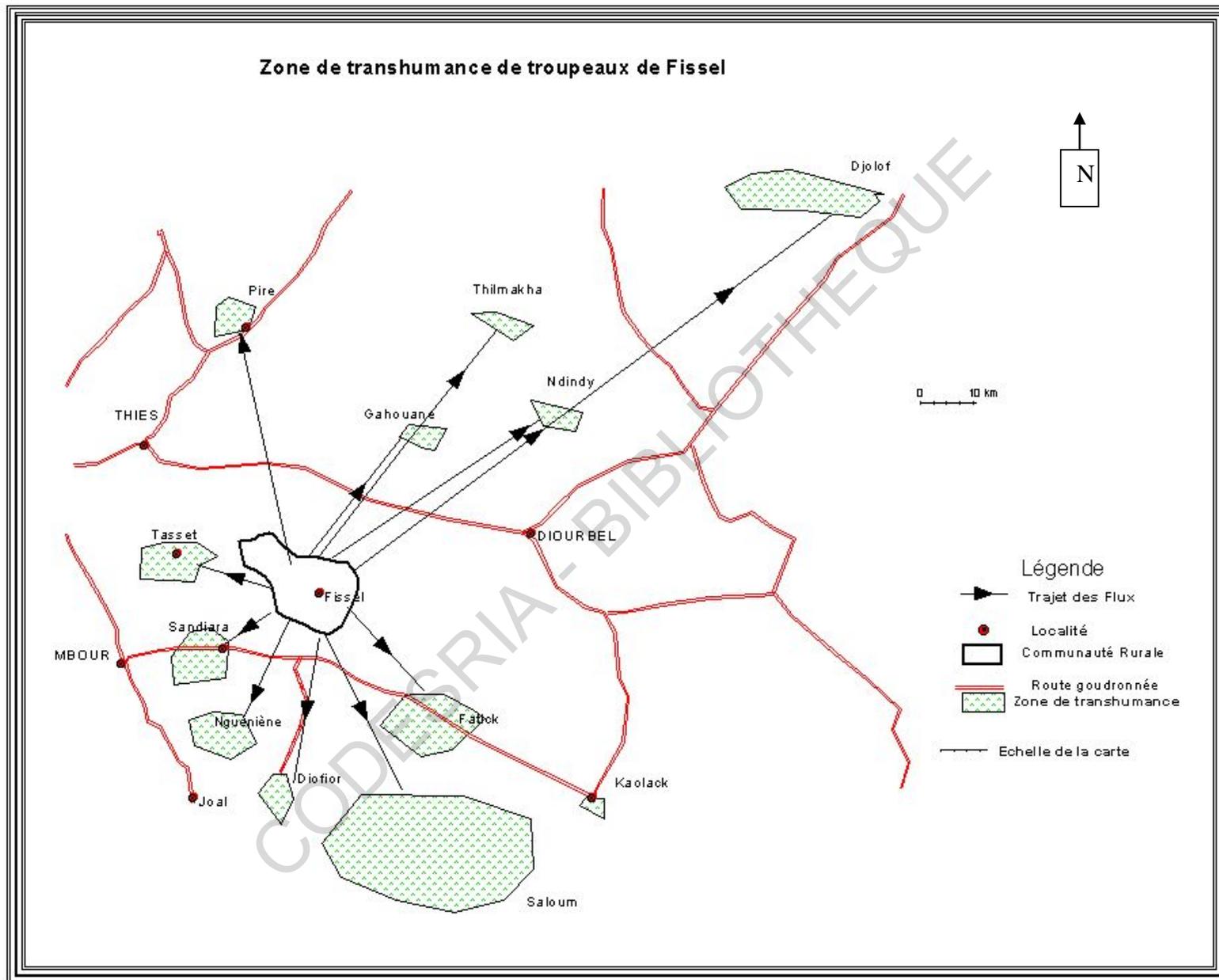
3- Les nouvelles stratégies des éleveurs face à cette mise en valeur agricole des bas-fonds du bassin versant du Tararé

La mise en valeur agricole des bas-fonds vient bouleverser l'équilibre de la pratique pastorale dans les bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest. Le développement des cultures dans les bas-fonds entraîne une réduction ou une saturation des espaces réservés au bétail. Le problème de rétrécissement des zones de pâturage se répercute sur le comportement des éleveurs qui ne peuvent pas se départir de leurs troupeaux. Ainsi émergent de nouveaux comportements ou nouvelles stratégies spatiales. La recherche de pâturages de plus en plus éloignés du terroir d'origine et le maintien des troupeaux sur place dans leur terroir avec des nouvelles approches (techniques) d'utilisation des bas-fonds sont qualifiés de stratégies pastorales.

3.1- La Transhumance du cheptel du Bassin Arachidier Centre-ouest.

Le phénomène de transhumance saisonnière, pratique ancienne dans la zone sylvo-pastorale (Ferlo), devient une pratique de plus en plus courante dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest.

La mise en valeur agricole des bas-fonds entraîne plusieurs mouvements vers les espaces offrant des conditions idoines avec la disponibilité de pâturages. Les flux du cheptel de l'arrondissement de Fissel (carte 37) illustrent les aires de la transhumance. Elles intéressent le nord-est, l'ouest et le sud de cet arrondissement. Les aires de Tasset dans le bassin versant de Notto_Jobas et de Sandiara dans le bassin versant de Thiadiaye sont les plus proches. Cependant les flux vers le sud sont prédominants et atteignent le Saloum qui constitue une grande aire ayant des pâturages de bonne qualité. Cet état de fait s'explique par la différence de degré de mise en culture de la terre, tout en sachant que les bas-fonds du sud du bassin versant du Tararé sont actuellement sous-exploités pour plusieurs raisons.



Carte 37 : Zone de transhumance du cheptel de Fissel

Les bas-fonds du sud dits estuariens exploités de façon sporadiques (petits îlots rizicoles) deviennent des aires de forte concentration du cheptel en provenance du nord, particulièrement de l'aire de Fissel. Elle a lieu pendant toute la durée de la saison de pluies, car les espaces pâturés sont très réduits. Le transfert du cheptel est sous le contrôle d'un chargé de la surveillance dans un autre terroir. Le chargé de surveillance peut être soit une personne du terroir d'origine, soit une personne du terroir d'accueil.

3.1.1- Transhumance sous le contrôle d'un chargé de la surveillance de la zone d'accueil

Dans le terroir d'accueil, le cheptel dispose de pâturages suffisants. Le plus souvent, ces pâturages correspondent à des espaces en jachère ou des bas-fonds qui ne sont pas mis en valeur agricole. Les troupeaux sont confiés des personnes d'un autre village où il existe des pâturages pendant l'hivernage. Le contrat entre propriétaire et surveillant est d'abord un contrat de confiance. Cette forme présente des avantages pour les deux parties.

Le propriétaire est satisfait car le cheptel bénéficie d'une bonne alimentation avec la disponibilité et la richesse des fourrages dans les espaces d'accueil du cheptel. Le second avantage est la disponibilité de temps. Le propriétaire dispose assez de temps pour les travaux champêtres. Pendant cette période il pourra s'adonner à l'agriculture sans perturber son calendrier de travail.

Le chargé de surveillance bénéficie de l'apport en fumier pour le renouvellement de la fertilité de ses terres (champs en jachère). Dans la zone de Sassal Kër Ardo Ka, Sassal Ngandiol, beaucoup de troupeaux qui y pâturent viennent pour la plupart des villages voisins.

3.1.2- La transhumance sous la surveillance du propriétaire ou d'un membre de la famille.

Les potentialités pastorales des zones sont identifiées à partir de la disponibilité de pâturage et d'eau. Cette pratique est la plus sécurisante. Cette forme de transhumance se différencie par le fait que le troupeau est sous la surveillance d'une autre personne qui gagne en contre partie l'apport du fumier pour renouveler la fertilité de ses terres laissées au repos.

Cette forme entraîne une modification dans le parage des animaux liés à la zone de pâturage. Traditionnellement le parage des troupeaux avait lieu au niveau des champs en jachère mais aujourd'hui, les enclos aménagés pour les troupeaux auprès des concessions deviennent la forme la plus répandue. Comme vu dans les modifications morphologiques des terroirs, les couloirs ont disparu, posant le problème de circulation des animaux, ainsi que celui de l'accès à l'eau et au pâturage.

3.2- Les stratégies appliquées sur place par les éleveurs (au sein du terroir)

Dans le cas plus fréquent, les villages sont séparés des bas-fonds par des champs mis en culture pendant l'hivernage. Les bas-fonds restent l'aire de pâturage alors que le pacage des animaux est fait aux environs immédiats des habitations. Il apparaît ainsi un problème de la mobilité du bétail des bas-fonds et les lieux de pacage. Mais pour résoudre ce problème, les éleveurs mettent en place des stratégies qui passent par la mise en place d'outils efficaces. La circulation des animaux entre bas-fonds (zones de pâturages) et villages se fait avec l'adoption d'instruments²⁹ empêchant les animaux de paître dans les champs mis en culture. Dans les différents hameaux de Sassal de Ker Dady, Sassal de Ker Ardo Ka, cette pratique est très développée.

Avec la disparition des parcours, la circulation du cheptel se fait en suivant les sentiers ou chemins aboutissant aux villages ou bas-fonds. L'aménagement d'un espace d'enclos très proche de l'habitation pour le bétail est fait par souci de sécurité mais aussi et surtout pour éviter la divagation des animaux dans les champs. Car la divagation est souvent source de conflit entre propriétaire des champs et éleveur. Le parcage aux environs immédiats reste une alternative suite à la disparition de l'organisation de l'espace en soles. La problématique de la transhumance dans le cadre du développement durable de l'exploitation des bas-fonds du Bassin Arachidier devient très complexe. Elle pourrait être qualifiée de perte ou de gain suivant le lieu (de départ ou d'accueil). Elle est définie comme étant un transfert de la source de revenus vers d'autres zones. Car, le potentiel fumier permet d'atteindre des rendements agricoles élevés par le maintien de la fertilité des sols en déficit. La saison des pluies est une période très intense pour la transformation du fumier. L'eau contribue à la dissolution des éléments fertilisants dans le sol. On assiste donc au renforcement de la teneur en matière organique permettant l'équilibre des sols et de son potentiel agronomique, facteur essentiel pour une bonne croissance des plantes cultivées.

4- Les contraintes de la pratique de l'élevage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les bas-fonds avec leurs potentialités en pâturage, en eau de surface et en nappes affleurantes sont considérés comme des aires très aptes à la pratique de l'élevage. Leurs caractéristiques principales pour le développement de l'élevage sont la richesse de son pâturage et l'importance de potentiel hydrique. Le couvert végétal, ici constitué d'herbes et d'arbres, correspond à deux types de pâturage qui subissent une pression importante avec la mise en valeur agricole. Cette pression entraîne des perturbations de la pratique de l'élevage dont les

²⁹ Bouche enfermée dans un pot avec une corde attachée aux cornes.

conséquences sont multiples. « Au fur et à mesure que les ressources se sont raréfiées, les tensions pour y avoir accès se sont intensifiées au sein des sociétés rurales, entre autochtones et migrants par exemple entre sédentaires et les agropasteurs, des complémentarités anciennes se transforment alors en concurrence et débouchent sur des conflits parfois très graves. Ces concurrences, tensions et conflits ont contribué à affaiblir encore plus les règles collectives de gestion des ressources naturelles dont le caractère obsolète, par rapport aux nouveaux défis auxquels sont confrontées les sociétés rurales, est souligné par certains ruraux. Elles ont été parfois nourries par les incertitudes de systèmes fonciers en transition qui résultent de la coexistence /superposition de plusieurs formes de droits, diversement admis par les groupes sociaux (BONNAL, 1996)³⁰. La problématique de la mise en valeur agricole des bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest pourrait être abordée dans l'angle de la capacité de charge des pâturages. L'espace traditionnel utilisé comme pâturage pendant la saison des pluies se rétrécit, s'ajoutant à la dégradation du couvert végétal liée en partie au déficit pluviométrique mais aussi à l'irrégularité et à la mauvaise répartition spatio-temporelle de la pluviométrie.



Photo 8 : Vue du bas-fond de Ngitim après récolte des cultures pluviales.

Le développement des cultures dans les bas-fonds des sous bassins versants du Tararé, plus précisément les plus méridionaux (Notto_Jobas, Fissel, Thiadiaye). Il s'agit des bas-fonds de de Sessene, de Sessène Diack, de Guélor, de Mbounakh, Njigiam, de Sassal, de Mboulouktène, Mbéwane, de Njob, Ndoyombout, etc. entraîne la recherche d'espaces d'accueil du cheptel de ces villages. Il y a une forte concentration de troupeaux dans les aires où on note parfois un surpâturage. Elles correspondent aux bas-fonds non mis en cultures. Les aires de Rendel, de Mbandal, de Naye Guitir, recours du cheptel, polarisent beaucoup de villages de l'arrondissement

³⁰ BONNAL J. (1996, Sous dir.). *Les acteurs et leurs stratégies vis à vis des ressources naturelles. Réflexion méthodologique*, FAO, 1997.

de Fissel. L'aire de polarisation soulève la saturation de l'espace. La capacité de charge d'un parcours ne dépend pas seulement des caractéristiques botaniques mais aussi des pratiques de gestion et de leurs utilisations. La réorganisation de la pratique passe par des nouvelles alternatives permettant la pérennité des activités dans les bas-fonds.

5- Une alternative pour la pratique de l'élevage dans le cadre d'un développement durable

La mise en valeur agricole des bas-fonds du bassin versant du Tararé est une activité économique devenue de plus en plus attractive du fait de sa rentabilité. Elle est passée de l'activité d'autoconsommation à commerciale. Les éleveurs souhaitent une bonne gestion de l'espace des bas-fonds avec une répartition des activités en fonction des saisons. Ils suggèrent une exploitation agricole des bas-fonds uniquement pendant la saison sèche. Alors que, pendant la période d'hivernage, ils devraient être strictement réservés à l'élevage. La répartition saisonnière des activités pastorales et agricoles contribuerait à la bonne gestion de l'espace et au maintien de l'activité agropastorale dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. L'accélération de la mise en valeur agricole des bas-fonds va entraîner l'intervention des autorités locales. Les nouvelles perspectives en faveur de la pratique de l'élevage émergent avec les nouvelles orientations en matière de politique de l'hydraulique villageoise. Des nouveaux aménagements de bassins de rétention sont mis en place dans les bas-fonds. Par exemple celui de Toubème a pour vocation d'offrir des conditions de pérennisation d'un élevage affaibli par l'inaccessibilité de l'eau et d'aires de pâturages, principales composantes du foncier pastoral.

L'aménagement de bassin de rétention doit être accompagné de l'élaboration de projets d'aménagement des parcours en accord avec la population locale. Ce qui pourrait être un facteur d'équilibre et de promotion des différentes activités afin de répondre aux exigences du développement durable de l'exploitation des ressources naturelles des bas-fonds. La réglementation et le transfert du contrôle des ressources sous la responsabilité des acteurs locaux et la prise en compte des besoins locaux sont essentiels pour un plan d'aménagement des bas-fonds. Ainsi, la mise en place de comité de surveillance des bassins de rétention regroupant les différents acteurs est une voie sûre et rassurante dans le contexte du développement durable. La ressource eau des bas-fonds reste ainsi élément incitatif des différentes activités entraînant la nécessité d'une gestion plus contrôlée. Elle demande une gestion participative de tous les acteurs au sein de comité de gestion des ressources naturelles pour une meilleure appropriation équilibrée.

Une synergie de durabilité de l'exploitation des potentialités des bas-fonds du bassin versant, animée par les associations locales dites de développement, revient aux différents acteurs.

Nous reviendrons sur les associations locales dans le chapitre suivant afin d'identifier le rôle des nouvelles organisations sociales et leurs dynamiques dans la valorisation des potentialités des bas-fonds avec les activités maraîchères.

Conclusion

La pratique des activités agropastorales a été souvent citée comme un exemple de réussite des populations du Bassin Arachidier. L'élevage, composante principale du système agraire dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, a toujours été affecté aux espaces spécifiques (bas-fonds) pendant les saisons des pluies. Ces espaces, dits de réserves foncières aux aptitudes pastorales de bonne qualité, ont permis pendant longtemps la stabilité du système. La mise en valeur agricole des bas-fonds connue comme une valorisation des ressources, réduisant l'épanouissement des possibilités des activités pastorales. Car dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé, des aires d'aptitudes pastorales élevées sont convoitées pour les populations locales qui les mettent en culture. Il apparaît une saturation des aires où se concentre l'essentiel du cheptel d'un nombre important de villages. L'espace traditionnel utilisé comme pâturage dans le Bassin Arachidier Centre-ouest se rétrécit en plus de la dégradation du couvert végétal liée à plusieurs facteurs (conditions climatiques, pression anthropique). Les revenus économiques issus de l'exploitation agricole essentiellement maraîchère poussent les populations à rompre avec les normes traditionnelles ou modernes (normes juridiques) de gestion des terres.

La durabilité de toutes les activités des bas-fonds oblige une adoption de nouvelles stratégies d'équilibre à travers des pratiques spontanées et individuelles. La transhumance, d'une durée de trois mois, devient une option de plus en plus courante de la population locale. Mais elle n'est pas généralisée. Un certain nombre de troupeaux reste au sein de leur terroir et sont concentrés dans les bas-fonds de Guitir, Rendel, Mbandal

La prise de conscience pour la redynamisation de l'activité pastorale dans les bas-fonds favorise la nécessité de créer un cadre de concertation pour une gestion de ressources. Les bassins de rétention entrent dans une nouvelle ère qui suscite une gestion commune de l'une des composantes fondamentales du développement local.

CHAPITRE 3- LE MARAICHAGE ET L'ARBORICULTURE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT TARARE

Introduction

La conquête des terres de bas-fonds est de plus en plus une pratique irréversible dans le monde rural. Les bas-fonds deviennent progressivement des espaces de recours pour faire face à la crise agricole dans le monde rural. Les paysans supportent la crise de manière différente, selon l'importance de leurs ressources, de leurs activités, de leurs conditions économiques et de leur situation sociale (DIOP, 1992). La mise en valeur agricole (cultures pluviales et de contre-saison) des bas-fonds du bassin versant du Tarraré est propulsée par des paramètres contraignants qu'on qualifie de facteurs de changements du système agraire en place. La loi foncière comme principal moteur d'accélération de l'appropriation des terres, le déficit pluviométrique avec des situations très critiques de 1968 à 1985 (sécheresse) et le croît démographique sont les facteurs de transformation du milieu. Leur impact est la pression foncière accélérée par la politique de la vulgarisation agricole et modernisation de l'équipement. Mais, il faut ajouter aussi que "les pratiques des producteurs ont été modifiées plus récemment du fait de la détérioration du contexte économique et institutionnel de l'agriculture qui a accompagné dans divers endroits les programmes d'ajustement structurel agricoles : la suppression des subventions sur les intrants, la raréfaction et le coût du crédit, la privatisation des services d'approvisionnement, la stagnation, voire parfois la chute des prix des produits agricoles, se sont traduites souvent par une insécurité accrue des conditions économiques de la production" (FAO, 1997).

Les populations du Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest vont réagir à cette situation d'une manière beaucoup plus individuelle que collective par la revalorisation des bas-fonds. L'exploitation des ressources naturelles des bas-fonds (terre et eau) est liée au développement de deux principales activités, le maraîchage et l'arboriculture. Après l'étude sur l'élevage, ce présent chapitre s'intéresse à ces deux activités ayant des effets directs sur la dynamique globale du monde rural. Ainsi, nous l'aborderons l'exploitation et l'exploitant avec un rappel historique de la mise en valeur, les institutions liées à l'exploitation des ressources naturelles, la valorisation de la production agricole à travers l'organisation de l'économie rurale dont le moteur principal est le tissu des marchés hebdomadaires, les pôles d'un nouveau décollage et intégration des grands réseaux dont l'aire d'influence dépasse le niveau local (village et Communauté Rurale). L'intervention humaine dans les bas-fonds permet de voir la dynamique globale du Bassin Arachidier Centre-ouest avec une demande urbaine de plus en plus croissante en produits maraîchers.

1- Les étapes de l'évolution de la mise en culture des bas-fonds du bassin versant du Tararé

La frange occidentale de la région de Thiès, correspondant à la zone des *Niayes*, est concurrencée par la zone Centre-ouest du Bassin Arachidier dans la production maraîchère issue entièrement de l'exploitation des bas-fonds. Cette aire devient un grand pôle de l'activité maraîchère dont le dynamisme revient aux populations locales qui ont su mettre les éléments de base. La concentration des marchés hebdomadaires va être un facteur déterminant pour la pratique du maraîchage. La mise en valeur agricole des bas-fonds est liée à beaucoup de facteurs dont les caractéristiques propres du milieu sont les principaux facteurs de production. Les caractéristiques vont attirer très tôt les acteurs au développement, mais avant tout, la population locale (au premier rang les Wolof). La population locale va principalement jouer un rôle très important dans cette mise en valeur agricole avec le développement de stratégies individuelles.

L'histoire de la pratique du maraîchage remonte à la période de la dislocation des royaumes suivie de vagues migratoires de la population wolof vers la zone appelée «les *Niayes*», plus précisément entre Mboro-Loumpoul ... (SARR, 1997). C'est ainsi que les «*cultures des Niayes*» vont être transférées dans le Bassin Arachidier au niveau des cuvettes et bas-fonds qui présentent presque les mêmes conditions favorables à leur développement. Les Wolof, contrairement aux Seereer, «étaient considérés comme plus enclins à se lancer dans les colonisations spontanées des terres (SIBIBE, 2003). Le début de l'exploitation de ces zones n'a pas connu une grande ruée. Car, la culture qui se faisait le long des versants du bassin versant du Tararé était une culture de décrue. Le manioc, la tomate et les aubergines africaines ont été mis en culture. Des îlots de culture de riz et de sorgho ont pendant longtemps enrichi le décor des bas-fonds tout en respectant les caractéristiques pédologiques et hydriques. La mise en valeur agricole des bas-fonds s'est accentuée à la suite de la crise qui sévit dans le monde rural depuis les années 1970 marquées par d'importants déficits hydriques. Les références de la mise en valeur intense et effective des bas-fonds du bassin versant du Tararé correspondent à plusieurs phénomènes justifiant les nouveaux rapports entre l'homme et son environnement (les nouveaux comportements de la population dans son espace).

Les contraintes, plus particulièrement climatiques et pédologiques, rencontrées par les populations rurales sont à l'origine des grands mouvements de populations vers les villes. La migration saisonnière des populations du Bassin Arachidier vers les villes, particulièrement vers Dakar, va contribuer au croît de la main d'œuvre employée dans les activités périurbaines comme le maraîchage («*cultures des Niayes*»). Cette main d'œuvre va acquérir de nouvelles techniques d'exploitation de l'espace qu'elle transfère en milieu rural. Cet espace périurbain (*Niayes*), presque

identique à celui des bas-fonds du point de vue de ses composantes physiques va servir en partie d'écoles d'initiation pour les populations rurales du Bassin Arachidier. Suite à plusieurs séjours en ville et de retour au village, cette main d'œuvre va utiliser ses nouvelles compétences dans les bas-fonds de leur terroir. C'est ainsi que, progressivement, le maraîchage devient une activité ayant impact sur les flux des populations vers les villes (migration). Car dans le Tararé, les activités maraîchères des bas-fonds fixent les jeunes dans leurs villages. Des nouveaux rapports villes-campagnes émergent avec l'activité dans les bas-fonds.

En plus de la contribution des migrants, l'apport d'acteurs extérieurs va accélérer le développement de l'activité agricole dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Des projets collectifs ou communautaires, parallèlement aux exploitations individuelles, vont naître sous l'initiative des Bailleurs de Fonds. Au début de la mise en valeur agricole intensive des bas-fonds bassin versant du Tararé, un centre dit **Centre Agropastoral de Sassal** dont l'objectif est la valorisation des potentialités de la vallée est implanté au cœur de la vallée principale du Tararé. La présence du centre au cœur du bassin versant dont la vocation première est la promotion et le développement du milieu rural offre une dynamique aux cultures de contre-saison dans les bas-fonds bassin versant du Tararé. Il faut rappeler que les cultures pluviales (le riz et le sorgho) ont connu un échec à cause du déficit pluviométrique. Des cultures de substitution sont introduites par les populations. Les activités maraîchères, génératrices de revenus monétaires, vont gagner plus de terrain avec l'implantation du centre de Ndongol.

1.1- Le centre agropastoral de Sassal au cœur du bassin versant du Tararé

L'existence d'infrastructures de formation et d'encadrement des paysans est un facteur de renforcement des activités agricoles dans le Bassin Arachidier. L'installation du centre agropastoral de Sassal en 1970 marque le début de la valorisation irréversible des ressources naturelles (pédologiques, hydriques, végétales) des bas-fonds du bassin versant du Tararé. C'est à la suite d'une mission de prospection dans la vallée du Tararé que le site du centre est choisi par le promoteur, agronome de profession (SARR, 1997). Le centre agropastoral de Sassal se situe entre quatre communautés rurales (Fissel, Ndiagagniao, Ndongol, Ndièyène Sirakh). Les potentialités hydriques, pédologiques et végétales constituent les éléments de référence ayant guidé le choix du site. Les aptitudes agricoles et pastorales des milieux avec la production du riz et sorgho, secteur jusque-là peu valorisé, sont estimées par le promoteur de l'installation du centre.

Le centre agropastoral de Sassal, installé au cœur du bassin versant du Tararé pendant les années 1970, eut comme priorité la promotion rurale basée sur une approche participative³¹. La population locale, principale cible, est directement interpellée et intégrée dans les programmes du centre dont le volet formation constitue l'élément directeur. La formation est un pilier dans la promotion rurale. Sa contribution dans le renforcement des capacités d'organisation des paysans fut importante dans l'aire de Fissel avec le centre agropastoral de Sassal. La mise en place du centre avait pour objectif la valorisation des potentialités de la vallée du Tararé en associant la population des villages environnants du centre. Car cette valorisation ne peut se faire sans l'implication de la population locale (SARR, 1997). Les impacts du centre agropastoral de Sassal sont importants et sont à l'origine du développement de l'arrondissement de Fissel. La mise en place de l'association de développement appelée **Jig Jam**, pôle de développement de Fissel, est un des indicateurs des résultats du Centre Agropastoral de Sassal.

1.2- Le centre de promotion rurale Jean Paul II de Ndongol

Comme le centre agropastoral de Sassal, les acteurs externes vont être d'un grand apport dans les actions de développement rural. Des structures comme **Caritas** vont multiplier leur action en milieu rural avec la mise en place de plusieurs infrastructures, principalement hydrauliques. Dans la plupart des villages du département de Mbour, principalement à Sandiara, Thiadiaye, Fissel, Ndiagnanaio, des forages ont été implantés. Ils ont une double vocation : alimentation domestique et irrigation des périmètres irrigués. Ces périmètres irrigués dans le département de Mbour sont mis en place avec l'aide de Caritas et de l'Association de Développement.

Avant les années 1980, le nord de cette aire (Fissel) est confronté à beaucoup de problèmes qui se résument au manque de moyens. La seule activité présente dans l'espace était l'agriculture sous pluie. Le diocèse de Thiès, conscient des difficultés rencontrées par les populations de la Communauté Rurale de Ndongol, aire incluse dans son domaine d'intervention, va permettre l'installation d'un centre polyvalent s'intéressant au développement communautaire. Installé dans les années 1980, le centre de Promotion Rurale Jean Paul de Ndongol va intervenir dans plusieurs domaines comme l'éducation, la santé et le développement des activités économiques avec l'implantation d'exploitations villageoises. L'objectif principal est l'amélioration des conditions de vie avec une autonomie des groupements. Pour y parvenir d'importants moyens sont mis en place. Selon QUETTIER (1994), "le projet de Ndongol a comme objectif global de promouvoir le

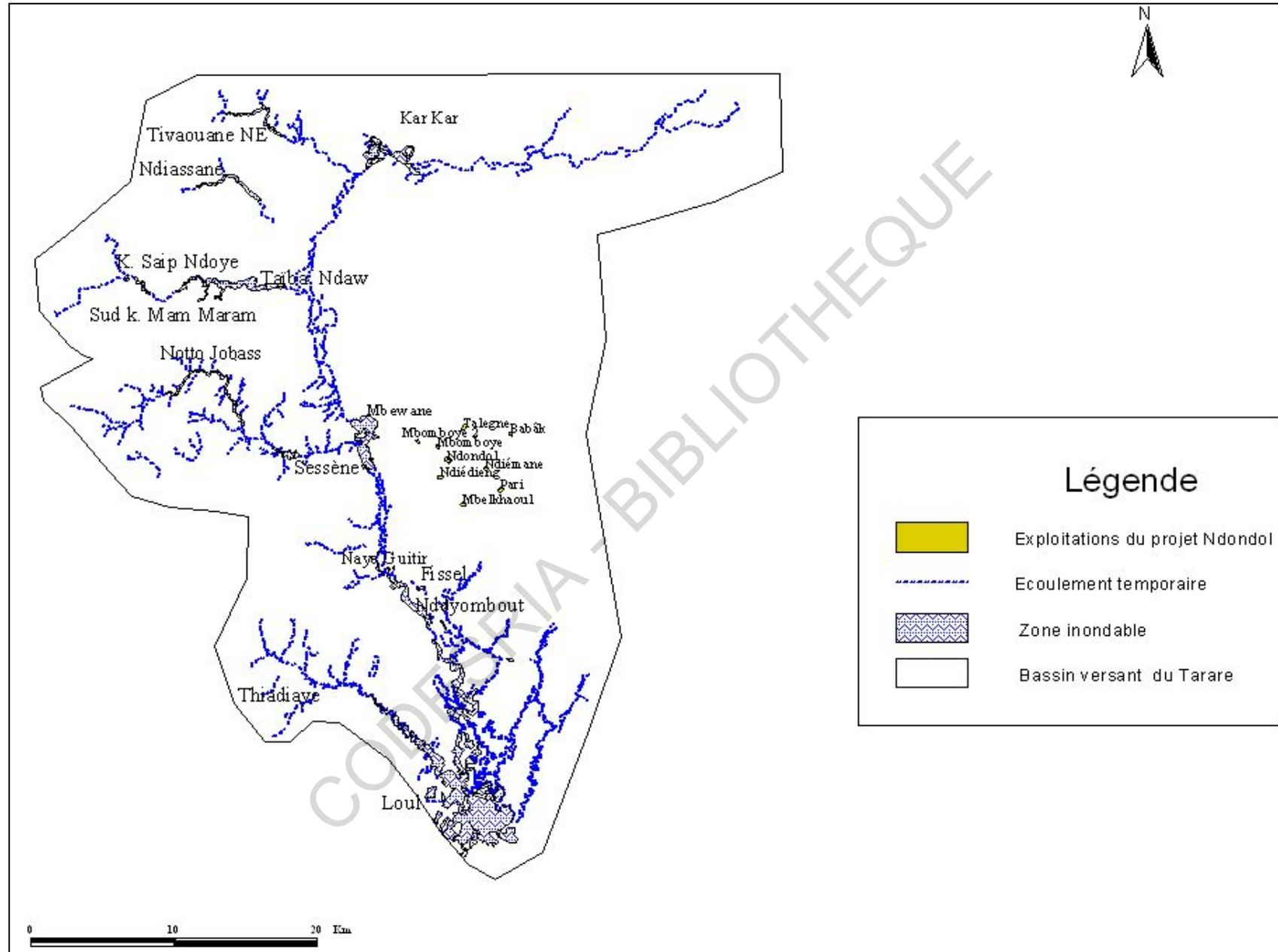
³¹ Le postulat de base qui sous-entend l'approche participative est «*qu'une plus grande implication des populations à la définition des problèmes locaux, à l'identification des solutions et à leur mise en oeuvre contribue à donner plus d'efficacité et de durabilité aux programmes qui en résultent*».

développement intégré de la communauté rurale de Ndongol par le biais de la formation et de l'encadrement dont la réalisation intéresse différents secteurs. Dans le domaine du projet d'exploitation communautaire, les objectifs étaient les suivants : former au moins 40 exploitants par périmètre villageois; assurer l'installation pour continuer la formation sur le terrain par le suivi, l'encadrement technique; bénéficier de l'animation pour motiver, informer et surtout organiser les groupements villageois pour se prendre progressivement en charge; apporter un appui aux groupements pour la commercialisation de leurs produits". Le centre de Ndongol intervient dans plusieurs villages (tableau 23, carte 38). Cette intervention est subdivisée en deux périodes.

Tableau 23 : Population des villages d'intervention du Centre de Ndongol (projet)

Forage de	Villages	Population totale	Moins de 15 ans	Entre 15 et 70 ans	Plus de 70 ans
Ndiendieng	Ndiendieng I Ndiendieng II Wakhaldiam I Wakhaldiam II	1170	469	665	34
Mbomboye	Mbomboye I Mbomboye II	1169	438	700	31
Ndongol Ndek	Ndongol Ouolof Ndek Ngoye Ndongol Sessène	2879	1267	1484	128
Ngueme Issa	Nguemé Issa	1467	519	898	50
Mbelkhaoul	Mbelkaoul I Mbelkhaoul II Bakapom	834	337	476	21
Yaye Taleg	Yaye Talegne Doudack Toubé	1867	690	1157	20
Baback	Baback Ndianga Baba Ndioudioum	748	187	557	4
Total	20	10134	3909	5937	288

Source : L'évaluation des interventions dans les périmètres villageois (1994)



Carte 38 : Localisation des exploitations du projet de Ndongol

- La Première Période : de l'implantation à 1998

Le projet intéressait une population de 10134 habitants répartis sur 20 villages qui ont des problèmes cruciaux parmi lesquels celui l'eau avec un grand déficit en matière d'hydraulique villageois reste permanent. La satisfaction de la demande en eau des populations fut la première préoccupation du projet. Car la promotion rurale passe par l'existence d'infrastructures hydrauliques capables de répondre aux besoins de la population. Des forages à vocations multiples (domestique, agricole et pastorale) ont été mis en place par le centre (tableau 24). L'hydraulique villageoise a fortement réduit les corvées à la recherche d'eau avec l'implantation des forages à fonction multiple : alimentation domestique, irrigation des exploitations, abreuvement du cheptel, surtout pendant la saison sèche.

- La seconde Période : l'intervention du centre Jean Paul II dans les bas-fonds

Suite à une expérience d'une vingtaine d'années dans le cadre des activités maraîchères avec des groupements villageois de la zone de Ndongol, les nouvelles perspectives du centre sont orientées vers les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Mais il faut rappeler que l'intervention du centre à Sassal (nouvelle zone, carte) se différencie par son approche qui est le fruit de l'expérience, acquise dans les exploitations villageoises du projet initial. L'intervention à Sassal Kër Ardo Ka est surtout une assistance technique, aspect analysé dans le thème consacré à l'émergence des associations locales et collaboration avec les acteurs externes

2- Les acteurs dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les enjeux économiques des activités maraîchères des bas-fonds provoquent une dynamique globale d'intervention de plusieurs acteurs. Les stratégies spatiales d'utilisation et d'organisation des différentes activités des bas-fonds du bassin versant du Tararé qui, au début concernaient quelques individus, deviennent l'affaire d'un grand nombre de groupes d'acteurs, chacun avec ses propres préoccupations.

2.1- L'identification des groupes d'acteurs dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, les bas-fonds du bassin versant du Tararé constituent des aires de polarisation de plusieurs villages dont leur rayon pourrait être estimé à une dizaine de kilomètres. Les acteurs y sont très nombreux et sont identifiables suivant la nature de leurs *interventions* (directe ou indirecte) par rapport à l'activité développée. Ils comprennent les acteurs locaux et les acteurs externes.

Les premiers sont les paysans maraîchers, les éleveurs, les commerçants, les autorités villageoises et administratives (chef du village, le conseil rural,...). Ce groupe d'acteurs locaux est en deux catégories, les acteurs directs (exploitants) et indirects. Les seconds sont les organisations d'appui, aux activités dans le cadre de la gestion durable.

2.1.1- Les acteurs locaux des bas-fonds du bassin versant du Tararé

2.1.1.1- Les paysans et leur regroupement

La mise en valeur agricole des bas-fonds du bassin versant du Tararé émane des paysans qui ont une richesse et une complexité d'organisation caractérisées par les relations humaines. Bien que leur organisation soit communautaire, elle permet à tout membre de cette société de disposer d'un champ individuel, une portion de terre. Les exploitations individuelles se multiplient au détriment des collectives (exploitations familiales). L'organisation sociale traditionnelle a subi progressivement des agressions de l'extérieur. Le développement de l'économie monétaire vient modifier les comportements sociaux où le collectif perd de plus en plus ses racines. La famille qui a été la principale unité de production est la première victime. Car l'*individualisme* gagne du terrain, entraînant ainsi des perturbations au sein de l'unité traditionnelle de production (famille). Ceci remonterait à la période de l'introduction de l'arachide. Comme le rappelle STOMALWEIGEL (1988), "l'introduction de l'arachide, culture de rente, est également à la base du processus de déstructuration des unités traditionnelles de production. Les cadets étant en mesure de produire et de commercialiser eux-mêmes la marchandise qu'est devenue l'arachide, les anciens liens de dépendance sont rompus et le processus d'émancipation engagé. Ainsi, chaque individu qui cultive sa propre parcelle d'arachide peut se procurer librement, et à travers l'échange, des biens dont il gardera tous les droits". Dans le cadre de l'exploitation des bas-fonds, l'individu est l'unité de production contrairement à celle qui a prédominé dans le système agraire des sociétés traditionnelles locales. L'individu est la référence dans les exploitations maraîchères des bas-fonds. Les paysans agissent individuellement dans la mise en valeur des ressources des bas-fonds. Ils sont à la fois cultivateur et éleveur, caractéristiques de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest sénégalais.

Les activités économiques, plus particulièrement la mise en valeur agricole des bas-fonds, relèvent d'initiatives personnelles et individuelles. Les bas-fonds sont morcelés en exploitations dont la répartition spatiale est anarchique. Chaque exploitation est mise en culture suivant la logique de son exploitant. Ce dernier est totalement libre et indépendant au sein de son exploitation. En fait, il définit les normes et choisit les spéculations à mettre en culture ainsi que de

la période. L'exploitation des ressources des bas-fonds est purement individuelle quel qu'en soit le type de regroupement des paysans (associations, groupements d'intérêt économique, fédérations).

2.1.1.1.1- Émergence d'Associations Locales de Développement (A.L.D.) et de nouveaux réseaux d'organisation paysanne

Dans une recherche continue pour mieux rentabiliser les bas-fonds, les paysans s'organisent d'une autre manière en s'inspirant de l'expérience des coopératives villageoises mises en place par l'État. "On constate depuis une quinzaine d'années en Afrique une effervescence organisationnelle dans un contexte de crise de l'État. Même s'il est difficile de généraliser, en raison de la diversité des situations, il est clair que cette dynamique associative est en connexion avec le désengagement des États, pressés par les principaux bailleurs de fonds et par les contraintes des politiques d'ajustement structurel de se retirer des secteurs où son intervention entre en concurrence avec les initiatives de la société civile" (BONNAL, 1996). Les exploitants mettent en place des structures de rencontres appelées «*associations locales de développement*» dont les fonctions sont multiples. La mise sur pieds d'associations locales de développement va leur permettre de sortir de l'isolement. Ces associations vont émerger du fait surtout de la réduction du pouvoir de la famille. Les perturbations des normes communautaires traditionnelles de gestion par les réformes créent des lacunes dans le cadre de l'organisation des paysans. La famille, unité communautaire et collective, s'est affaiblie avec la prédominance de l'économie monétaire. L'argent devient l'agent régulateur même de la société. FURTADO (1997) le rappelle que, "la mécanisation des infrastructures, les transformations imposées à l'agriculture par l'effort d'exportation et par l'évolution de la demande intérieure, ainsi que l'impact de l'industrialisation ont mis en marche un processus prolongé de déstructuration des formes traditionnelles de l'emploi".

Suivant les bas-fonds, au-delà de ces initiatives individuelles, émergent plusieurs types de regroupement des paysans. Ils correspondent aux associations, groupements et fédérations des paysans. Ces regroupements vont être des pôles à partir desquels d'autres acteurs tels que les bailleurs de fonds et ONG vont déployer leurs actions d'intervention en milieu rural. Le renforcement des initiatives locales par la mise en place des structures de regroupement paysan devient un élément de plus en plus essentiel pour mieux valoriser les ressources dans les bas-fonds et prendre en charge les exigences des partenaires. Dans chaque bas-fond, nous notons l'existence d'une association de maraîchers et aussi l'émergence d'organisation à l'échelle de la Communauté Rurale et d'une fédération au niveau de l'arrondissement.

Mais, la particularité à Fissel est la dynamique de développement rural mise en place par l'association de développement local appelée *Njig Jam*. Cette dernière est le produit des objectifs du *centre agropastoral de Sassal*. Les pensionnaires dudit centre vont aussitôt mettre des plans d'action de développement local dont le volet de la valorisation des potentialités locales est une priorité pour la promotion rurale. L'association s'implique dans la gestion des ressources naturelles des principaux bas-fonds en collaboration avec les autorités locales. C'est ainsi qu'un *Plan de Développement Local* est élaboré à la suite des rencontres multiples entre les associations de développement et le Conseil Rural de Fissel. L'amélioration des conditions de vie de la population à partir de l'exploitation des ressources des bas-fonds est l'un des objectifs. Il faut pour la mise en place de plusieurs outils capables de donner une dynamique globale. L'un des outils d'accompagnement du développement local est l'implantation d'une Radio Rurale à Fissel dont les programmes portent sur la connaissance du milieu, dans le contexte du développement durable. Le volet de gestion des ressources naturelles de la vallée du Tararé, spécifiquement ceux des bas-fonds va susciter le développement d'un partenariat impliquant plusieurs acteurs. Ainsi, les premiers regroupements de paysans dans l'arrondissement de Fissel vont bénéficier de l'appui des bailleurs de fond, et l'appui de techniciens pour mieux tirer profit de l'exploitation des ressources dans les bas-fonds. La dynamique de l'exploitation des bas-fonds de Seew³² est l'œuvre du technicien qui, par une approche participative, a su motiver les différents exploitants qui ont bénéficié au début d'un soutien financier de l'Association de Développement basée à Mbour.

Dans chaque bas-fond, les regroupements d'exploitants sont, de plus en plus, reconnus par les autorités locales. L'organisation de paysans s'enrichit avec des nouvelles formes d'assistance permettant aux paysans d'avoir des moyens de financement de leurs activités agricoles. Une dynamique organisationnelle des regroupements paysans émerge avec de nouveaux outils permettant la pérennisation des activités dans les bas-fonds. Il s'agit de la mise en place de système d'épargne et de crédit avec l'appui des structures externes (ONG).

2.1.1.1.2- L'épargne et le crédit dans les organisations paysannes des bas-fonds du bassin versant du Tararé

La pratique de l'épargne et du crédit est initiée par les acteurs exogènes (les ONG) en collaboration avec les associations de développement local. En fait, ils se sont aperçus que les activités rurales, particulièrement agricoles, souffrent d'un manque d'investissement. Pour tenter de corriger cette lacune, des modèles de développement ont été introduits en milieu rural à travers les

³² Les bas-fonds sont répartis en zones parmi lesquelles Seew est la désignation d'aire sud de Fissel. Elle intéresse les bas-fonds localisés au nord du bassin versant de Thiadiaye, plus précisément entre les villages de Ndoyombout, Diop,

organisations paysannes (associations, fédérations paysannes) par les différents acteurs exogènes. Mais, le modèle de développement local initié par la population locale avec l'exploitation des bas-fonds du Bassin Arachidier exige beaucoup plus de moyens et une grande expertise de ressources humaines.

Les premières approches utilisées sont la mise en place de structures dont le champ d'intervention est de favoriser le renforcement des capacités d'exploitation à travers la formation de la population locale. Nous pouvons citer la création de centres dont l'objectif principal est une meilleure utilisation des ressources naturelles du bassin versant du Tararé où l'essentiel est concentré dans les bas-fonds. Le centre agropastoral de Sassal qui est à l'origine du développement local basé sur une exploitation durable des potentialités communautaires, est le pionnier. Plusieurs volets vont être définis dans les *Plans de Développement Local* des différentes Communautés Rurales. Parmi ceux-ci, l'exploitation des bas-fonds de la vallée du Tararé prédomine. Ainsi les *Plans de Développement Local* vont être les premières références des acteurs exogènes, d'où l'implication des autorités locales. Les moyens financiers individuels ne permettent pas aux paysans d'entreprendre des aménagements hydroagricoles. La nécessité d'investissements financiers importants justifie l'intervention d'autres acteurs qui mettent l'action sur l'organisation des structures locales. Au sein des associations, des mesures de sécurité capables de pérenniser les activités agricoles dans les bas-fonds sont mises en place.

L'instauration du crédit pour les associations est accompagnée d'un système d'épargne qui garantit le remboursement. En fait, l'épargne permet aux associations d'avoir l'accès au financement. Car il est souvent exigé un certain apport financier. A partir de ce système d'épargne, les associations peuvent prétendre à l'achat des intrants et accessoires permettant l'augmentation de la rentabilité de leurs activités agricoles. Les structures d'aide et d'appui (ONG et autres partenaires) dont l'objectif est la promotion rurale se réfèrent aux capacités financières de chaque association ou groupement de paysans. La disponibilité pour les associations et les groupements d'acteurs directs d'un fond commun devient une exigence des acteurs extérieurs. Les ONG vont être les principaux partenaires des paysans par leur apport qui peut être de plusieurs natures (logistiques, financiers,...). La pratique du maraîchage devient de plus en plus attractive du point de vue des revenus qu'elle suscite. L'activité maraîchère est intégrée dans les activités en milieu rural.

2.1.1.2- Les structures de l'Etat impliquées dans l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le désengagement de l'Etat depuis les années 1980 n'est pas total. Car les réformes attribuent à l'autorité locale certaines fonctions comme la gestion des ressources naturelles et foncières. Les centres d'expansion rurale dont les agents et techniciens pour le développement rural ont pour fonction l'assistance au monde rural sont créés dans le chef lieu d'arrondissement. L'exploitation des bas-fonds interpelle les autorités locales et les agents et techniciens à la collaboration avec les acteurs principaux. Ils agissent en amont et en aval.

2.1.1.2.1- Les Collectivités Locales (le Conseil Rural (CR))

Les autorités locales sont chargées de la gestion des terres du terroir. Elles interviennent dans l'attribution des terres suite à la demande. Dans le contexte de la décentralisation, le Conseil rural avec les associations locales élabore des projets de développement. Il s'intéresse à l'hydraulique villageoise, donc aux bas-fonds qui présentent des conditions d'accessibilité à l'eau. Ils constituent des sites pour les aménagements hydrauliques qui interpellent le plus souvent les autorités locales. En plus de son intervention dans la gestion des terres des bas-fonds, le Conseil Rural peut servir de facilitateur, comme structure morale pour l'accès aux financements pour de grands aménagements dans les bas-fonds. Il permet aux différents groupements et associations de paysans exploitant les bas-fonds de bénéficier d'un appui financier et technique pour les projets élaborés dans les Plans de Développement de chaque Communauté Rurale. En définitive, les autorités locales sont à la fois facilitatrices et gestionnaires ayant un double rôle dans le développement durable des bas-fonds.

2.1.1.2.2- Le Centre d'Expansion Rurale (CER).

Il regroupe différents agents et techniciens intervenant dans le cadre de la promotion rurale. Les agents d'élevage et les techniciens agricoles sont les principaux acteurs venant en aide aux paysans par leur assistance technique pour une rentabilité des exploitations agricoles dans les bas-fonds. En plus de l'assistance technique, ils occupent des fonctions stratégiques pour les actions de développement. Ils sont souvent interpellés par d'autres acteurs qui mettent en contribution leurs connaissances pour la mise en place de projets de développement. Ils fournissent beaucoup d'informations aux organisations non gouvernementales, leur permettant de mieux affiner leurs interventions.

2.1.2- Les acteurs exogènes et la durabilité de l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé

2.1.2.1- L'exploitation des bas-fonds dans le contexte du développement durable

Depuis le sommet de Rio de Janeiro 1992, l'opinion internationale ne cesse de parler de changements globaux au niveau de la planète entière. Personne n'échappe à ces phénomènes mais le plus souvent leurs facteurs ont plusieurs origines. Les conséquences sont ressenties dans tous les secteurs et plus particulièrement dans le monde rural en pleine crise. La revalorisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé nous offre l'occasion de réfléchir sur le développement durable, concept utilisé depuis les années 1990 pour une nouvelle approche de l'exploitation des ressources naturelles qui se soucie de l'équilibre des milieux. Cependant la notion de développement durable reste difficile à définir. Selon di CASTRI (1995), le développement durable a pour composantes quatre piliers et il le symbolise par une chaise maintenue en équilibre par ses quatre (4) pieds. Ils correspondent aux dimensions du développement qui sont :

- la dimension économique ;
- la dimension environnementale ;
- la dimension sociale ;
- la dimension culturelle.

Aborder la question du développement durable des bas-fonds du bassin versant du Tataré (Bassin Arachidier Centre-ouest), lieux de concurrence ou de compétition des activités à dominante économique, soulève la question de l'avenir de leurs exploitations. La quête de revenus importants pour la satisfaction des besoins élémentaires dans le monde rural en général et en particulier dans cette zone d'étude où l'on rencontre les populations les plus pauvres du Sénégal. C'est dans le département de Bambey que le seuil de pauvreté est plus élevé. Dans le contexte de la durabilité de l'utilisation de l'espace, la question environnementale est au cœur du débat. Ce concept de développement durable intègre des notions nouvelles à savoir le souci d'exploiter les ressources tout en ayant en tête l'héritage à léguer aux générations futures.

Jusqu'à une époque récente, les sociétés paysannes Sérère et Wolof ont toujours inclus dans le système agraire les dimensions du développement durable. La société Sérère a une ancienne et longue tradition de préservation et de conservation de son environnement. Cette tradition est régie par un environnement culturel très riche dont le fondement est l'attachement à la terre léguée par l'ancêtre. Le système agraire traditionnel Sérère a été évoqué comme une grande réussite paysanne en Afrique subsaharienne, combinant satisfaction des besoins socio-économiques et l'équilibre du milieu. Le souci environnemental a été une grande préoccupation de la population locale avec la

subdivision de l'espace en soles (pratique d'un l'assolement triennal). La peur d'être maudit par les ancêtres est un facteur (culturel) déterminant dans l'intégration de la dimension environnementale pour un développement durable. Chaque société a sa propre culture. SANCHEZ-ARNAUD et *al.* (1994) empruntent la définition de Malinowski qui dit que "la culture a une base biologique. Car elle est la forme d'organisation que chaque société invente pour satisfaire ses besoins élémentaires, mais c'est un processus dynamique qui transforme la nature et le niveau des besoins à satisfaire". Les populations, prenant conscience de la situation de dégradation des hautes terres du point de vue pédologique (baisse de la fertilité des sols), de la perte progressive du couvert végétal, de la diminution des pluies chaque année avec la faiblesse de la recharge ou du renouvellement des nappes phréatiques, tentent de faire d'un bon usage des ressources disponibles en ayant recours à d'autres espaces comme les bas-fonds. Cependant, les superficies des bas-fonds, assez réduites, exigent une nouvelle réorganisation de l'espace qui fait appel à la rationalité paysanne qui est dynamique, conflictuelle et contradictoire. SANCHEZ-ARNAUD et *al.* (1994) parlent de trois formes qui apparaissent à la fois comme des contraintes et potentialités :

- l'écosystème (environnement naturel);
- l'agrosystème (les méthodes de culture, l'élevage.);
- le système socio-économique (les rapports sociaux de production, de reproduction et d'échanges qui renvoient au système de décision institutionnelle, à la stratification sociale et au système de représentation du monde.

Trois variables principales interviennent dans ce contexte :

- la propriété foncière en tant que moyen de production ;
- l'énergie humaine en tant que force de travail ;
- la circulation de biens produits par la société.

L'exploitation des bas-fonds dans un contexte de développement durable doit ainsi mettre en exergue ces trois variables dont la maîtrise contribue au développement rural. "Il n'y a de développement rural durable que si sont prises en compte simultanément la durabilité écologique, technique, économique, sociale et institutionnelle. La première existe quand les modes de mise en valeur des ressources permettent la conservation du potentiel existant, sa régénération voire son amélioration. La deuxième lorsque les techniques sont réellement appropriées par les utilisateurs et maîtrisées par eux. La troisième, plus difficile à obtenir, existe quand les conditions de reproduction et de l'élargissement d'une activité sont remplies et offrent aux producteurs une sécurité vivrière et monétaire. La quatrième suppose que les actions de développement favorisent la

composition sociale qui intègre l'héritage historique, social et culturel et permette l'élaboration, par la société locale, de règles nouvelles nécessaires pour répondre aux défis auxquels elle est confrontée. La cinquième, enfin, prévaut si l'adaptation des institutions existantes ou la création de nouvelles institutions (à l'échelon local, régional ou national) peut garantir, au départ des projets, une poursuite des actions" (BONNAL, 1997).

La terre des bas-fonds est conquise par les activités maraîchères. Les espaces, bas-fonds, constituent des zones à fort rendement agricole permettant à la population locale l'acquisition d'autres moyens (revenus). Cependant, cette terre ne peut pas être réduite à son aspect productif ou juridique. C'est un ensemble complexe lié à un écosystème, aux techniques de gestion du sol, aux rapports sociaux, au sacré et aux ancêtres. Elle exprime une rationalité paysanne c'est à dire un ensemble de liens, d'équilibres ou de déséquilibres qui se sont établis entre l'homme et la nature, et entre les hommes eux-mêmes, dont la survie est tributaire de la terre. TRICART (1994) soulève ces aspects complexes qui interviennent dans les rapports entre le milieu et l'homme (**figure 42**). Dans le contexte du développement durable des bas-fonds, les divers acteurs travaillent ensemble dans une nouvelle approche où les idées de chaque groupe sont prises en compte pour une meilleure gestion et préservation des ressources. Ainsi, "le développement n'est conçu comme durable que si les acteurs locaux acquièrent, se construisent un ensemble de capacités, se dotent d'un potentiel (écologique, technique, social) qui permet à la société locale et aux sous-groupes qui la composent d'affronter les contraintes nouvelles, en se donnant de nouvelles perspectives et en conservant leur autonomie, leur efficacité et leur identité" (BONNAL, 1997). Cette idée du développement est vivement mise en œuvre dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé où différents acteurs se joignent pour la même mission. Les moyens financiers aussi bien qu'humains constituent des facteurs déterminants (incitation) du développement durable de l'exploitation des bas-fonds. Cette prise de conscience ouvre des domaines d'intervention des structures et organisations extérieures.

2.1.2.2- Les acteurs externes des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les paysans dont les outils et les modes de travail sont rudimentaires montrent un besoin d'amélioration de leurs pratiques d'exploitation des ressources naturelles. Le Bassin Arachidier a toujours attiré beaucoup d'acteurs qui s'intéressent aux questions agricoles. L'importance de la demande rurale en terme d'appui pourrait ainsi se justifier par le nombre élevé et diversifié de ces acteurs dits extérieurs. Leurs objectifs principaux correspondent à l'amélioration des conditions de vie des populations en leur apportant le soutien et l'appui nécessaires. Ce qui signifie éradiquer la *pauvreté* dans le monde rural par la mise en place de projets de promotion rurale. Parmi ces acteurs extérieurs nous pouvons distinguer :

- les centres à vocation entièrement orientée vers la formation des paysans pour une meilleure valorisation des ressources naturelles ;
- les ONG (Organisations non gouvernementales) ;
- les autorités locales.

Une multitude d'ONG intervient dans le Bassin Arachidier Centre-ouest suivant leurs objectifs à travers leurs actions. Le manque de décollage de l'agriculture a été décrié par plusieurs spécialistes qui évoquent un déficit d'investissements dans le secteur. La situation géographique du Bassin Arachidier Centre-ouest par rapport à Dakar est un grand atout pour l'implantation de plusieurs organisations non gouvernementales (ONG) et d'autres structures. Leurs principaux objectifs correspondent à l'amélioration des conditions de vie des populations en leur apportant le soutien et l'appui nécessaires. Cependant la plupart des cas, les ONG définissent des directives d'intervention dans le secteur. Elles exigent de plus en plus une certaine organisation des bénéficiaires en associations. Ce qui expliquerait l'éclosion d'organisations paysannes sous plusieurs formes comme les associations, les unions, fédérations. Parmi les structures et les ONG, les plus distingués nous avons le FED, l'ONG Plan International de Thiès, Association de Développement de Mbour et Caritas dont nous essayerons de décrire les actions développées dans les bas-fonds. Sur le terrain nous avons pu voir que les interventions des ONG sur réparti en aires qui sont :

- celle de Notto_Jobas_Mbousnakh est la zone d'intervention de Plan International ;
- celle du FED qui intéresse les villages de Mbéwane, Ndimb Ndiol, Tiarène Toubé, Mboulouktène ;
- celle de la Caritas et l'Association de Développement correspond au sud du bassin versant, plus précisément, l'aire intéressant Fissel, Seew, et Thiadiaye.

2.1 2.2.1-Le FED (Fonds Européen au Développement)

Le désengagement de l'État n'est pas entier, car d'autres moyens ou formes d'intervention sous le soutien et l'appui des partenaires internationaux sont mis en place. C'est ainsi que l'État intervient dans la zone dans le cadre du Programme de *Micro-réalisation et de Coopération Décentralisée* PMR 7^{ème} FED. C'est un programme national du Ministère de l'Économie, des Finances et du Plan financé par le Fonds Européen de Développement dans le cadre des accords de Lomé IV. Les objectifs du PMR visent avant tout, à promouvoir et à développer les initiatives à la base concourant à apporter des réponses concrètes aux besoins prioritaires de développement des populations et aussi bien en milieu rural qu'urbain. Son action est spécifiquement centrée dans la promotion des initiatives locales dont les besoins de développement prioritaires sont définis en

terme de besoins exprimés et réels. L'intervention du FED est très orientée suivant les exigences définies. Elles correspondent en premier lieu à la participation locale des bénéficiaires à tous les différents stades de l'opération.

Approche d'interventions des organisations non gouvernementales

Le premier aspect est l'existence d'une structure locale (association, groupement maraîcher, comité villageois, etc.) manifestant le désir d'améliorer les conditions de vie qui passe par le développement d'une activité génératrice de revenu monétaire. Par exemple l'activité maraîchère dans les bas-fonds qui exige beaucoup plus de moyens. Les éléments fournis par le groupe ou l'association est la constitution d'un dossier intégrant une demande dans laquelle nous avons l'identification de groupement, les secteurs d'activités, le financement sollicité et la fiche technique prévisionnelle des différentes phases du programme. Ce dossier, fourni au FED, va servir de base de travail pour la sélection des demandeurs de financement. Avant le financement proprement dit le FED procède à la vérification des toutes les informations fournies dans le dossier de demande. Il organise des missions d'enquêtes lui permettant la fiabilité du projet et des opérations.

Le Financement des organisations paysannes : exigences

Le plus souvent le FED ne finance pas totalement le projet. Le groupement participe au financement avec un apport de 25% du coût du projet. On parle de cofinancement repartit comme suit : les 75% reviennent au FED et les 25% au groupement. L'intervention du FED ne se résume pas seulement au financement du projet mais aussi elle participe directement sur le terrain à la gestion par l'assistance financière et technique en organisant des formations pour les bénéficiaires. Il participe au suivi des activités. Cette approche, allant de la conception aux applications sur le terrain, va contribuer à plus d'appropriation de la population des actions dont les impacts sont directs sur le quotidien des bénéficiaires (amélioration des conditions d'approvisionnement en eau avec les forages et puits, rentabilité des activités maraîchères).

Les localités d'intervention du FED

Les localités qui en ont bénéficié sont les suivantes : Toubé, Mbéwane Ndong, Mbéwane Thia-Thiaw, Mboulouktène, Mbadiane, Ndimb, Mbouraye, Bako, Peey et Kayré.

Les réalisations du FED

Les regroupements de paysans des localités citées ci-dessus dont le nombre des membres varie entre 14 et 27 personnes, disposent chacun d'un périmètre aménagé et clôturé de superficie moins de trois hectares (annexe). Au sein de chaque périmètre, sont implantés des aménagements hydroagricoles améliorés (SARR,1997) par rapport aux aménagements hydroagricoles traditionnels rencontrés (céanes) dans les bas-fonds de Sassal, Njigiam, Guitir, Ndiop, Seew.

2.2.1.2.2 - L'ONG Plan International de Thiès/ Sénégal

Organisation humanitaire internationale qui oeuvre pour le développement en se concentrant sur l'enfant. Le parrainage des enfants constitue le fondement de l'organisation. Elle intervient en milieu rural comme en ville. Sa mission est de s'efforcer à apporter des améliorations significatives et durables dans la vie des enfants, de leurs familles et de leurs communautés en suivant une démarche dite participative et de proximité. Dans la région de Thiès, son intervention a pour but d'aider suffisamment les communautés à consolider et renforcer leurs compétences et leurs capacités pour assurer à long terme leur propre prise en charge dans le sens un développement intégrée et durable.

Plan International va intervenir dans les villages de Mbayène Diack ; Sessène Diack, Mbousnakh Ngathie, Mbodiène, Hannène, à partir de 1995. Son action est surtout orientée dans l'hydraulique villageoise avec le fonçage de plusieurs puits dans ces différents villages. Ces puits vont permettre l'amélioration des conditions de la pratique du maraîchage dans ce secteur où la profondeur de la nappe phréatique atteint plusieurs mètres.

2.1.2.2.3- L'Association de Développement (A. D.) de Mbour

C'est dans ce contexte de dynamique du milieu que les bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest apparaissent de plus en plus transformés en îlots de culture ou en zones spécifiques. Le monde rural en général souffre de moyens capables de prendre en charge l'exploitation des bas-fonds de façon durable. Ce vide est très tôt perçu par certaines structures qui s'intéressent à la promotion rurale. Selon CHALEARD (1996), "les innovations viennent des paysans eux-mêmes, que ce soit l'adoption de nouvelles techniques, face à la saturation foncière, ou le développement des cultures pour les marchés nationaux, transformant les cultures vivrières en cultures commerciales". Comme structures nous avons les ONG, le Centre de Promotion Rurale et le centre Agropastoral de Sassal, l'Association Jeunesse et Développement (AJD), Caritas.

Les ONG orientent leurs activités dans un monde rural en recherche du soutien pour promouvoir leurs activités. Les atouts que renferme le bassin versant attirent l'attention des acteurs au développement. En plus des centres d'encadrement mis par l'État, d'autres types de centre ont vu le jour dans la zone.

3- Les activités à la conquête des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Les bas-fonds se différencient par les activités humaines (la culture, l'élevage). Les caractéristiques des bas-fonds sont déterminantes dans les différents types d'activités. Selon LEGOUPIL et *al* (1995), "les bas-fonds sont des lieux privilégiés où se concentrent les eaux de ruissellement en saison des pluies, où la recharge des aquifères est importante. Ces conditions humides, comparativement à celles des versants conduisent à une utilisation prioritaire du bas-fond pour l'alimentation en eau des populations et des troupeaux, pour le maintien de pâturages pérennes et pour la culture de plantes à fort potentiel valorisant bien la ressource en eau, (riz, sorgho), tout en étant peu sensibles à l'engorgement des sols". Aujourd'hui, l'attraction des bas-fonds a caractère sélectif des options d'exploitation des bas-fonds

Les activités rencontrées sont classées en deux types (anciennes et récentes). Les anciennes correspondent aux activités traditionnelles pratiquées par la population locale, celles-ci sont évoquées par LEGOUPIL et *al* (1995) : élevage et les cultures céréalières (mil, riz). Le second groupe peut être subdivisé en deux sous-types qui sont : les cultures anciennement réservées aux hautes terres, qui aujourd'hui, envahissent les versants des bas-fonds et les cultures maraîchères et l'arboriculture. Des bas-fonds réservés à une seule activité et des bas-fonds avec association de plusieurs activités. Les activités comme le maraîchage et l'arboriculture engendrent des phénomènes nouveaux avec l'appropriation de l'espace en terme de patrimoine individuel. Ce qui bouleverse la dynamique ancienne et traditionnelle des bas-fonds où l'élevage trouvait les éléments de sa vitalité.



Photo 9: Vue d'un bas-fond : Verger de manguiers, plantes de henné

3.1- L'arboriculture fruitière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

L'arboriculture fruitière est plutôt concentrée dans les bas-fonds des arrondissements de Notto et Thiénaba et à la périphérie de la ville de Thiès. L'arboriculture reste une activité très ancienne dans le nord ouest et le centre-ouest du bassin du Tararé (sous bassins versants de Fandène-Bangadj et de Tivaouane). Des raisons historiques et culturelles expliquent l'existence de l'arboriculture dans cette zone du Bassin Arachidier Centre-ouest. Cette zone, à dominante Wolof, s'est très tôt ouverte à l'extérieur.

Mais, l'arboriculture (photo 9) reste une activité associée au maraîchage dans les bas-fonds des bassins versants de Fandène-Bangadji, Notto-Jobas.

3.2- Les autres activités suivant la saison

Les bas-fonds des bassins versants présentent des caractéristiques physio-graphiques diverses ayant une influence sur les options prises par la population pour la valorisation des potentialités. Les activités développées dans les bas-fonds sont à dominante agricole ou pastorale suivant la saison. Celles qui permettent de différencier les bas-fonds sont la culture et l'élevage. L'appropriation des espaces par la population locale est souvent guidée par une logique paysanne qui tente de maintenir l'équilibre dans la répartition spatiale des activités inscrites dans la durabilité.

3.2.1- Pendant l'hivernage

Parmi les bas-fonds mis en culture, se distinguent les bas-fonds où l'arachide et le mil occupent la totalité des superficies comme Sassal Kër Ardo et Sassal Ngandiou et de Rendel. Le bas-fond de Njigiam, à substrat argileux dominant la partie centrale et substrat sablo-argileux sur les versants, est occupé pendant l'hivernage par le sorgho et le *gombo* (plantes tolérantes à l'excès d'eau).

Le marigot de Mbandal est strictement réservé au cheptel. Il constitue l'un des points d'eau le plus important pour l'alimentation en eau du cheptel des villages environnants. Le «marigot» de Mbandal, pendant l'hivernage tout comme la mare de Rendel située au sein du bas-fond du même nom constituent deux points d'eau stratégiques pour l'élevage avec une aire de polarisation très importante. Le bas-fond de Rendel est séparé d'une mare par une petite digue. Cette mare, disposant d'eau pendant 5 mois, est une source importante pour le cheptel des villages situés au voisinage immédiat mais aussi les villages situés à dizaines de kilomètres du bas-fond. Le bas-fond

de Rendel, ceinturé des vergers de manguiers avant les années 1970, est aujourd'hui réservé aux cultures sous-pluie (mil, arachide, sorgho).

Le bas-fond de Sassal Ngandiol qui relie le marigot de Mbandal au bas-fond de Rendel mis en culture (sorgho, mil, arachide) pendant la saison des pluies. Mais, pendant la saison sèche, le bas-fond de Sassal Ngandiol va jouer un grand rôle dans la pratique pastorale. Il constitue un espace de pâture après les récoltes. Les deux puits localisés dans ce bas-fond ont une double fonction, alimentation en eau du cheptel et une alimentation domestique. Ces puits polarisent plusieurs villages, car ils constituent l'un des lieux de convergence de plusieurs troupeaux.

3 2 2 - Pendant la saison sèche

Dans les bas-fonds de Njigiam, de Sassal Kër Ardo Ka et de Sassal Dady, le maraîchage y est pratiqué par la population locale. Les bas-fonds de Rendel, Sassal Ngandiol ainsi que le marigot de Mbandal vont strictement être réservés à l'élevage. Ils correspondent à des points d'eau pour l'alimentation du bétail. Contrairement au bas-fond de Sassal Ngandiol qui est constitué de puits, le bas-fond Rendel (mare) et le marigot de Mbandal où l'eau de pluie est stockée pendant 4 à 5 mois, sont convoités par le cheptel au début de la saison sèche.

La question d'alimentation en eau du cheptel reste très complexe pendant la saison sèche. Les points d'eau existants (mares) pendant l'hivernage tarissent pendant les trois premiers mois de la saison sèche. Dès décembre, les eaux de surface stockées dans les mares dans le secteur de Fissel sont presque inexistantes.

4- Le maraîchage, principale stratégie spatiale de revalorisation des potentialités des bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le maraîchage se développe et gagne du terrain en milieu rural dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, plus précisément dans les bas-fonds. Les espaces qui étaient, auparavant, des terrains de parcours du bétail et d'exploitation du bois de chauffe, deviennent des lieux d'exploitation maraîchère intense. Le maraîchage passe comme principale activité pratiquée dans les bas-fonds.

Il est exercé en majorité par les hommes. L'aménagement du bas-fond est fait de façon traditionnelle. Le travail (labour, arrosage, fonçage des céanes, ...) exige beaucoup de force physique de la part des paysans. C'est l'une des raisons qui explique la faible représentativité de la main d'œuvre féminine pour le maraîchage dans les bas-fonds. Cependant, dans la riziculture dans les bas-fonds, la main d'œuvre féminine est la principale. La pratique du maraîchage suit un

calendrier qui est fonction de plusieurs facteurs comme la nature des cultures, les conditions du milieu, la demande du marché national en produit.

4.1- Organisation du travail maraîcher dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La campagne maraîchère est subdivisée en trois grandes phases : la période de préparation, la période allant de la mise en semis ou en pépinière à la récolte et puis la post-récolte. L'organisation du travail est strictement liée à la période mais aussi à la saison. Elle suit une logique précise bien définie, car tous les travaux doivent se dérouler dans un intervalle de temps donné. Un calendrier de travail est établi en tenant compte de plusieurs paramètres. Le travail dans les exploitations maraîchères est individuel. L'examen du calendrier agricole de chaque exploitant indique des différences du début à la fin de la campagne agricole. Contrairement à l'organisation du travail dans les hautes terres qui correspondent à des champs familiaux (travail collectif) celle des bas-fonds est particulière. Le travail est strictement individuel (exploitations individuelles).

Dans la plupart des bas-fonds à exploitation saisonnière, le calendrier agricole est hétérogène. Il reste variable et spécifique. Si le maraîchage a eu lieu pendant l'hivernage, la campagne agricole est calée à la période de la demande du marché en produit. Cela signifie que les récoltes doivent être vendues pendant cette période de forte demande. Les différences vont concerner le temps de travail journalier, le choix des variétés mise en culture qui tient compte des paramètres cités ci-dessus.

4.1.1- Le calendrier de travail dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le calendrier de travail varie selon les exploitants et est subdivisé en plusieurs tâches qui se déroulent successivement. Il est saisonnier ou annuel. Le début des activités dans les bas-fonds correspond à la fin de l'hivernage. La période d'octobre, novembre et décembre est la période de labour et la mise en pépinière des certaines cultures comme l'oignon et la tomate. Dès le mois d'octobre, sur les versants du bas-fond, des plants de gombo, de piment, de tomates sont mis en place. Ces cultures de gombo, de tomates et de piments, du fait leurs capacités d'adaptation en toute saison, constituent les cultures de la première campagne. Le travail dans le bas-fond n'est effectif qu'en janvier.

Le début de campagne agricole varie et aussi les types de cultures pour la plupart peuvent différer d'un bas-fond à l'autre ou d'un exploitant à l'autre. Les cycles végétatifs de ces plantes sont de durée différente. Les exploitants jouent avec tous ces paramètres qui sont très importants dans le cadre de la rentabilité de l'activité.

Cette rentabilité dépend des influences extérieures comme les lieux d'écoulement des récoltes ainsi que la période.

Le début de campagne agricole varie et aussi les types de cultures pour la plupart peuvent différer d'un bas-fond à l'autre ou d'un exploitant à l'autre. Les cycles végétatifs de ces plantes sont de durée différente. Les exploitants jouent avec tous ces paramètres qui sont très importants dans le cadre de la rentabilité de l'activité. Cette rentabilité dépend des influences extérieures comme les lieux d'écoulement des récoltes ainsi que la période.

Tableau 24: Demande de légumes sur le marché national sénégalais

S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Chou	Chou	Chou								Chou	Chou
Tomate	Tomate								Tomate	Tomate	Tomate
Oignon	Oignon	Oignon	Oignon	Oignon						Oignon	Oignon
		Aubergine	Aubergine	Aubergine						Aubergine	Aubergine
	Jaxatu	Jaxatu	Jaxatu							Jaxatu	Jaxatu
	Gombo						Gombo	Gombo	Gombo		
Gros piment	Gros piment	Gros piment								Gros piment	Gros piment
Pomme de terre	Pomme de terre	Pomme de terre	Pomme de terre							Pomme de terre	Pomme de terre
Carotte	Carotte	Carotte								Carotte	Carotte

Les paysans avertis organisent leur calendrier en fonction de la demande en produits sur le marché sénégalais (tableau 24). Pour la saison sèche, la campagne agricole s'étend de novembre à mai-juin.

4.1.2- Le temps de travail dans les bas-fonds

Les bas-fonds sont cultivés toute l'année ou à temps partiel (soit en saison sèche, soit en saison des pluies). Le temps journalier d'un exploitant dans les bas-fonds est fonction de la saison et du type de mise en culture (culture pluviale, culture irriguée). Pendant la saison sèche, l'exploitant dispose beaucoup plus de temps pour son exploitation contrairement au temps consacré pendant l'hivernage. Pendant l'hivernage, son temps est partagé en deux ou trois périodes réparties comme suit :

- temps pour les champs de mil et d'arachide (cultures pluviales) ;
- temps pour son cheptel,
- temps pour l'exploitation maraîchère.

Si les cultures pluviales (mil et arachide) occupent le bas-fond comme c'est le cas de Toubé, Sassel Ngandiou, Rendel, le temps de travail est huit à douze heures par jour durant 70

jours, soit 560 à 850 heures pour la campagne agricole. Ce temps est égal au temps de travail du paysan dans ses champs de cultures sous pluies au niveau des interfluves.

Si les versants du bas-fond sont mis en culture pendant l'hivernage (maraîchage), à côté des champs de cultures pluviales (dans les hautes terres ou bas-fonds), le temps de travail par jour dans les bas-fonds est plus réduit, et varie entre 2 à 5 heures par jour. Ce temps est réparti en deux moments de la journées (début de matinée et fin d'après-midi). Le paysan commence sa journée par l'exploitation maraîchère avant de passer dans les champs de cultures sous pluie (arachide, mil). En fin d'après-midi, il revient dans l'exploitation maraîchère, là il termine sa journée tard. Mais, le temps consacré aux exploitations maraîchères peut être plus important, par exemple quand la campagne agricole commence en début d'octobre qui correspond à la phase d'aménagement du terrain (défrichage, nivellement,...). Pendant la saison sèche, le temps de travail journalier est très variable. Mais il faut rappeler que cette période se caractérise par une grande disponibilité pour l'exploitation des bas-fonds. Son temps qui était réparti entre trois pendant l'hivernage (cultures pluviales, cultures maraîchères, élevage) est consacré pour l'essentiel au maraîchage.

Si le paysan exploite toute l'année le bas-fond, le temps de travail journalier est beaucoup plus réduit. Il varie en fonction de la saison. Pendant l'hivernage, le temps journalier consacré à l'arrosage varie avec la régularité des pluies. Il arrive que ce temps d'arrosage soit nul, les plantes étant arrosées par la pluie. Le temps travail journalier est fonction des étapes d'une campagne maraîchère (de l'aménagement du terrain à la récolte). JULES, (1994) affirme qu'on peut se rendre compte que le maraîchage, qu'il soit saisonnier ou annuel, est devenu une activité à part entière dans laquelle les maraîchers investissent beaucoup de leur temps, temps consacré aux cultures, mais aussi temps consacré à l'information afin d'améliorer et d'augmenter leur production.

4.1.3- Campagne maraîchère dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le maraîchage est une activité qui exige un minimum de moyens financiers pour l'achat de matériels et d'intrants, donc un minimum d'investissement. L'estimation des investissements par paysans par campagne varie entre 30 000 à 50 000 francs CFA pour le matériel et les intrants. Les coûts des puits, compris entre 25 000 francs CFA (pour les céanes) et 150 000 (pour les puits cimentés à équipements modernes) entrent dans les investissements pré-campagnes.

4.1.3.1- Équipement essentiel, choix du terrain et aménagement des planches

- *Le matériel de travail* varie suivant les moyens des paysans mais aussi suivant l'expérience. Cependant certains outils élémentaires restent élémentaires : l'hilaire, la daba, la houe, la pelle,

l'arrosoir, le seau, le coupe-coupe et le râteau. Dans certaines exploitations mieux équipées en plus des outils énumérés ci-dessus, on y trouve des outils comme la binette et la brouette. Le travail est essentiellement manuel.

- *Le choix du terrain et le fonçage du puits ou céanes* constituent une étape importante dans la préparation des exploitations. L'exploitation est souvent composée de parcelles et des aménagements hydroagricoles. Ces derniers restent essentiels pour le maraîchage dont la pratique est fonction à la fois de plusieurs paramètres comme l'eau et les sols fertiles.



Photo 10: Vue d'un surface défrichée non nettoyée

- *L'aménagement du sol avant la mise en culture* intervient après le choix du terrain à mettre en culture, le sol est défriché. Dans la plupart des cas, le défrichement est manuel. Mais, la traction animale est parfois utilisée lors du labour. L'introduction d'outil moderne est récente. Le tracteur est utilisé par certains groupements mais son usage n'est pas fréquent. Le défrichement et le labour (photo 10) constituent une première étape avant toute mise en semis ou en pépinière. Le sol exige un travail d'aménagement. Le sol est défriché puis toutes les herbes sont enlevées. Le sol, laissé à nu, est retourné plusieurs fois afin de le rendre plus meuble. Ensuite, il est divisé en planches dont les dimensions varient entre 4 m et 5 m de long et entre 0,9 m à 1,5 m de large. Les planches sont séparées par de petits passages 0,50 m de largeur environ, facilitant le travail (accès).

La surface du sol est bien nivelée afin d'éviter le ruissellement de l'eau d'irrigation qui pourrait entraîner des pertes importantes de la fertilité du sol par transport. Au niveau de chaque planche, les limites sont marquées par des diguettes sous forme de billons. Le sol est bien meuble afin de faciliter l'enracinement des plantes cultivées mais aussi l'aération du sol. Ceci est un facteur important, contribuant au développement et à la croissance des plantes. Pendant cette période, des fertilisants et insecticides (engrais et fumure) sont éparpillés sur le sol qui sera

retourné plusieurs fois. L'objectif du retournement du sol est de permettre une bonne répartition et dissolution des fertilisants dans le sol qui doit accueillir les plantes. Le souci principal est l'augmentation de la productivité des sols. Les planches aménagées sont arrosées et le sol retourné plusieurs fois pendant plusieurs jours avant le semis ou le repiquage. Cette pratique permet d'éviter le développement des herbes, contraintes à la croissance des plantes mises en culture dans les planches.

4.1.3.2- Mode d'irrigation et l'hydraulique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

Le mode d'irrigation est très rudimentaire. Les paysans utilisent des arrosoirs pour l'irrigation des planches aménagées. Ce type d'arrosage s'adapte à des superficies moyennes et demande beaucoup de main d'œuvre. Cependant, selon les spécialistes, c'est la technique la mieux adaptée aux petites surfaces ou aux très faibles disponibilités en eau (souvent le cas des puits et des forages domestiques). Dans les cas de l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé où les paysans disposent de peu de moyens et sont confrontés à la non maîtrise de l'eau, l'arrosage manuel reste approprié. Elle permet d'assurer un très bon suivi des cultures (arrosage biquotidien) et d'obtenir une bonne production en quantité comme en qualité. Parfois, des bassins de stockage d'eau sur le terrain sont aménagés pour faciliter l'arrosage.

4.1.3 2.1-Typologie des aménagements hydrauliques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé (photo)

La maîtrise de l'eau est un facteur fondamental et indispensable pour les activités maraîchères dans les bas-fonds. L'existence d'eau de surface de même que la disponibilité d'une nappe souterraine à faible profondeur permet la praticabilité de ces activités maraîchères associées parfois à l'arboriculture dans les bas-fonds. Comme c'est le cas dans les bas-fonds du sous Bassin versant de Fandène-Bangadji. Mais, la durée des eaux en surface ne permet pas le déroulement normal des activités dans les bas-fonds. Tout un système hydraulique va être mis en place dans ces différents bas-fonds par les populations locales en dehors de certains forages existants. Ainsi, l'essentiel de la ressource en eau utilisée pour le maraîchage provient dans la nappe phréatique. Elle permet l'arrosage des arbres et cultures mais aussi l'alimentation en eau des hommes et des troupeaux. Ainsi, suivant les moyens de la population locale, les bas-fonds vont se différencier par les infrastructures hydrauliques. La plupart de ces aménagements hydrauliques dans des exploitations sont individuels. En parcourant les différents bas-fonds, on y trouve plusieurs types de système d'alimentation en eau suivant les investissements. On distingue trois niveaux d'investissement pour les infrastructures hydroagricoles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé : *assez moyen, moyen et important*. Il s'agit de

- l'investissement assez moyen pour les puits traditionnels
- l'investissement moyen pour les puits cimentés
- l'investissement important pour les puits équipés de pompe (éolienne ou manuelle).

- Les puits traditionnels appelés céanes

Ils correspondent à un creusement d'un trou assez large jusqu'à la nappe phréatique. Ces puits traditionnels sont rencontrés un peu partout dans tous les bas-fonds.



Photo 11 (a et b): Puits Traditionnel (céane), (a) vue de la partie superficielle, (b) – fond du puits

Les *céanes* sont de plusieurs types mais le plus fréquent est la *céane* dont l'un des côtés est aménagé sur une pente permettant à l'exploitant de pouvoir descendre pour puiser directement avec son arrosage. D'un bas-fond à un autre, l'investissement financier pour le creusement de céane s'élève à un coût de varie de 5000 à 15 000 francs CFA.

- Les puits cimentés avec ou sans margelle (photos 12, 13)

Contrairement aux céanes, ces puits sont caractérisés par un contour cimenté. Le plus souvent, ils sont équipés de poulies (**photo14**).

a) - Puits sans margelle, un bassin principal branché de tuyaux desservant toute la parcelle clôturée.



Photo 12 : Puits cimenté sans margelle équipé d'un bassin alimentation pour les exploitations

b) – Puits cimentés avec margelle équipés de poulie, un bassin à double fonction (arrosage, alimentation en eau du cheptel)



Photo 13 : Puits avec margelle équipé d'une poulie pour exhaure (Kër Balla Ngom, Thiénaba)

-Les puits équipés de pompe manuelle (photo15), éolienne et motopompe.

L'aménagement des puits équipés d'une pompe est accompagné par la mise en place d'un bassin principal qui dessert des bassins secondaires disséminés dans les exploitations. Ce système d'irrigation permet un certain allègement du travail. Dans les bas-fonds de Toubé-Mboulouktène, Mbéwane où le FED a financé les différents aménagements hydroagricoles des groupements, le

système d'irrigation est très amélioré avec la mise en place des petits forages équipés de pompe manuelle.



Photo 14 :

Bassin secondaire au sein de l'exploitation (Bas-fond de Mbodiène-Hannene Sous bassin versant de Noto_Jobas)



Photo 15 : Puits équipé de pompe manuelle, bassin principal reliant les bassins secondaires implantés dans une exploitation (bas-fonds de Mbodiène, Sous bassin versant Noto_Jobas)

Dans les bassins versants Notto-Jobas, Fandène-Bangadj, de Lam-Lam et de Tivaouane, l'arboriculture et le maraîchage restent des activités principales dans le quotidien de la population. Les différents aménagements hydroagricoles des bas-fonds renseignent sur le degré d'appropriation de la terre dans les bas-fonds qui va du temporaire au définitif, du collectif (associations des paysans) individuel.

4.1.3.3- Types de cultures dans les bas-fonds du du bassin versant du Tararé

Les cultures maraîchères sont diversifiées dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. La plantation du manioc est ancienne dans les bas-fonds. Sur les versants du bas-fond de Diop Ndiattara (nord du bassin versant de Thiadiaye), le manioc est mis en culture avec d'autres cultures maraîchères.

Tableau 25: Cultures dans les bas-fonds suivant les villages.

	Cultures	Oignon	Choux	Aubergines	Tomates	Jaxatu	Piment	Manioc	Carotte	Pomme de terre	Gombo	Patate
	Villages											
	Ndofane	*			*		*	*				*
	Mbedap	*	*		*		*	*				
	Sassakh	*	*		*	*	*	*			*	*
	Guitir Wolof	*	*	*	*	*	*				*	*
	Guitir Sérère	*	*	*	*	*	*				*	
	Mboulouktène Mboul	*	*	*	*	*			*	*		
	Toubé	*	*	*	*	*	*				*	
	Thiarène	*	*	*	*	*	*				*	
	Ndim Diol	*	*	*	*	*	*					
	Diol Ndiaye	*	*	*	*	*	*				*	
	Mbadiane	*		*	*	*	*				*	
	Mbéwane	*		*	*	*	*				*	
	Mbayène Diack	*	*	*	*	*	*	*			*	
	Sessène Diack	*	*	*	*	*	*	*		*	*	
	Guélor	*	*	*	*	*	*				*	
	Mbousnakh	*	*	*	*	*	*			*		
	Mandagary	*	*	*	*	*	*					
	Mbodiène	*	*	*	*	*	*			*	*	
	Hanène	*	*	*	*	*	*			*	*	
	Ddioukhane Séréère	*	*	*	*	*	*			*	*	
	Mbambara Chérif										*	
	Kër Matoure Gning										*	
											*	

Dans les bas-fonds intensément exploités, plusieurs cultures sont mises en association. Mais, certains bas-fonds sont connus par leur production importante d'un seul produit maraîcher.

C'est le cas des bas-fonds localisés dans le sous-bassin versant de Bangadji- Taiba Ndaw dont la production est orientée sur le piment (photo). La culture de la tomate et de l'oignon est pratiquée dans tous les bas-fonds (tableau 25). Les revenus enregistrés à partir de deux types de culture expliquent l'engouement des paysans.

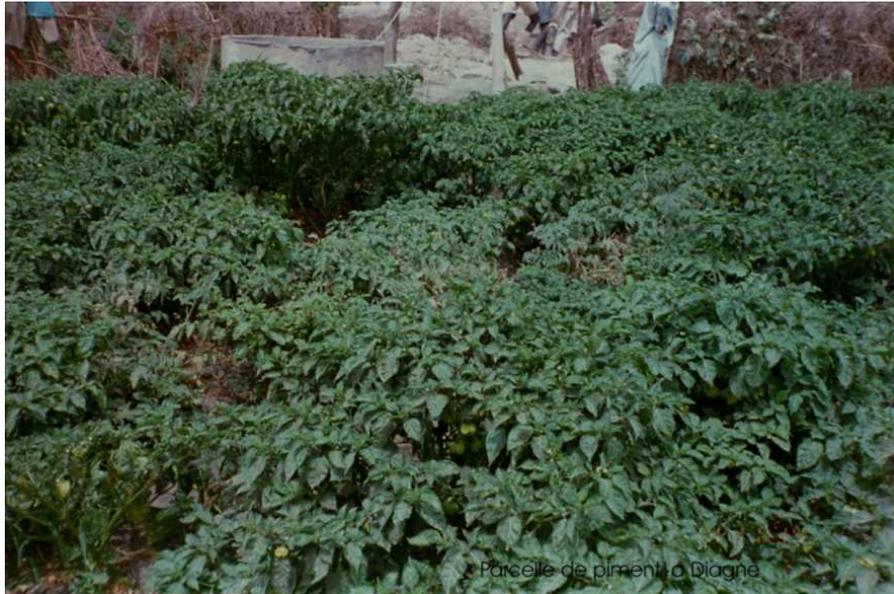


Photo 16 - Plants de piment dans le bassin versant Fandène_Bangadaj.

Le mode de semis des cultures est fonction des spéculations choisies. Pour les tomates, les choux et l'oignon rencontrés dans les bas-fonds du Bassin Arachidier Centre-ouest leurs semences sont mises en pépinières. Après quelques jours, les jeunes pousses de la pépinière sont repiquées dans les parcelles aménagées. Les autres comme l'aubergine sont semées directement dans les parcelles.

Le maraîchage devient plus en plus une activité intégrée dans le quotidien du paysan avec la mise en place de système d'irrigation rudimentaire. Les aménagements hydrauliques rencontrés dans les différents bas-fonds peuvent soulever la question foncière. L'occupation de l'espace sans autorisation des autorités locales peut illustrer le type d'aménagement hydraulique. L'appropriation définitive ou temporaire des terres dans les bas-fonds justifie les types d'aménagements hydroagricoles. Ainsi, les puits à équipements modernes rencontrés dans les bas-fonds des bassins versants de Notto-Jobas, Fandène-Bangadaj et autres sont des indicateurs de l'appropriation définitive de la terre contrairement aux bas-fonds de Seew et de Guitir (Fissel) où l'appropriation est saisonnière.

4.2- La phase post-récolte et contraintes de la dynamique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé

La dynamique de l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé s'insère de plus en plus dans une époque dite d'économie de marché où les cultures maraîchères, prenant le relais de l'arachide, occupent une place non négligeable dans le quotidien des paysans. En milieu rural, le développement des activités reste lié à un ensemble des facteurs qui interagissent. Les produits issus des activités des bas-fonds sont destinés à la fois à la consommation familiale (riz, mil, sorgho), à la commercialisation (arachide, cultures maraîchères). La valorisation des ressources des bas-fonds dont l'objectif principal est l'amélioration des conditions de vie des populations à travers les revenus obtenus vient changer l'environnement économique du Bassin Arachidier Centre-ouest. L'économie rurale de cette aire, auparavant dominée par le commerce de l'arachide, revêt un nouveau visage avec les activités agricoles dans les bas-fonds. Des grands circuits des produits se développent, des réseaux naissent et tentent d'avoir un rôle plus direct sur les produits. Après les travaux de mise en culture et la récolte, la phase finale appelée post-récolte reste très délicate. Cette phase a des impacts directs sur le 3^{ème} marché³³ à partir duquel les revenus réels du paysan sont estimés.

4.2.1- La phase post-récolte

Elle est très déterminante pour le paysan, car toute la résultante de son œuvre en dépend. Elle est très complexe du fait de l'importance des facteurs contraignants ou incitatifs. Elle est caractérisée par plusieurs facteurs et subdivisée en niveaux qui sont analysés.

4.2.1.1- La conservation et le conditionnement des récoltes

Ils dépendent du type des produits. La priorité du paysan est d'avoir des revenus. Les produits récoltés sont destinés à la commercialisation qui peut se faire, soit *in situ*, soit dans un marché hebdomadaire rural et un marché urbain. Les produits sont mis dans des cageots ou dans des sacs avant leur acheminement vers les marchés de vente. L'oignon est mis en sac alors que le piment et la tomate, par leurs caractéristiques complexes (pertes beaucoup plus faciles) exigent un récipient aéré. Ils sont mis dans des cageots. L'absence de chambre froide fait que ces produits ne sont pas conservés assez longtemps. La durée de conservation est très réduite et varie suivant les produits. Les paysans tentent d'écouler leurs produits le plus vite possible afin de réduire les pertes ou dégâts (pourrissement ou détérioration).

³³ Trois marchés qui déterminent les revenus réels des paysans selon JEFFRIESS R (1994). (Cf., p du chapitre 1, de la 3^{ème} partie de notre travail).

La charrette reste le moyen de transport régulièrement utilisé par les paysans pour les marchés hebdomadaires les plus proches. Mais, d'autres moyens de transport comme le vélo mais surtout la voiture se développent. L'usage des voitures est plus fréquent pour desservir les villes.

4.2.1.2- La vente des produits maraîchers après les récoltes

Le paysan, le plus souvent, est confronté à un problème de choix du lieu d'écoulement qu'on classe en 3 types. Il tente d'évaluer les coûts de conditionnement qui correspondent à ceux de la conservation, du transport des produits mais aussi les prix des produits sur le marché pour faire l'option sur le mode de vente (facteur incitatif). La connaissance de l'évolution des prix sur le marché influe sur la période de récolte mais aussi sur le choix du site de vente.

4.2.1.21- La vente in situ (sur place, photo 17)

La vente des récoltes se fait au sein de l'exploitation (à bord du champ) ou dans le village. Les commerçants, appelés *bana-bana* achètent directement la production au paysan au niveau de l'exploitation mais parfois dans le village.



vente de la production de piment à bord du champ à Diagne

Photo 17 : Vente in situ (sur place)

A Sassal Ker Ardo Ka, les paysans ont écoulé une partie de leur production sur place pendant leur campagne test hivernage 2000. Cette vente connaît des avantages comme des inconvénients. Comme avantages, les coûts de conservation et le transport sont presque nuls. Dans ce cas, le paysan fait sa récolte en présence du commerçant. Autre avantage, il n'y a pas de risque de pourrissement de la récolte. L'inconvénient majeur est souvent le prix de vente qui est inférieur au prix du marché.

4.2.1.2.2- Au niveau des marchés hebdomadaires ruraux et les marchés urbains

La concentration des marchés hebdomadaires (cf. carte 12, 1^{ère} Partie) dans le Bassin Arachidier Centre-ouest constitue un indicateur principal des relations entre villages et dans les relations ville-campagne. La densification du maillage des marchés hebdomadaires dans le Bassin Arachidier Centre-ouest, tant expliquée par plusieurs auteurs comme étant une réponse au vide laissé par la crise arachidière, constitue un autre aspect de l'organisation des échanges commerciaux. Des grands réseaux vont être mis en place entre les acteurs directs (paysans) et indirects (commerçants, transporteurs...). Ils vont faciliter l'écoulement (commercialisation) des produits agricoles et principalement ceux issus des bas-fonds. Le développement des échanges avec l'existence de ces lieux comme les marchés hebdomadaires (Prolifération des marchés ou densification) est un facteur de propulsion des activités économiques dans les bas-fonds.

L'essentiel de leur production est écoulé au niveau de ces marchés qui servent de relais aux grands marchés urbains. Les relations entre villages se sont renforcées avec l'*existence des points de vente* des produits à dominante agricole. Le paysan y écoule son produit sous deux formes : en détail ou en gros. Ils constituent des pôles d'attraction important, en jouant un rôle primordial dans l'économie rurale. Le dynamisme des différentes Communautés Rurales est lié à l'importance des marchés hebdomadaires du point de vue de leur aire de polarisation. Mais, ces marchés hebdomadaires vont être des sources de revenus pour les Communautés Rurales qui ont en charge l'installation ou la mise en place des infrastructures. Le Conseil Rural définit des normes de gestion des marchés hebdomadaires mais aussi de formalisation du commerce en instaurant des taxes à verser au comité chargé de la gestion des marchés. Les commerçants doivent ainsi verser un montant hebdomadaire fixe de cent francs (100 FCFA) qui leur permet d'exercer leur activité au sein du marché. Leur développement a suscité une appropriation de la gestion des autorités locales avec l'instauration des taxes aux commerçants. Les échanges commerciaux animant l'économie rurale peut être subdivisé en deux secteurs : informel et formel. Au niveau des marchés, les paysans maraîchers ont deux alternatives de vente, soit en détail, soit en gros.

La figure 39 donne une idée des différents flux développés autour les échanges commerciaux des produits agricoles (maraîchers). Les différents marchés hebdomadaires ceinturant les bas-fonds sont les premiers lieux d'écoulement ainsi que les villes les plus proches. Cependant, les marchés de Dakar sont aussi très convoités par les paysans qui vont eux-mêmes y écouler leur production. Les marchés de Castor et de Tilène (Dakar) ont été des points des ventes pour les paysans de Sassal Kër Ardo Ka, de même que les marchés de Thiès Ville et de Khombole. Les premières récoltes sont écoulées dans les marchés de Dakar (Castor et Tilène) alors que les

dernières sont vendues dans les marchés Thiès ville et de Khombole. La logique de profit a guidé les paysans qui calent la période de leurs récoltes à celle de la demande du marché en produit. Le piment des bas-fonds de l'aire Fandène, Bangadji, Taiba Ndaw (bassin versant Fandène) est commercialisé directement dans les marchés dakarois (Marché de Thiaroye, Camberène, Tilène et Castor).

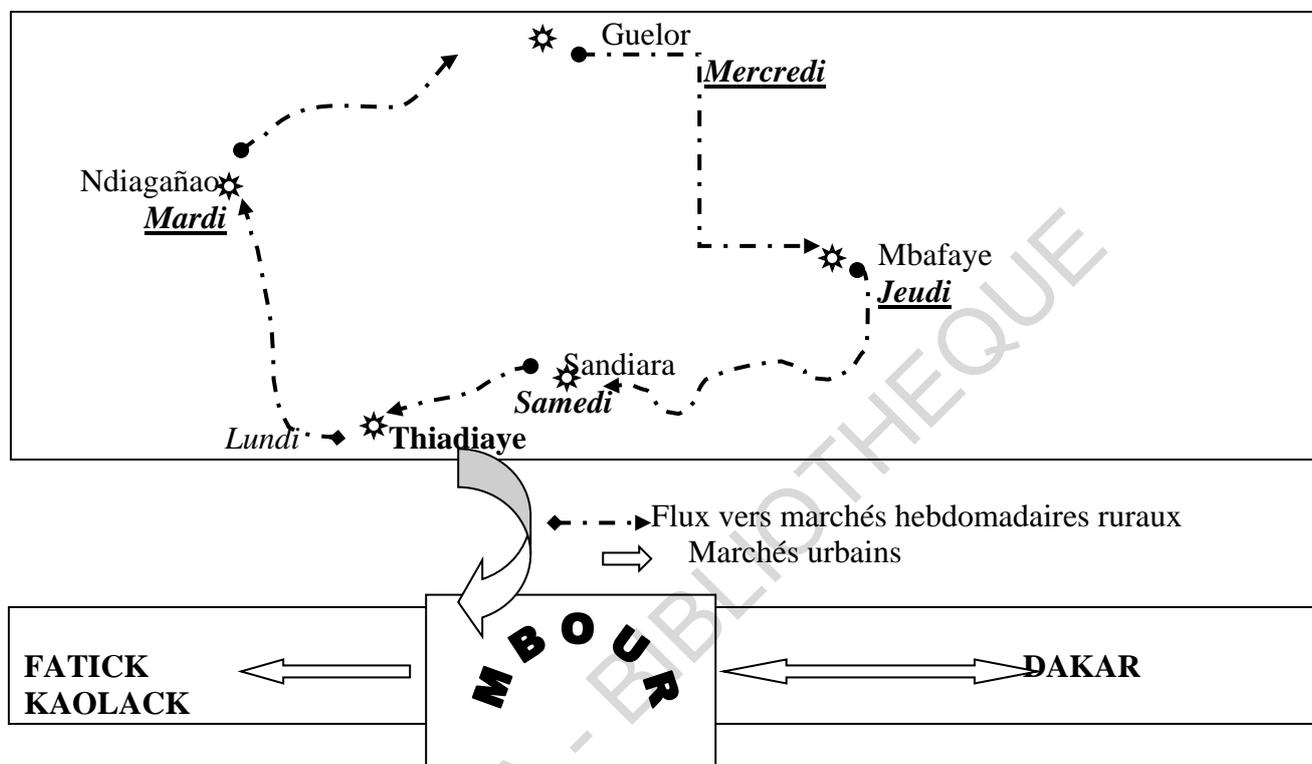


Figure 39 : Les marchés hebdomadaires dans le secteur de Fissel

Les paysans vont se référer à l'évolution des prix des produits sur le marché dakarois (Tableau 26). La fluctuation des prix des légumes sur le marché au cours de l'année reste complexe. Les prix maxima de chaque produit sont atteints pendant que ce dernier se raréfie sur le marché. Les prix deviennent très bas quand le marché est saturé. Pour la plupart des légumes, leurs prix de vente sont plus bas pendant la saison sèche. Ce qui explique que les paysans produisent presque à la même période les mêmes types de spéculations. La tomate, l'oignon, principales productions des paysans du bassin versant du Tararé, sont écoulés sur le marché à des prix très variables, atteignant le plafond entre septembre et décembre (respectivement 500 F CFA/Kg, 200 FCFA /Kg). La production de la tomate est très élevée entre les mois de février et juin. Ce qui entraîne la chute de son prix de vente sur le marché pendant cette période.

Tableau 26 : Etat des prix des produits maraîchers sur le marché de Dakar suivant les mois.

Nom du légume	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Tomate			Prix haut						Prix bas			
Oignon		Prix haut								Prix bas		
Gombo				Prix bas			Prix haut					
Pomme de Terre	Prix haut							Prix bas				
Jaxatu				Prix haut			Prix bas					
Piment	Prix bas							Prix haut				
Carotte		Prix haut										Prix bas
Manioc		Prix haut			Prix bas							
Aubergine												

Prix bas -



Prix haut -



La saturation du marché national en produits maraîchers se répercute sur le prix de vente, donc sur les revenus. Entre septembre et décembre, son prix de vente est très élevé. Au début de la saison sèche, son prix de vente reste un facteur incitatif. Ce qui explique l'option des paysans du Bassin Arachidier avec la mise en culture de la tomate dans les bas-fonds pendant l'hivernage. Les bas-fonds de Njigiam, de Sassal Kër Ardo Ka constituent des aires mises en culture à dominante tomate pendant l'hivernage. Les récoltes sur la tomate par paysan pour la campagne-test 2000 du groupement des paysans de Kër Ardo Ka sont ainsi répertoriées dans le tableau 27.

Tableau 27: Production de tomate par paysan à Sassal Kër Ardo Ka (Hivernage 2000)

Membres du groupement	Date de récolte					
	21-09-00	26-09-00	27-09-00		30-09-00	
Modou Fall	6	35,5	-	54,5	60	-
Serigne Kane	8	23,5	48	-	-	51
Seydou Abdoulaye Ka	11	39	-	84	-	-
Khadir Fall	7	29,5	73,5	-	-	59,5
Ibra Fall	10,5	19,5	-	70	-	64
Mamadou Fatou Ka	4	16	-	55,5	55	-
Demba Ndiaye	13	49	61,5	-	-	64
Mamadou Ka	7	20	-	64,5	62	-
<i>Poids total (Kg)</i>	<i>66,5</i>	<i>232</i>	<i>181</i>	<i>318,5</i>	<i>237</i>	<i>238,5</i>
Prix de vente	300	-	-	400	400	500
Prix Moyen	265	344	433	400	400	483
Lieu de Vente	Marché de Thiès	Marché de Tilène de Dakar	Marché de Castor de Dakar	Sur place	Sur place	Marché de Castor de Dakar
Mode de vente	Détail	En gros	En gros			
		13000 FCFA le cageot	13000 FCFA le cageot			14500 FCFA le cageot

La campagne hivernage 2000 (dite test) du groupement de Sassal Ker Ardo Ka a intéressé uniquement la culture de la tomate. Les paysans ont essayé d'expérimenter différents modes de vente. Les premières récoltes sont vendues à Dakar qui offre les meilleurs prix. On constate qu'après les premières récoltes, les paysans tentent de minimiser les pertes liées à la durée avant vente (engendrant des pourrissements) et les coûts de transports pour en tirer le maximum de bénéfices. Ils vont vendre sur place (au niveau des exploitations) à un *bana-bana* ou au niveau des marchés les proches. Plus de 80% des produits issus des bas-fonds sont commercialisés en ville.

Dakar reçoit le maximum des produits issus des bas-fonds, suivi de Thiès. Les marchés urbains restent les principaux centres d'absorption des produits agricoles.

Tableau 28 : Superficies cultivées, investissement individuel et revenus par paysan dans les bas-fonds de Mbéwane, de Ndiol Ndiaye et de Dioukhane Seereer

Bas-fond	Identification de l'exploitant	Cultures	Superficies (m ²)	Investissement en F (cfa)	Productions kg	Revenus en F (cfa)
Mbéwane	Paysan 1	Tomate	800	17 750	1 400	168 000
		Tomate	800	-	1 000	140 000
		Oignon	2 000	36 000	3 500	450 000
		Total	3 000	53 750		758 000
	Paysan 2	Tomate	1 600	7 750	800	96 000
		Tomate	500	4 500	720	84 500
		Oignon	1 800	46 125	2 450	306 250
		Jaxatu	120	2 000	200	45 000
		Gombo	70	3 250	360	153 000
		Aubergine	60	2 000	65	8 000
		Total	4150			692 750
	Paysan 3	Oignon	500	20 100	1 050	105 000
		Tomate	270	2 300	950	80 000
		Gombo	204	950	360	72 000
		Total	974			215 000
	Paysan 4	Gombo	120	8 000	800	240 000
		Oignon	600	15 000	1 330	133 000
			40	1 400	300	30 000
		Total	760			403 000
	Mboxox de Diol Ndiaye	Paysan 1	Tomate	60	10 000	100
Choux			108	15 000	375	22 000
Total			168			37 000
Paysan 2		Tomate	0,5 ha	20 000	1 000	132 000
		Choux	120	10 000	400	30 000
		Piment	0,5 ha	-	700	250 000
		Total				412 000
Paysan 3		Tomate	210	4 000	350	35 000
		Choux	0,5 ha	14 000	700	60 000
		Oignon	100	8 000	310	37 750
	Total				132 750	
Ndioukhane Seereer	Paysan 1	Oignon	210 (en octobre)	35 000	1 120	144 000
			990 (en décembre)	52 000	1 085	162 750
		Total	1200			306 775
	Paysan 2	Oignon	315	1 5775	480	300 000
	Paysan 3	Oignon	70 (en octobre)	12 965	420	40 000
			70 (en décembre)	11 200	924	115 500
	Total	140			155 500	

Tableau 29 : Fiche de liquidation de la campagne hivernage test 2000 à Sassal Ker Ardo Ka

Identification	Poids (en Kg)	Recettes brutes (en FCFA)	Total des versements Partiels (en Fcfa)	Coût des Intrants et matériels (en Fcfa)	Retrait avant liquidation (en Fcfa)	Total retenu (en F CFA)	Solde après retenues sur le versement (en F CFA)	Recettes (en F CFA)
Mamadel Ka	304,5	109385	34 735	26705	0	26 705	8 030	82 680
Modou Fall Niang	301	101580	39 800	26 705	0	26 705	13 095	74 875
Mamado u Fatou Ka	258,5	84.475	26 705	26 705		26 705	- 1205	57 770
Abdoula ye Ka	374	129325	26 705	26 705		26 705	- 980	102 620
Ibra Ka	238,5	88035	26 705	26 705		26 705	-1500	61 330
Serigne Kane	267,5	91385	26 705	26 705		26 705	-3625	64 680
Khadir Fall	322,5	116500	26 705	26 705		26 705	-1100	89795
Demba Ndaiye	318	115465	101300	26 705	29 000	26 705	45 595	88 760
Totaux	2384,5	836.150	303 360	213 640	29000	242 640	66 720	628 510

NB : Surface cultivée par exploitant est de 140 m². Les dernières récoltes ne sont pas comptabilisées dans le tableau

4.2.1.2.3-La commercialisation de la campagne test hivernage 2000 à Sassal Ker Ardo Ka

Bien que chaque membre du groupement ait retenu plusieurs voies pour la commercialisation individuelle, la seule retenue par le groupement est la vente collective. Cependant, elle va être confrontée à des questions sociologiques. En milieu rural, les réalités posent le problème de statistiques agricoles, principal handicap de la recherche de solutions. Car la question de revenus doit rester un secret pour le paysan qui n'acceptera pas de donner son revenu réel. Bien qu'il soit décidé au niveau du groupement la vente collective (en groupe) nous ne sommes pas parvenu à connaître les productions réelles de chaque paysan du groupement. Cependant, les récoltes de tomates déclarées et commercialisées sous la supervision du paysan-relais nous ont donné une idée des revenus (tableau 28). Il faut avoir quelques réserves par rapport au poids déclaré par les paysans Les revenus des activités maraîchères des bas-fonds sont visibles à partir des transformations socio-économiques des terroirs des villageois ou des collectivités.

4 2 2- Le maraîchage, source de revenus en milieu rural

L'économie rurale dans le Bassin Arachidier Centre-ouest connaît un nouveau dynamisme avec le développement des cultures maraîchères dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé. La concentration des marchés hebdomadaires en est un facteur déterminant pour le développement de ces activités dans les bas-fonds. Le maraîchage est une source de revenu importante. Comme indiqué, les paysans essayent de calquer leurs récoltes suivant la demande du marché national et plus particulièrement celles des marchés urbains.

Les revenus par paysan sont variables et dépendent de plusieurs paramètres : les types de spéculations, la période de vente mais aussi des surfaces cultivées et des investissements (intrants, produits phytosanitaires). Pour une bonne campagne, les revenus moyens par paysan sont compris entre 45 000 et 400000 francs CFA. Mais, certains paysans ont des revenus supérieurs à 500 000 francs CFA (tableau 28). Cependant, ces revenus pourraient être améliorés à partir de stratégies de collaboration au sein des regroupements des paysans. Les résultats (tableau 29) de la *campagne-test hivernage 2000* du regroupement des paysans de Sassal Ker Ardo Ka sont des indicateurs des nouvelles formes de collaboration avec des acteurs expérimentés dans le domaine. Cette expérience bien que prometteuse soulève les contraintes collectives ou individuelles du développement des activités maraîchères dans les bas-fonds qui ne se limitent uniquement pas à Sassal mais à l'ensemble des bas-fonds du bassin versant du Tararé.

4 2 3- Les contraintes de l'exploitation durable des bas-fonds du bassin versant du Tararé (Problèmes et limites du maraîchage)

Les stratégies spatiales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé varient suivant les acteurs. Elles sont directement liées aux conditions climatiques et la pression démographique agissant de façon déterminante sur le milieu. La résultante de cette situation se traduit par une exploitation intense des ressources des bas-fonds confrontée à plusieurs contraintes. Les contraintes de l'exploitation des interfluves identifiées sont présentes dans les bas-fonds. Elles sont subdivisées en deux groupes : les contraintes naturelles et les contraintes anthropiques.

4.2. 3. 1- Contraintes naturelles

Les changements climatiques avec un déficit pluviométrique depuis les années 1970 auront un impact sur les systèmes agroécologiques tels les bas-fonds. Les conditions biophysiques dans les bas-fonds connaissent des modifications importantes dont l'essentiel est directement lié à la pluviométrie. Les problèmes identifiés sont lors de la mise en valeur des bas-fonds sont hydriques, pédologiques et parasitaires (plantes et insectes).

- L'eau

Dans le Bassin Arachidier, les problèmes rencontrés dans le cadre de la maîtrise de l'eau sont multiples et très diversifiés. La profondeur de la nappe phréatique ainsi l'absence d'eau de surface permanente ont souvent des conséquences négatives sur la production. La variabilité de la nappe phréatique peut être une contrainte, posant ainsi son inaccessibilité à un certain moment de l'année.



Photo 18: Céane abandonnée et substrat non favorable à la culture

Comme c'est le cas dans le secteur de Hanène et Dioukhane Seereer avec des profondeurs de plus de 10 m. Les paysans confrontés au problème de moyens (matériels et financiers) vont creuser des céanes engendrant d'autres problèmes connexes : réduction de l'aire cultivable (**photo 18**), problème d'éboulement et de insécurité liée à ce dernier. La multiplication des *céanes* de durée très courte (un à 3 ans) dans l'exploitation réduit les terres cultivables en plus de l'envahissement des horizons issus de creusement.

L'exploitation agricole annuelle des bas-fonds exige des gros investissements pour des aménagements hydrauliques appropriés à partir des cotisations des groupements et avec l'aide des ONG. C'est ainsi que les associations des paysans vont insister sur ces programmes communs d'aménagement des puits pour mieux valoriser les bas-fonds et obtenir des récoltes compétitives sur le marché national.

- **La salinité**

Elle apparaît dans beaucoup de bas-fonds dits estuariens. Mais dans le second groupe (bas-fonds localisés dans l'aire de Fissel), on note certaines poches disséminées dans les bas-fonds. Ce phénomène rencontré dans ce groupe est lié à plusieurs facteurs. Pendant les mois mars, avril et mai, la température élevée entraîne des fortes évaporations. C'est pendant cette période que la forte salinité est constatée dans les parties les plus profondes des bas-fonds. Elle peut être d'origine externe comme interne. Les résidus d'engrais utilisés pour les cultures au niveau des interfluves sont transportés vers les bas-fonds. Se référant à la fonction d'aire de convergence des eaux pluviales suite à l'écoulement de surface ou à l'infiltration, les bas-fonds sont les sièges des éléments transportés.

A Guitir, la salinité devient une contrainte principale de l'activité maraîchère. Ce bas-fond qui au début de sa mise en valeur servait d'espoir pour la relance de l'économie rurale connaît des problèmes sérieux liés à la forte salinité des terres. L'essentiel des parcelles sont inexploitées et sont envahies par des espèces végétales tolérantes (Tamarix). Après quelques années d'exploitation, certaines parcelles sont abandonnées, car elles ne sont plus cultivables à cause de l'excès de sel (présence sur la couche superficielle du sol de cristaux de sel). Cette salinité ne se limite pas au substrat, les nappes phréatiques sont contaminées. Ce qui fait penser que ce phénomène pourrait être lié à la circulation des eaux souterraines.

- **Le comblement par ensablement donc l'impact sur la structure du substrat**

L'envahissement des bas-fonds par des éléments transportés par le vent et l'eau est un phénomène important. Comme indiqué, la dégradation de la végétation avec la mise en culture des versants des bas-fonds est un facteur de ce phénomène d'ensablement des parties centrales. Ces

versants, aire auparavant densément constituée de buissons, sont ainsi exposés et envahis par des éléments qui viennent modifier le fonctionnement des bas-fonds lié en partie aux caractéristiques pédologiques en surface.

- La présence d'insectes et parasites

Les caractéristiques pédologiques et hydriques offrent souvent des conditions idoines pour le développement d'insectes et parasites des cultures. Ils deviennent un problème sérieux pour le maraîchage.

4.2.3.2 - Contraintes anthropiques

La pratique des activités maraîchères dans les bas-fonds, étant un phénomène spontané et initié par les paysans, connaît beaucoup de contraintes qui sont directement liées aux différentes limites du principal acteur. L'exploitation des ressources de façon abusive et anarchique relève souvent de l'insuffisance d'informations sur leur disponibilité et leur vulnérabilité. A cela, se sont greffés d'autres problèmes.

- **La scolarisation ou alphabétisation des paysans** reste un problème très sérieux en milieu rural posant un avenir incertain du développement durable de l'exploitation des bas-fonds. La plupart des paysans ne sont pas scolarisés, d'où la difficulté de lire une étiquette ou le mode d'emploi d'un produit phytosanitaire. Les normes prescrites ne sont pas respectées, « *c'est l'à peu près* ». Ce problème fut perçu par les deux centres qui en font leur principal créneau pour pérenniser leurs actions, insistant sur la formation des paysans. Aussi parallèlement, d'autres acteurs comme les organisations d'appui et de soutien aux paysans comme ONG vont consacrer une part importante de leur subvention à la formation. Car les difficultés d'identification des maladies et les ennemis des cultures, méconnaissance des produits et traitements à appliquer en cas de maladies constituent des problèmes essentiels
- **Les contraintes financières** empêchent les paysans de réagir à temps pour faire face à n'importe quelle situation. L'implantation et le développement de système d'épargne et de crédit au sein des regroupements paysans, capables de prendre en charge les besoins avec le préfinancement des campagnes agricoles deviennent un préalable de la durabilité des activités agricoles dans les bas-fonds.
- **Le manque de structures spécialisées dans la vente de matériels et d'intrants** pose le problème du ravitaillement en produits dû à l'irrégularité des produits sur les marchés locaux. Le développement de la culture maraîchère évolue en déphasage au marché des intrants qui ne connaît pas un décollage. Sur place, il n'existe pas de boutiques spécialisées dans la vente de

produits, d'intrants agricoles. Quelques rares marchands ambulants fournissent aux paysans des produits ne correspondant pas le plus souvent à leurs demandes.

- **Le manque d'assistance ou d'encadrement technique** est crucial bien que dans chaque arrondissement il existe un CER. Les paysans avouent de n'avoir pas bénéficié de l'appui des agents techniques.

4 2 4 - Les impacts des revenus des activités maraîchères

Considéré comme le principal recours des paysans, le maraîchage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé devient une activité permanente dans un environnement agropastoral. Les impacts des revenus de la vente des produits maraîchers sont multiples. La première justification de revalorisation des potentialités des bas-fonds est de répondre à la demande de satisfaction des besoins alimentaires de la population. Les revenus vont permettre aux exploitants d'acheter du riz et même du mil, aliments de base des populations locales. Les cultures pluviales (mil et arachide) sont financées en partie par les revenus des cultures maraîchères. Ils permettent au paysan d'avoir accès aux différents produits (engrais) et matériels pour renforcer la capacité de production des champs des hautes terres avec son nouveau pouvoir d'achat. Le renouvellement du cheptel est aussi assuré par une partie des revenus à Sassaal Kër Ardo Ka. Certains groupements peuls à la fin de la campagne ont pu acheter une vache, un mouton ou une chèvre grâce aux revenus tirés de l'exploitation des bas-fonds.

L'impact le plus visible est la transformation de l'habitat avec le passage de la case à la maison en dur. La plupart des jeunes exploitants des bas-fonds ont construit leur maison à partir des revenus des activités maraîchères. Les jeunes avec l'avènement des activités des bas-fonds, source de revenus, se libèrent du joug familial. Il se développe une certaine autonomie ou un individualisme de plus en plus important. La famille, ancienne unité de production, perd son poids en faveur de l'individu, principale unité de production dans les exploitations maraîchères des bas-fonds du bassin versant du Tararé. L'exploitation des bas-fonds est ainsi à l'origine des transformations sociales. Certaines cérémonies dont le financement était communautaire sont aujourd'hui financées par les revenus des activités d'exploitation des bas-fonds par la personne directement concernée. Comme exemple, les mariages actuels des jeunes maraîchers sont entièrement célébrés avec les revenus de la vente des récoltes. Ils ont eu lieu régulièrement en fin de campagne agricole.

Le développement de la revalorisation des ressources avec les cultures dans les bas-fonds a pour fonction la redynamisation d'une économie rurale en quête de nouveau repère pour son décollage. Les marchés hebdomadaires en place lui servent de points d'appui. La revalorisation

des bas-fonds contribue à des transformations économiques dans le Bassin Arachidier Centre-ouest. Les échanges se renforcent entre acteurs. Les relations entre la campagne et la ville se renouent avec le renforcement des flux par l'intermédiaire des marchés hebdomadaires. Le développement des activités maraîchères vient renforcer le pouvoir d'achat des populations rurales. Les produits maraîchers deviennent des sources de revenus monétaires, donc d'émancipation avec l'apparition d'une nouvelle catégorie de paysans.

Conclusion

Le maraîchage reste la principale activité pratiquée dans les bas-fonds pendant l'hivernage. Il est pratiqué essentiellement par les hommes. L'aménagement du bas-fond est fait de façon traditionnelle. Le travail (labour, arrosage, fonçage des céanes, ...) exige beaucoup de force de la part des paysans. C'est l'une des raisons qui explique l'absence de la main d'œuvre féminine. Le monde rural, en général, rencontre d'énormes problèmes majeurs qui sont le problème d'eau et la dégradation des sols. Les bas-fonds, bien que ces deux éléments (eau et sol) soient les caractéristiques attrayantes, constituent les éléments clé de la pratique du maraîchage. Mais, les moyens de leur accès à l'eau restent rudimentaires et posent ainsi le problème de la disponibilité en eau dans les bas-fonds pour toute l'année.

Les aménagements hydrauliques rencontrés dans les différents bas-fonds du bassin versant du Tararé soulèvent le problème de l'accessibilité de l'eau. La nappe phréatique, source principale, dépend des infiltrations des eaux de pluies. Donc, elle est sujette à des variations importantes influées par la variabilité pluviométrique annuelle. Ainsi il faut rappeler que la disponibilité en eau par rapport aux besoins des cultures reste aléatoire. Les aménagements hydrauliques pour une meilleure valorisation de la pratique maraîchère et pastorale exigent un investissement collectif de la part des différents acteurs. A côté de cette disponibilité en eau, surgit le problème de l'apparition de sel qu'on pourrait mettre en rapport avec la demande en eau qui entraîne une baisse de la nappe phréatique. Cette descente de la nappe entre dans la dynamique des échanges entre le continent et les océans.

Les bas-fonds qui étaient auparavant des terrains de parcours du bétail et d'exploitation du bois de chauffe ont évolué pour devenir des espaces d'exploitation maraîchère intense. Dans ce contexte, des nouveaux réseaux de relation et de regroupement entre acteurs naissent et deviennent les nouvelles bases de l'exploitation des ressources des bas-fonds du bassin versant du Tararé.

Conclusion Générale

Des milieux comme les bas-fonds se particularisent et deviennent des espaces déterminant dans la vie économique non seulement du milieu rural mais aussi dans celles des villes principales. Les activités connexes comme le commerce connaissent des changements. La dynamique économique du monde rural avec le développement des relations villes campagnes est renforcée par les nouvelles activités dans les bas-fonds. Ces milieux deviennent, de plus en plus, le nerf d'une économie rurale basée sur les cultures de rente, plus particulièrement les cultures maraîchères. Ces dernières connaissent un développement important et une attractivité humaine croissante.

Les composantes hydriques et pédologiques des bas-fonds présentent des aptitudes considérables pour ces diverses activités. Dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé, les caractéristiques biophysiques et humaines se particularisent du reste du Bassin Arachidier Centre-ouest. La cartographie des bassins versant illustre les caractéristiques morphométriques des bas-fonds mais aussi leur répartition spatiale. Ils occupent des superficies très réduites qui présentent des aptitudes agropastorales élevées. L'eau reste un élément essentiel dans les bas-fonds, elle est un facteur déterminant pour toutes les activités développées dans les bas-fonds. Elle présente en surface et sous le sol.

Avec l'aide des nouvelles technologies (logiciels), la prédétermination des écoulements dans le bassin versant du Tararé fait ressortir des différentes caractéristiques hydrologiques des sous bassins versants du Tararé. Elles dépendent de la répartition spatiale de la lame d'eau reçue mais aussi des caractéristiques physiques du bassin versant.

Les paysages dégradants des terroirs villageois du Bassin Arachidier n'ont pas laissé le paysan dans l'oisiveté. Il cherche être une pièce centrale de la dynamique du Bassin Arachidier en propulsant les produits de ces activités au de-la même de son fief. Cette possibilité est due à la longue tradition d'exploitation des ressources de son milieu. L'activité principale est l'agriculture est associée à l'élevage. Le Bassin Arachidier se trouve dans une situation de plus en plus complexe, car la pression sur l'espace pose le problème de l'organisation spatiale des activités qui a été un point fort du système traditionnel. Dans ce contexte le paysan élabore différentes stratégies dites spatiales. L'économie rurale, aujourd'hui animée par les cultures de rente, fait émerger la nécessité d'un rééquilibrage des relations entre les différentes activités, l'agriculture sous pluie et l'élevage. Cela doit passer par une grande harmonie des différentes stratégies d'actions impliquant les différents acteurs. Plusieurs organisations, associations locales, structures administratives oeuvrent en milieu rural pour l'amélioration des conditions de vie de la population. Elles

interviennent dans divers domaines comme l'agriculture, l'élevage, hydraulique villageoise, scolarisation, alphabétisation et santé.

L'occupation des bas-fonds pour la pratique permanente des activités maraîchères constitue une contrainte majeure pour les activités pastorales dans le bassin versant du Tararé. Le problème de capacité de charge se pose en terme de gestion du parcours qui interpelle l'implication des éleveurs au niveau de la planification et l'exécution de l'aménagement des parcours et de programmes de développement de l'élevage. Actuellement les stratégies de gestion de l'environnement s'articulent autour de préoccupation comme l'amélioration des conditions de vie des populations locales de plus en plus dégradantes.

L'eau et sols, éléments de convoitise des différents acteurs doivent toujours faire l'objet d'une gestion participative : de concertation des différentes composantes. Ainsi les tentatives politiques d'instaurer des voies et normes supposées capables de servir de socle au développement en milieu rural dans une meilleure gestion de la ressource hydrique. La mise en place de réseaux hydrauliques au sein de chaque bas-fond est envisageable. Ils doivent être constitués de plusieurs puits communautaires. Nous entendons par puits communautaires, puits qui appartiennent aux différents exploitants dont l'exploitation et la gestion sont établies suivant un calendrier définis par le groupe. Cela éviterait les contraintes cités ci-dessus : la perte de surface d'exploitable engendrée par la multiplication des céanes. Les nouvelles formes de regroupement pour la défense des intérêts du producteur entrent dans une phase de perennisation des activités des bas-fonds.

Dans le contexte actuel, le manque de concertation entre différents acteurs reste une contrainte pour la valorisation des potentialités des bas-fonds malgré les efforts et les moyens fournis par les associations de développement local et des acteurs exogènes, particulièrement les ONG. Le rôle que devraient jouer les autorités locales restent très limité bien que dans la plupart de leurs *Plans de Développement Local* des Communautés Rurales un volet sur la gestion des ressources des bas-fonds est bien défini avec, des stratégies d'actions et d'exploitation durable. Mais cette durabilité d'exploitation des bas-fonds doit s'inscrire aussi dans le développement d'une économie rurale.

La connaissance du développement de l'économie rurale avec les innovations apportées dans le système agraire traditionnel reste à approfondir. Notre travail n'a pas abordé quelques stratégies spatiales d'adaptation qui intéressent les bas-fonds du bassin versant du Tararé. Cette contribution de la connaissance du monde rural, en particulier le Bassin Arachidier ouvre les d'autres pistes de recherche comme :

- les stratégies de réduction de la pauvreté en milieu rural où les bas-fonds constituent une source de revenus ;
- le nouveau rôle des autorités locales dans la gestion des bas-fonds ;
- l'hydraulique villageoise et les bas-fonds dans la dynamique des politiques actuelles;
- les nouvelles technologies de l'information géographique dans la dynamique de l'appropriation des espaces agroécologiques tels les bas-fonds.

La caractérisation des bas-fonds du bassin versant du Tararé reste fondamentale pour la compréhension de l'évolution d'une économie rurale du Bassin Arachidier.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

BIBLIOGRAPHIE

1. **ADAMS J. G., BRIGAUD F. et al.** (1965). Climats - Sols - Végétation. Fascicule n° 3 - Études Sénégalaises n° 9 - Connaissances du Sénégal. CRDS, Saint-Louis, 214 p.
2. **ALBERGEL J. et al.** (1991). Projet Pilote "Sine-Saloum": bas-fond de Thyse-Kaymor. Rapport de synthèse. Hydrologie-Hydrogéologie ORSTOM, Dakar, 33 p.
3. **ALBERGEL J. et al.** (1990). Rapport Hydrologique 1989. Bassin-versant de Thyse-Kaymor. Action de recherche "D.R.S.-Économie de l'eau". ORSTOM Dakar, 49 p.
4. **ALBERGEL J. et al.** (1991). Projet Pilote : "Casamance". Bas-fonds de Djiginoum.
 - Tome 1: Rapport de synthèse: Aménagement/Génie Rural. 13 p.
 - Tome 2: Hydrologie- Hydrogéologie. ORSTOM, Dakar, 41p.
5. **ALBERGEL J. et al.** (1993). Mise en valeur agricole des bas-fonds du Sahel Typologie, Fonctionnement Hydrologique, Potentialités agricoles : Rapport final d'un projet. CORAF-R3S, CIEH, Ouagadougou, 335 p.
6. **ALBERGEL J., et al.** (1987). Expertise Hydrologique sur 11 sites de Basse et Moyenne Casamance. ORSTOM, Dakar, Nov.1987, p
7. **ANGLADETTE A., DESCHAMPS L.** (1974). Problèmes et perspectives de l'agriculture dans les pays tropicaux, G. P. Maisonneuve et Larose, 770 p.
8. **AQUINO P. d'** (1998). Quels choix fonciers en zone agropastorale sahélienne ? Le cas du Nord du Burkina Faso, in Revue TIERS MONDE, n° 153, janvier-mars, 1998, t. XXXIX, Sécurité alimentaire et question agraire : les risques de la libéralisation, pp. 175-188
9. **ATLAS DU SENEGAL** 1983, 2000.
10. **AZOULAY G., et al** (1993). La sécurité alimentaire en Afrique. Manuel d'analyse et d'élaboration des Stratégies. ACCT -Karthala, 296 p.
11. **BA B.** (1996): Systèmes de production et crise environnementale: Le cas de la communauté rurale de Touba Toul. UCAD, 47p. Mémoire de DEA Géographie.
12. **BADOUIN R.** (1970). Régime Foncier et Développement Économique en Afrique Tropicale, pp. 50-65, in Civilisations vol XX, 1970, n° 1.
13. **BAILLY A. S. et al** (1995). Stratégies Spatiale : comprendre et maîtriser l'espace. Montpellier, GIP RECLUS, 216p.
14. **BAIROCH P.** (1970). Évolution et rôle de l'agriculture dans le Tiers-monde, in Civilisations vol XX, 1970, n°1, pp. 25-39.
15. **BAKHOUM S.** (1991). Monographie Hydrologique du bassin-versant de la Kayanga. Dakar, 121 p. (Mémoire de Maîtrise de Géographie).

16. **BARRY B. et al.** (1988). Tentative d'évaluation des transferts hydriques et salins dans un bas-fond aménagé : 2^{èmes} journées de l'eau au Sénégal. *Eau et Développement*, Dakar, 11 p.
17. **BASSENE J.** (2000). Gestion de l'eau et des ouvrages hydrauliques communautaires dans la Communauté Rurale de Sandiara, UCAD, 120 p. Mémoire de maîtrise de géographie.-
18. **BATEIRA C.** (1996/7). Calculo e cartografia automática dos declives : Novas tecnologias versus velhos problemas, in *Geografia*, Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, pp. 125-143
19. **BEAUDET** (1992). Dynamique et dégradation des milieux physiques de l'Ouest- africain, 1992, Masson, in *Annales de Géographie*, pp. 214-219.
20. **BEAUDET G., COQUE R.** (1994). Reliefs et modelés des régions tropicales humides : Mythes, faits et hypothèses. Armand Colin, in *Annales de Géographie*, n°577, Juin 1994, pp. 225-254.
21. **BENOIT-CATTIN M., FAYE J.** (1982). L'exploitation agricole familiale en Afrique soudano-sahélienne. *Agence de Coopération Culturelle et technique* (ACT), PUF, 94 p.
22. **BERNARD J.R.** (1990). La post-récolte en Afrique. *Actes du séminaire International* tenu à Abidjan Côte d'Ivoire, 29 janvier au 1^{er} février 1990. (Éditeurs : Bernard J.R.).
23. **BERTIN J.** (1967). Sémiologie graphique: les diagrammes- les réseaux – les cartes. Paris, Mouton & Gauthier-Villars, 431 p.
24. **BLANC-PAMARD Ch., CAMBRÉZY L.** (coord., 1995). Dynamiques des Systèmes Agraires. Terre, Terroir, Territoire. Les tensions foncières, ORSTOM, 472 p.
25. **BLANC-PAMARD CH. et al.** (1984). Le développement rural en questions : Paysages, Espaces Ruraux, Systèmes Agraires. Paris, ORSTOM, 505 p.
26. **BLANC-PAMARD CH., BOUTRAIS J.** (2002). Les temps de l'environnement. D'un sauvetage technique à une gestion locale en Afrique et à Madagascar, in *Historiens & Géographes*, n° 381, Décembre, 2002 : *Regards sur l'Afrique* (2^{ème} Partie), pp. 389-401.
27. **BONNEFOY J.-L., et al.** (2001). Modélisation d'une interaction individus, espace et société par les systèmes multi-agents: pâture en forêt virtuelle, in *L'Espace Géographique*, 2001, n°1, pp. 13-25.
28. **BONNEUIL Ch.** (1999). "Pénétrer l'indigène": Arachide, Agronomes et administrateurs coloniaux au Sénégal (1897-1950), in *Études rurales*, juillet-décembre 1999, pp.199-223.
29. **BRUNET R. et al** (2005). Les mots de la géographie. Dictionnaire, Paris, 3^e édition.
30. **BRUNEAU M., DORY D.** (1989). Les enjeux de la tropicalité: Recherches en géographie, Masson, Paris, 161 p.

31. **BRUNSVICK Y., DANZIN A.** (1998). Naissance d'une civilisation : le choc de la mondialisation. Collection DEFIS, Éditions UNESCO, 111p.
32. **CAPILLON A.** (1992). Utilité et spécificité de l'approche de l'environnement par l'agronome, in *Cahiers Agricultures*, 1992, vol 1, n° 2, pp. 113-122.
33. **CARON Cl., ROCHE St.** (2001). Vers une typologie des représentations spatiales, in *L'Espace Géographique*, 2001, n°1, p1-12.
34. **CASSWELL (1981)** : Autopsie de l'ONCAD pour faire le diagnostic, in *Revue Tiers-Monde*, n° 85, pp.
35. **CASTELLANET C.** (1992). L'irrigation villageoise. Gérer les petits périmètres au Sahel. Collection: "Le Point sur les technologies". GRET, Ministère de la Coopération, 370 p.
36. **CHALEARD J. -L.** (1996). Les mutations de l'agriculture commerciale en Afrique de l'Ouest. Armand Colin, in *Annales de Géographie*, n°592, Novembre-Décembre 1996, pp.563-583.
37. **CHAMBERS R. et al** (1994). Les Paysans d'abord. Les innovations des agriculteurs et la recherche agronomique, Karthala, CTA, 346 p.
38. **CHAMBERS R.** (1990). Développement Rural. La Pauvreté Cachée. CTA, Karthala, collection *Économie et Développement*, 374 p.
39. **CHAMBRERY L., REMEDE M.** (1995). La cartographie en débat : Représenter ou convaincre, Paris, Karthala, ORSTOM, 198 p.
40. **CHARLERY de la MASSELIÈRE B.** (2002). Paysanneries d'Afrique noire. Entre terre, terroir et territoire, in revue *Historiens et Géographes*, n° 379, pp. 217-226.
41. **CHASTELAT J.-C. et al.** (Éditeurs, 1993). Politiques de Développement et Croissance démographiques rapide en Afrique INED (Institut National d'Études Démographiques, Centre Français sur la Population et le développement.), p.
42. **CHELQ J.L. DUPRIEZ H.** (1984). Eau et Terres en fuite, métiers de l'eau du Sahel. Terres et Vie, l'Harmattan, ENDA, 129 p.
43. **CIRAD** (1992). Le Développement Agricole au Sahel
 - Milieux et Défis. Tome 1
 - Recherches et Techniques. Tome 2.
 - Terrains et innovations. Tome 3-
 - Défis - Recherche - Innovations au Sahel .Tome 4, n° 17
44. **CORTESÃO CASIMIRO P.** (2001). Uso do solo - Ecologia da Paisagem : quantificação da estrutura da paisagem para análise de padrões espaciais- conselho de Mértola, in *GEONOVA* 4, 2001, pp. 125-130.

45. **COSANDEY Cl., ROBINSON M.** (2000). Hydrologie continentale, Armand Colin /HER/ Paris., Collection U. Géographie, 360 p.
46. **COUREL M. -FR.** (1985). Étude de l'évolution récente des milieux sahéliens à partir des mesures fournies par les satellites. Université Paris I, 407 p. Thèse d'État.
47. **DACOSTA H.** (1992). Variabilité des précipitations sur le bassin versant du Saloum., in Programme *Zones Humides de l'UICN (Gestion des Ressources côtières et littorales)*. Actes de l'Atelier de Gorée 27-29 Juillet 1992, Dakar, pp. 87-103.
48. **DACOSTA H.** (1989). Précipitations et Écoulements sur les bassins de la Casamance. ORSTOM, Dakar, Thèse 3^{ème} cycle, 278 p.
49. **DACOSTA H., ALBERGEL J.** (1995). Régionalisation des paramètres hydrologiques nécessaires à l'aménagement d'un bas-fond. UCAD, ORSTOM, Tunis, 13 p.
50. **DANEY Ch.** (1988). Les Chemins de fer en Afrique, in *L'Information Géographique*, 1988, 52, p. 115-121.
51. **DAVEAU S (1962)**. Milieux naturels et civilisations agraires en Afrique occidentale, in *Cahiers d'Études Africaines* 47, volume XII, MCMLXXII, 3^o cahier, Mouton & C^o, Sorbonne, pp. 336-341.
52. **DESCHAMP P.** (1964). Dictionnaire ancien et moderne, 208 p.
53. **DEVÈZE J. -Cl.** (1996). Le réveil des Campagnes Africaines. Karthala, 242 p.
54. **DIAGNE A.** (1998). La Gestion de Terroir à l'échelle de la Communauté Rurale: l'exemple de Ngoye. UCAD, 92 p. Mémoire de maîtrise Géographie.
55. **DIAKITE T.** (1986). L'Afrique malade d'elle-même. Karthala, Collection *Les Afriques*, 162p.
56. **DIAO Mb.** (1976). Reforme du Système Foncier Traditionnel et Développement Rural dans le bassin arachidier au Sénégal (Le cas de la Communauté Rurale de Thiénaba). Université de Paris – École des Hautes Études en Sciences Sociales, Thèse de 3^{ème} Cycle en Sociologie de développement. 490p
57. **DIARRA S.** (1969). Les civilisations paysannes face au développement en Afrique Occidentale, in *Civilisations Paysans et Développement*, pp. 242 –252.
58. **DIATTA A. Kh.** (2000). Caractérisation et mise en valeur du bas-fond de Fadial. UCAD, 99 p. Mémoire de Maîtrise de Géographie
59. **DIDIER M., BOUVEYRON C.** (1993). Guide économique et Méthodologique des SIG. Hermes, Col. Géomatique. Conseil Nationale de l'Information Géographique, 330 p.

60. **DIEME Ch. M. Fr.**, (1998). Typologie et cartographie des zones humides du delta du fleuve Sénégal à partir des images Satellitaires de SPOT XS et LANDSAT 5 TM/ Contribution méthodologique . UCAD, 55p. Mémoire de DEA Géographie.
61. **DIOP A. B (1990)**. Les paysans du bassin arachidier. Conditions de vie et comportement de survie, IFAN-Cheikh Anta Diop Université de Dakar, pp39-61
62. **DIOP A.** (1993). Population sénégalaise : Caractéristiques majeures dans l'occupation de l'espace. Armand Colin, in *L'information Géographique*, pp. 131-143.
63. **DIOP Mb., HOUNDENOU C.** (1997). Variabilité de la saison des pluies et classement cultural au Sénégal (1950-1991), in *Les risques liés au climat* (sous la direction de Denis LAMARRE), Editions Universitaires de Dijon, LXXXVII, pp. 31-41.
64. **DIOP M. C. et al.** (1990). Le Sénégal sous Abdou Diouf : Etat et société, Paris, Karthala, Collection *Les Afriques*, 439p.
65. **DIOUF Nd. R.** (2001). Etude des précipitations exceptionnelles d'un a dix jours consécutifs au Sénégal. UCAD, 83 p. Mémoire de maîtrise de géographie
66. **DJIDJI DOHM D. ()**. Importance des données pédologiques dans la mise en valeur des bas-fonds : cas des bas-fonds de la moyenne vallée du N'ZI, de Raviart et Nabyon. Communication présentée lors de l'atelier sur la caractérisation agro-écologique. Unité Nationale de Coordination Consortium BF- Côte d'Ivoire, 8p.
67. **DUBRESSON A.** (1978). Notes sur les activités industrielles au Sénégal., in *L'information Géographique*, n° 3, 42° année mai-juin, 1978, p.130-139. Éditions J-B Baillièrre, Paris.
68. **DUBREUIL V., MARCHAND J.-P.** (sous direction de, 1997). Le Climat, l'Eau et les Hommes. Ouvrage en l'Honneur de Jean Mounier. PUR (Presse Universitaire Rennes), 333 p.
69. **DUCLOS B. H.**, (1952). Pâturages tropicaux, 88 p. Tome I, Collection *Pâturages et fourrages tropicaux*. La Maison Rustique, Paris.
70. **DUFUMIER M.** (1996). Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise. CTA-Karthala, 354 p.
71. **DUPRÉ** (1991). Savoirs paysans et développement, Karthala, ORSTOM, 524 p.
72. **DUPRIEZ H.** (1986) Paysans d'Afrique Noire. Belgique, *Terre et Vie*, 3eme édition, 255p.
73. **DUPRIEZ H. et al** (1990). Les chemins de l'eau: Ruissellement- Irrigation Drainage Manuel tropical. *Terre et Vie*, CTA, Harmattan, ENDA, 391p.
74. **DURUFLÉ G.** (1994). LE SENEGAL PEUT-IL SORTIR DE LA CRISE ? Douze ans d'ajustement structurel au Sénégal. Karthala, collection *Les Afriques*, 222 p.

75. **ELA J.-M.** (1990). Quand l'Etat pénètre en brousse. Les ripostes paysannes à la crise. Paris, Karthala, 265 p.
76. **ELA J. M.** (1983). Paysans d'Afrique; Peuple en marge ou en marche, in *Courier de l'Unesco* n°6, Juin 1983.
77. **ELLIS St.** (1995). L'Afrique maintenant. Karthala, 488 p.
78. **ENDA GRAF SAHEL** (1993). La Ressource humaine, avenir des terroirs. Recherches paysannes au Sénégal, Enda-Graf Sahel -Karthala, 320 p.
79. **FALKENMARK M.** (1990). Gestion de l'environnement et le rôle de l'hydrologie, in *UNESCO, Nature & Ressources*, volume 26, numéro 3, *Qualité et disponibilité de l'eau*, 1990, pp.14-23.
80. **FALL S.** (2001). Suivi agroclimatique des cultures céréalières (mil, maïs, sorgho) et Estimation des rendements agricoles au Sénégal (hivernage 2000). UCAD. Maîtrise en géographie, 97 p.
81. **FAO** (1995). L'humain au cœur du développement : la sécurité alimentaire par son savoir-faire.
82. **FAYE L.** (1998). Développement Communautaire et Autogestion en milieu rural: Cas de la Communauté Rurale de Sandiara. UCAD, 85 p. Mémoire de maîtrise Géographie.
83. **FERRAS R. et al.** (1993). Faire de la géographie. Belin, Paris, 208 p.
84. **FERREIRA C. G.** (1996/7). Erosão hídrica em solos florestais. Estudo em povoamentos de Pinus Pinaster e Eucalyptus globulus em Macieira de Alcôba-Àgueda, in *Geografia*, Revista da Faculdade de letras da Universidade do Porto, pp.145-244.
85. **FOUA-BI K., BERNARD J. R.** (éditeurs, 1990). La post-récolte en Afrique. *Actes du séminaire International* tenu à Abidjan Côte d'Ivoire, 29janvier au 1^{er} février 1990.
86. **FRÉLASTRE G.**, (1982) : Évolution de la politique agricole du Sénégal, in *Le Mois en Afrique*, Janvier-Février,
87. **FURTADO C.**(1997). Les Racines du sous-développement, in *Revue du Tiers Monde*, n°150, avril-juin, 1997, t XXXVIII, pp.403-407
88. **GADELLE F.** (1989). Hydraulique Pastorale et Rurale : le surcreusement des mares. Collection "*Maîtrise de l'eau*", Ministère de la Coopération et du Développement.
89. **GAMPAKA E** (1985). Préserver l'environnement pour un développement durable, in *D.C/6/85*, pp 24-26.
90. **GARCÍA C. C.** (2003). Análisis espacial y aplicaciones estadísticas: La eficacia de los sistemas de información geográfica, in *Ciencia y Tecnología de la información geográfica* (Ed. José Luis Garcia Cuesta), Editorial Dolloles, pp.129-161.

91. **GARCÍA F. F.** (1995) Manual de Climatología Aplicada. Clima, Medio ambiente y Planificación. Col. *Espacia y os Sociedades*, Serie Mayor, n° 2, 285 p.
92. **GAYE A. K.** (1960). Le Sénégal dans la voie du développement économique, pp 235-241, in
93. **GALDWELL J. S., BONELL M.** (1990). L'eau et ses problèmes dans les zones tropicales humides, in *UNESCO, Nature & Ressources*, volume 26, numéro 3, *Qualité et disponibilité de l'eau*, 1990, pp. 24-28.
94. **GEBHARDT A.** (2000). Le rôle de la micro-morphologie des sols dans la formation des paysages, in *Études Rurales*, janvier-juin, 153-154 ; pp.139-149
95. **GEORGES P.** (1980). Sociétés en mutations. Paris, PUF, 128p.
96. **GEROYANNIS H., SIMION L.** (1993). The use of Landsat_TM and Spot_HVR images to classify the vegetation of northern Greece: a comparative study, in *Photo-interpretation*, n° 1993-1, pp. 80-92.
97. **GILG J.-P.** (1962). Inventaire et cartographie des faits agraires du Tchad occidental. Note de méthode, in *Civilisations Paysans et Développement*, pp. 369-437
98. **GIRARD C. -M. et al** (1995). Qualité des méthodes d'interprétation, application à la caractérisation et la cartographie d'unités de paysages, in *Bulletin S. F. P.T.*, n° 137 (1995-1), pp. 62-66.
99. **GIRI J.** (1987). Famine ou surabondance ? L'inextricable situation des pays sahéliens, in *L'Information Géographique*, Paris, 51 (1), 1987, pp. 13-17.
100. **GOUROU P.** (1970). L'Afrique. Paris, Hachette, 488 p.
101. **GREGESCEN Mans M et FAO** (Coauteurs, 1989). Guide pour l'évaluation économique des projets d'aménagement des bassins versants, FAO, pp.
102. **GRIJOL K.** (1996). Les Marchés Hebdomadaires : Un facteur essentiel du développement économique et social au Sénégal. L'exemple du marché de Ndioum, in *Cahiers d'Outre-Mer*, n°195, 49 année, Juillet-Septembre 1996, pp. 297-316.
103. **GUEYE M. W.** (1990). Crédit agricole et Production Ovine dans le Bassin Arachidier Sénégalais. UCAD/ École Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (EISMV), Thèse de Doctorat.
104. **GUILCHER A.** (1979). Précis d'Hydrologie marine et continentale. 2ème édition Paris - New York, Barcelone, Masson, 344 p.
105. **GUMUCHIAN G., MAROIS Cl.** (Collaboration de Fèvre V., 2000). Initiation à la recherche en Géographie : Aménagement, développement territorial, environnement. Ed. *Económica*, 425 p.

106. **GUMUCHIAN H.** (1991). Représentation et aménagement du territoire. Paris, Anthropos, 143p.
107. **GUNNELL Y.** (1996). Géographie comparative des héritages cuirassés sur les terres cristallines de l'Inde du Sud et l'Afrique de l'Ouest. Leur signification dans l'évolution du milieu physique. Armand Colin, in *Annales de Géographie*, n° 591, 1996, pp.451-479.
108. **GURA S.** (1996). La production légumière : Un enjeu majeur pour le développement rural et urbain. In *Agricultures et Développement*, vol 3, n°1, 1996, Dossier : Productions Légumières
109. **GUYOT C.** (1960). l'Hydrologie. Paris, PUF, 1960, 128 p., Que sais-je ? n° 884.
110. **AHMADI N., TRAORE B.** (1996). Diversité des systèmes de production et enjeux économiques, in *Aménagement et mise en valeur des bas-fonds au Mali*. (Bilan et perspectives nationales- intérêt pour la zone de la savane ouest-africaine. Séminaire du 21 au 25 octobre 1996, Sikasso, Mali.
111. **HARROY J. - P.** (1949). **L'Afrique, Terre qui meurt.** La dégradation des sols africains sous l'influence de la colonisation, 2^e éd., Bruxelles, 558 p.
112. **HENIA L.** (1993). Climats et bilans de l'eau en Tunisie. Essai de régionalisation climatique par les bilans hydriques. Université de Tunis I, Faculté de Sciences Humaines et Sociales de Tunis, 2^e Série Géographie, vol XXVI, 391p.
113. **HENIN S., et al.** (1969). Le profil cultural : l'état physique du sol et ses conséquences agronomiques. Paris, Masson, 332 p.
114. **HUBERT-MOY L., COTONNEC A.** (1997). Contribution de la télédétection à l'étude des zones humides, in *Le Climat, l'Eau et les Hommes*, pp. 155-167. Ouvrage en l'Honneur de Jean Mounier. (sous direction de DUBREUIL V., MARCHAND J.-P.). PUR (Presse Universitaire Rennes), 333 p.
115. **I.F.A.N. / C.A.D.** (1998). Espaces ruraux. Le Sénégal est-il sous la menace d'une grande sécheresse. Bulletin de l'IFAN, série B, Sciences Humaines. Tome 48, n° 1, 2, 1997-1998, 207 p.
116. **IGUE J.O.** (1995). Le territoire et l'État en Afrique. Les Dimensions spatiales du développement. Paris Karthala, 227 p.
117. **JACOB P. et al.** (1994). Les associations paysannes en Afrique. Organisation et dynamiques. APAD-Karthala-IUED, p.
118. **JACOLIN P. et al.** (1991). « *Diobass: Les Paysans et leurs terroirs* ». Guide pédagogique. ENDA, FONGS, Terre et Vie, 168 p.
119. **JAMIN J. Y.** (1995). Terminologie, concepts et niveaux d'étude utilisés dans la littérature francophone portant sur les bas-fonds africains et leur environnement. Consortium Bas-fonds, 10 p.

120. **JEFFRIES R.** ((1984). Moins d'État et plus de marché, In Les Paysans et le pouvoir en Afrique, *Revue Politique Africaine*. pp. 6-12.
121. **JOURNAUX A.** (dir., 1985). Cartographie intégrée de Paris, UNESCO, *Notes Techniques MAB* 16, 1985, 55 p.
122. **JULES G.** (1994). Les bas-fonds cultivés dans l'arrondissement de Fissel (SENEGAL) : «Sursis pour une agriculture en crise ou point de départ de nouveaux équilibres agroécologiques et économiques». École Nationale d'Ingénieur des Techniques Agricoles, Bordeaux, Mémoire fin d'études, 70 p.
123. **KABALA D. M.** (1994). Protection des écosystèmes et développement des sociétés. État d'urgence en Afrique. Collection « *Environnement* », L'Harmattan, 274 p.
124. **KADET P. D.** (1998). Impacts des Stratégies de lutte anti-érosive dans le terroir villageois de BABACK (Département de THIES). UCAD, 116p. Mémoire de maîtrise Géographie.
125. **KANE A.** (1988). Quelques considérations sur l'Afrique Occidentale et Centrale, in *Notes de Biogéographie*, Nov. 1988, n° 3, pp. 39-46.
126. **KANOUTE M.** (1990). Thiès : une région de potentialités. Une stratégie de planification. Thèse 3^{ème} cycle Urbanisme, 159 p.
127. **KEÏTA S.** (1991). Cartographie et Étude des milieux naturels sénégalais. THIES NE/ND 28-XIII-XVA: 1/100.000. Caractérisation et Recouvrement sableux des bas-fonds. UCAD, Mémoire de maîtrise de géographie.
128. **KINTZ D.** (1991). Le foncier dans la pensée et dans la pratique des éleveurs et des agropasteurs, in *L'approche de la terre en Afrique*. Manuel d'analyse, de décision et de gestion foncière (éditeurs Émile LEBRIS, Etienne LE ROY, Paul -MATHIEU, 1991, 360 p.), Karthala, pp. 37-48.
129. **KLASSOU K. S.** (1997). Risques hydrologiques et socio-économiques liés à la dynamique climatique dans le bassin-versant du Haho à Gati (Togo), in *Les risques liés au climat* (sous la direction de Denis LAMARRE), Editions Universitaires de Dijon, LXXXVII, pp. 51-63.
130. **KONATE L.** (1997). Les bas-fonds dans le réseau hydrographique du Fleuve Gambie. (Cartographie, régime hydrologique, valorisation agricole et typologie) UCAD, 198 p. Thèse de 3^{ème} cycle de Géographie.
131. **KONATE Y. K.** (2001). Variabilité climatique au Sénégal : le cas de la pluviométrie, UCAD, 132 p, Mémoire de Maîtrise, Département de Géographie
132. **KOULIBALY M.** (dir, 2001). La Pauvreté en Afrique de l'Ouest. CODESRIA - Karthala, 154.
133. **LABOURET H.** (1941). Paysans d'Afrique occidentale, Paris, GALLIMARD, in 8°, 307 P, « *Le paysan et la Terre* » I.

134. **LAMMERINK M. P., WOLFFERS I.** (éditeurs, 1992). Approches participatives pour un développement durable. Exemples d'Afrique, d'Amérique Latine et d'Asie. Karthala -IPD³⁴, 209 p.
135. **LAOUINA A.** (2001). Cartographie de l'évolution d'un milieu fragile en liaison avec l'occupation du sol : la plaine des Triffa (Maroc), in *Cartographie intégrée de l'environnement : un outil pour la recherche et pour l'aménagement*, UNESCO
136. **LAULAN Y.** (1974). Le tiers monde et la crise de l'environnement. Collection Sup. L'Économiste, PUF, 144 p.
137. **LAURENT F., ROSSIGNAOL J.-P.** (2003). Cartographie des propriétés hydriques des sols à partir de la lithologie et des pentes. Application au bassin versant de la Moine (Maine-et Loire, France), in *Étude et Gestion des sols*, volume 10, 3, 2003, pp. 155-170.
138. **LAURINI R.** (1990-1991). Ingénierie des connaissances spatiales : le cas de la géomatique, in *L'espace géographique*, 1990-1991, n° 1, pp. 24-40.
139. **LAVIGNE P.** (1966). Climats et sociétés. Paris, in *cahiers de l'Institut d'Études Politiques de l'université de Strasbourg II*. 93 p.
140. **LE MEN H., POUYLLAU M.** (1990). Mise à jour d'une carte de l'occupation du sol : Problèmes méthodologies, in Actes Table Ronde Internationale CNRS : *Téledétection et Paysages Tropicaux*, oct. 1989. CNRS_CEGET, 1990, pp. 327-340, 2 fig., 4 tabl.
141. **Le BARBE L., SERVAT E.** (éditeurs scientifiques, 1992). Régionalisation en Hydrologie-Application au développement. *Actes des VIII^{es} journées hydrologiques*, Montpellier, les 22 et 23 septembre 1992. Huitièmes Journées hydrologiques de l'ORSTOM.
142. **LE BORGNE J.** (1988). La pluviométrie au Sénégal et en Gambie ORSTOM, Ministère français de la Coopération, Dakar, 278 p., Thèse de 3^{ème} cycle.
143. **LERICOLLAIS A., ROQUET D.** (1999). Croissance de la population et dynamique du peuplement au Sénégal depuis l'indépendance, in *Espace - population - société*, 1999-1, pp. 93-106 (carte p95).
144. l'environnement. Un outil pour la recherche et pour l'aménagement, in **LE COURRIER** N° 144 MARS - AVRIL 1994, p. 14-19.
145. **LE ROY E., NIANG M.** (1970). Systèmes fonciers africains. Le régime juridique des chez les wolofs ruraux du Sénégal. Paris, Laboratoire d'Anthropologie Juridique, 165 p.
146. **LE ROY E., et al** (1996). La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables. Karthala, 388 p.
147. **LEBRIS E. et al.** (1991). L'appropriation de la terre en Afrique Noire. Manuel d'analyse, de décision et de gestion foncières, Karthala, 359 p.

³⁴ IPD: Institut Panafricain pour le Développement..

148. **LERICOLLAIS A.** (1999). Paysans Sereer. Dynamiques agraires et mobilités au Sénégal. Éditions de l'IRD (ex-ORSTOM), Collection A Travers Champs, Paris.
149. **LERICOLLAIS A., FAYE A.** (1994). Des troupeaux sans pâturage en Pays Sereer au Sénégal, in Dynamique des Systèmes Agraires - A la Croisée des Parcours. Pasteurs, Éleveurs cultivateurs, pp. 165-195. Sous la coordination de Chantal Blanc-Pamard et Jean Boutraï. ORSTOM, Dakar, 1994, 336 p.
150. **LERICOLLAIS A., ROQUET D.** (1999). Croissance de la population et dynamique du peuplement au Sénégal depuis l'indépendance, in Espace Population Sociétés, 1999-1, pp 93-106
151. **LERIQUE J.** (1977) : Etude hydrologique de deux petits bassins versants de la région de Thiès. ORSTOM (Centre de DaKar – Hydrologie) ; République du Sénégal, Ministère du Développement Rural et de l'Hydraulique, 57 p
152. **LEROUX M.** (1983). Le climat de l'Afrique Tropicale, 2 vol., éd Champion, Paris, 650p.
153. LETTRE DE L'ENVIRONNEMENT N° 004 AVRIL - MAI - JUILLET 1995 : La gestion des ressources naturelles: l'urgence d'agir.
154. **LIDON B.**(1990). Aménagement des terres de bas-fonds dans la zone Mali-Sud, Journée DRN/IRAT, 18 p.
155. **LINDH G.** (1990). La gestion intégrée de l'eau : une nécessité dans les grandes agglomérations urbaines , in UNESCO, Nature & Ressources, volume 26, numéro 3, *Qualité et disponibilité de l'eau*, 1990, pp. 29-33.
156. **LIORZOU A.** (1956). Initiation pratique à la statistique, CDU, 205 p.
157. **LO M.** (1982). Cartographie Physiographique de Kaolack et environs. Dakar, UCAD, 1982, 83 p. Mémoire de maîtrise de Géographie.
158. **LO M.** (1987). Étude et cartographie des milieux naturels sénégalais. Carte des paysages de Thiès Nord Ouest N. D. 28-XIV. Dakar UCAD, 1986/87. Mémoire de maîtrise de Géographie.
159. **LO M.** (1994). Paysage et utilisation de l'espace: la Dégradation des milieux naturels en Pays Seereer (Sénégal): Feuille topographique. Thiès N.D 28-XIV au 1/200.000. Thèse de Doctorat d'Université Louis Pasteur Strasbourg I, 351 p.
160. **LOMBARD J.** (1981). Une autre «fin des paysans ». Ceux d'Afrique Noire, in Revue Tiers-monde. N°85, 1981, pp. 33-59.
161. **LOMBARD J.** (1996), in Historiens&Géographes, n°379, pp.
162. **LORTIC B.** (Concours de RAKOTO M. M., REMY D., PELLETIER, 1989). Intégration de l'imagerie satellitaire dans un système d'information géographique, in SEMIFORS 3/Systèmes d'information pour l'environnement, Bondy, ORSTOM, 1989 pp 10-110. Troisième Séminaire Informatique de l'ORSTOM, Bondy, du 26 au 28 septembre, 1989.

163. **LOUIS-VINCENT Th., LUNEAU R.** (1992). La terre africaine et ses religions: Traditions et changements, Paris, Harmattan, 336 p.
164. **MADIOT Y.** (1993). L'aménagement du territoire. Paris, Masson, 221 p.
165. **MAHE J.G.** (1993). Les écoulements fluviaux sur la façade Atlantique de l'Afrique : Étude des éléments du bilan hydrique et variabilité interannuelle. Analyse de situations hydroclimatiques moyennes et extrêmes. Paris, 385 p. Thèse Doctorat.
166. **MALGRAS D.** (1981). Aspects humains de la transformation des structures rurales en Afrique Noire, in *Afrique-Documents*, Paris, pp. 3-12.
167. **MAMA V. J.** (1994). Caractérisation des bas-fonds du département du Zou, pp. 41- 47, in *3^{ème} Atelier Annuel du CBF*. Rapport final d'un projet. CORAF-R3S, CIEH, Ouagadougou, 335 p.
168. **MANU A. et al.** (1994). Aménagement durable des terres dans le Sahel: Étude d'un bassin versant agricole à Hamdallaye, Niger. *TropSoils/TAMU*, Bulletin n° 94 -01, 46p.
169. **MAPPA S.** (1998). Pouvoirs traditionnels et pouvoir d'Etat en Afrique. L'illusion universaliste. Karthala, 205 p.
170. **MARCELINO E. V. et al.** (2003). Análise evolutiva das formas se uso e cobertura do solo na micro-bacia Riacho do Poeta-Garopaba/Sc : Contribuição metodológica ao estudo ambiental, in *Geografia*, volume 28, número 2, Maio a Agosto 2003, pp. 225-240.
171. **MARCHAND J. - P.** (1997). Climat et géographie régionale. Exemples pris en Europe du Nord-Ouest, in *Le Climat, l'Eau et les Hommes.*, p. 33-44. Ouvrage en l'Honneur de Jean Mounier. (sous direction de DUBREUIL V., MARCHAND J.-P.). PUR (Presse Universitaire Rennes), 333 p.
172. **MASSELIERE B. CHALERY de la** (2002). Paysanneries d'Afrique noire. Entre terre, terroir et territoire, in *Historiens & Géographes*, n° 379, pp. 217-226.
173. **MATHIEU N., JOLLIVET M.** (1993). Du rural à l'environnement : la question de la nature aujourd'hui. ARF, Harmattan, 353 p.
174. **MBAYE C.** (1991). Variation spatio-temporelle de la demande évaporatrice au Sénégal. Dakar, UCAD, 1991, 162 p. Mémoire de maîtrise de Géographie
175. **MBENGUE M.** (1998). Les contraintes de la gestion de l'eau en milieu rural : cas du département de Kébémér. UCAD, 72p. Mémoire de DEA géographie.
176. **MBODJ M.** (1998). La crise trentenaire de l'économie arachidière, in *Trajectoire d'un État. Série des Livres* du CODESRIA, Dakar, pp. 95-135.
177. **MENSAH M. C.** (1985). Exposé du Fonds pour le Développement Agricole, in *Symposium sur la Sécheresse en Afrique*. CRDI, Ottawa, Canada du 12 au 14 Août 1985.

178. **MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL** (1986). Étude du secteur agricole. Rapport de Synthèse. Mai 1985 Réédition Août 1986
179. **MIOSSEC A. et al** (2004). Développement durable : affaire de tous, approche de géographes, in *Historiens & Géographes*, n°387, juillet, 2004, *Vers une géographie du développement durable*, pp. 85-96.
180. **MOKADEM A.-I., et al.** (1991). L'imagerie satellitaire pour l'étude des bas-fonds au Sahel, in *Revue Sécheresse*, n°3, vol 2, septembre 1991, p. 189-198.
181. **MOLES A. A., ROHMER E.** (1978). Psychologie de l'espace. Casterman, Collection « Synthèses Contemporaines » dirigée par Michel RAGON, 246 p.
182. **MOUREAUX C., FAUCK R.** (1967). L'influence d'un excès d'humidité temporaire sur quelques sols de l'Ouest-africain. *Cahiers ORSTOM*, série Pédologie (Fra), 1967, vol 5 n°1, pp. 103-113.
183. **NDIAYE A. L.** (1995). Étude et cartographie des paysages de la «Grande Côte» Sénégalaise : Applications à la mise en valeur et à la conservation des ressources naturelles. UCAD, ORSTOM, 508 p. Thèse de doctorat 3e cycle.
184. **NDIAYE M. B.** (1997). De la culture vivrière au marché vivrier : l'espace de mutation fonctionnelle d'une céréale locale (le mil) dans le département de Kaolack. UCAD, 52 p. Mémoire de DEA.
185. **NDONG J.-B.** (1996). L'évolution du climat au Sénégal et les conséquences de la sécheresse récente sur l'environnement. Université Lyon 3 Jean Moulin, 501 p.
186. **NDONG M.,** (1980). Les reboisements : leurs rôles dans le développement des collectivités locales dans la région de Diourbel. ENAM, Dakar, 46 p.
187. **NEBIE O.** (1999). Approvisionnement urbain et développement des cultures maraîchères dans la région Ouagadougou (Burkina Faso), in *Les Cahiers d'Outre-Mer*, n°207, pp. 257-274.
188. **NEZOUNE A. Z.** (1992). Problématique de la participation populaire dans un projet de développement. Cas du Projet de Développement communautaire de Ndongol (Sénégal). ENSA-Thiès, 68 p. Mémoire de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA, Thiès). Diplôme d'Ingénieur Agronome Spécialisation : Économie Rurale.
189. **NGANDJEU J.** (1988). L'Afrique contre l'indépendance économique? Diagnostic de la crise actuelle. L'Harmattan, 319 p.
190. **NGONGBO M.** (2003). Mise en valeur et évolution du milieu naturel dans la zone forestière du Litimé (Togo), in *Les Cahiers d'Outre-Mer*, n°224, pp.
191. **NGUEYEN-VANCHI BONNARDEL R.** (1983). Colonisation et sociétés pionnières dans les espaces tropicaux, in *Paysages Agraires et Sociétés . Dossier des images économiques du Monde* (sous direction de BEAUJEU-GARNIER et al.), Paris, SEDES, 380p. pp .

192. **NINOT O. et al.** (2001-2002) : Nouveaux espaces, nouvelles centralités. Échanges et réseaux en milieu rural sénégalais, in *Historiens & Géographes*, n° 379, juillet 2002, pp. 235-
193. **NYAMBAL E.** (1994). Afrique : Quels changements après la faillite. Éd. *Nouvelles du Sud*, 166 p.
194. **OLIVEIRA A. M. M. de, PINTO S. dos A. F.** (2003). Análise da dinâmica da uso da terra: o Estudo da bacia hidrográfica do Ribeirão São João, S.P., in *Geografia*, volume 28, número 2, Maio a Agosto 2003, pp.197-224.
195. **PAGNEY P.** (1981). La "mosaïque climatique du globe" et son approche géographique, in *Eaux et Climats*, Mélanges géographiques offerts en Hommage à Charles-Pierre Péguy. Grenoble, pp. 367- 486.
196. **PELISSIER P.** (1966). LES PAYSANS DU SENEGAL. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance, St -Yrieix, 939 p.
197. **PICHOT J.** (1996). Diversité des systèmes de cultures intertropicaux : Un défi pour l'action, in *Cahiers Agricultures*, 1996, 5, pp. 445-449.
198. **PINCHEMEL et al.** (1988). La Face de la terre. Paris, A. Colin, 519p.
199. **PORTERS R.** (1960). Les appellations des céréales en Afrique, Paris Labo d'agronomie, 286p.
200. **POURTIER R.** (2004). "Développement « rurable » au Sud, géodiversité et dynamiques territoriales", in *Historiens & Géographes*, n°387, juillet, 2004, *Vers une géographie du développement durable*, pp. 211-216.
201. **POUYLLAU M.** (sous direction, 1990). «Télédétection et Tiers-monde », in *Actes de la Table Ronde Internationale CNRS : Apports de la Télédétection spatiale à l'étude des Paysages et des systèmes agraires tropicaux*.
202. **PRADEAU C.** (1999). Réseaux hydrographiques et organisation de l'espace, Sedes, Paris, in *L'Information Géographique*, n° 1, 1999, pp. 3-9.
203. **PRAT H.** (1949). L'homme et le sol. 5° édition, Paris, Gallimard, 293 p.
204. **PUMAIN D. et al.** (1997). Analyse spatiale T1/ Localisation dans l'espace. Paris, A. Colin, collection Cursus.
205. **RAGALA R.** (2001). Etude géographique à l'aide de la télédétection et les SIG: Occupation des sols et dynamique du couvert végétal, in *GeoNova* (Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional), n.º 4-2001 " *Detecção Remota : da informação ao conhecimento geográfico* ", pp 31-49.

206. **RAPOSO J. dos Anjos** (2000). Zonagem Agro-ecológica da Província de Cuanza Sul (Angola) Com recurso a um sistema de informação Geográfica. Instituto de Investigação Tropical / Centro de Estudo de Pedologia, Lisboa, 256 p.
207. **RAUNET M.** (1984). Les potentialités agricoles des bas-fonds en régions intertropicales : l'exemple de la culture du blé de contre-saison à Madagascar, in *L'Agronomie Tropicale*, 1984, 39, 2, pp. 121-135.
208. **REISDORREF I.** (1995). L'homme qui demanda du feu, 463 p.
209. **REMENIERAS G.** (1959). Élément d'hydrologie appliquée. Paris, A. Colin, 208p.
210. **REPUBLIQUE DU SENEGAL VIII^{ème} Plan** (1989-1985). Projet de plan d'orientation pour le développement économique et social.- 1^{ère} partie analyse rétrospective de l'évolution socioéconomique et situation des grands secteurs (Août, 1989).
211. **REQUIER-DESJARDIN D.** (1989). L'alimentation en Afrique : manger ce qu'on peut produire : l'exemple de la consommation alimentaire en Côte d'Ivoire. Paris, Karthala, Abidjan; PUSAF, 189 p.
212. **RETAILLE D.** (2001). AFRIQUE : Le Territoire entre Identité et développement, in *Cahiers d'Outre-Mer*, n° 211 (*Afrique : Permanences et Dynamiques*), 53^e année, Septembre 2001, pp. 189-212.
213. **RIOU G.** (1992). Pour une géographie des sols : Géographie des sols et développement en Afrique occidentale, in *Pauvreté et Développement dans les pays tropicaux*, (Hommage à Guy LASSERRE), Centre d'Etudes de Géographie Tropicale- CNRS- CRET- Institut de Géographie Université de Bordeaux III, pp.135-152.
214. **RIOU G.** (1990) :L'eau et les sols dans les géosystèmes tropicaux. Paris, Masson, 221 p.
215. **ROCHE M.** (1963). Hydrologie de surface. ORSTOM, Paris, 434 p.
216. **ROCHE St.** (1997). Les SIG : Un regard nouveau sur l'espace et sa gestion : Études de cas en France et au Québec, in *L'Espace géographique*, 1997, n°1, pp. 60-66.
217. **ROCHE St.** (1998). L'appropriation sociale des technologies de l'information géographique, in *L'Espace géographique*, 1998, n°4, pp. 317-327.
218. **ROCHEFORD M. et al.** (1970). Aménager le territoire. Édition du Seuil. **P.**
219. **RODIER J. A.** (1975). Évaluation de l'écoulement annuel dans le Sahel tropical africain. ORSTOM, 121p.
220. **RODIER J.** (1964). Régimes hydrauliques de l'Afrique Noire à l'Ouest du Congo. Paris, ORSTOM, 137p.

221. **RODRIGUES J. da Silva, ANTÓNIO V. V. da Silva** (2001). A imagem de satélite na actualização cartográfica: duas aplicações, in *GEONOVA* 4, 2001, pp. 109-124.
222. **RONDEAUX G.** (1995). Vegetation Monitoring by remote sensing: A review of biophysical indices, in *Photo-interpretation*, n°1995/3, pp.197-216, Ed. ESKA.
223. **SADOURNY R.** (2001). Le climat : mécanismes et variabilité. Qu'est-ce que L'Univers ? Paris, Éditions Odile Jacob, 2001. Conférence.
224. **SACHS I., VINAVER Kr.** (1981). Prise de conscience écologique et choix de techniques appropriées, in *Écologie et Développement* (Connaissances Scientifiques Ecologiques et Développement et la Gestion des Ressources et de l'espace), 19-20 septembre 1979 journées scientifiques du Ministère de l'Environnement, INRA, Ed. du CNRS, 1981, pp. 405-410.
225. **SAGNA P. (2006)**. Dynamique du climat et son évolution récente sur la partie ouest de l'Afrique occidentale, UCAD, Doctorat d'Etat.
226. **SAGNA P.** (1988). Études des lignes de grains au Sénégal, Thèse de 3ème de cycle. Univ. Ch. A. Diop de Dakar, 440 p.
227. **SAKHO P.** (1998). La problématique de l'évolution des villes intérieures du bassin arachidier (Sénégal), in *Annales de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines*, n° 28, pp. 154-164.
228. **SALGÉ Fr.** (1991). Le système d'informations géographiques de l'Institut Géographique National ou mettre à la disposition de la Communauté des utilisateurs une référence numérique faible et commune, in *L'Espace géographique*, 1990-1991, n°1, pp. 18-23.
229. **SALL B.** (1993). De la modernité paysanne en Afrique Noire. Le Sénégal. Paris, L'Harmattan, 255 p.
230. **SALL M.M.** (1971). Dynamique et morphogenèse. Contribution à l'étude géomorphologique du Sénégal Occidental. Dakar, 1971, 295 p. Thèse de troisième cycle.
231. **SALL M.M.** (1992). Transformation de l'agriculture et crises de environnement dans les Saloum méridional (Sénégal), in *L'Espace géographique*, 1992, n° 4, pp. 343- 347.
232. **SANGUIN A.-L.** (1994). Redécouvrir la pensée géographique de Kant. Armand Colin, in *Annales de Géographie*, n°576, Mars-Avril 1994, pp. 134-149.
233. **SARAF A. K., CHOUDHURY** (1998). Integrated remote sensing and GIS for groundwater exploration and identification of artificial recharge Sites, in *Int. J. Remote Sensing*, 1998, vol. 19, n° 10, 1825-1841.
234. **SARR J.** (1996). Caractérisation et mise en valeur des bas-fonds de Fissel, Notto et Thiénaba (Région de Thiès), UCAD, 92 p. Mémoire de maîtrise Géographie

235. **SCHINITTHENNER H.** (1953). Les espaces vitaux et les conflits des civilisations, Paris, Payot, 256p.
236. **SERRA DEL POZO P.** (2003). Los sistemas de Información Geográfica en la ordenación del Territorio y del Analisis de paisaje, in *Ciencia y Tecnología de la información geográfica* (Ed. José Luis García Cuesta), Editorial Dossoles, pp 163-180.
237. **SERRES H.** (1980). Politiques d'Hydraulique Pastorale. PUF, Collection "Techniques Vivantes", 123 p.
238. **SIDIBE M.** (2003). La fidélité au gnitatou bagane ou la constante des paysans wolof aux systèmes de production extensifs, in *Les Cahiers d'Outre-Mer*, n° 224, pp. 419-442.
239. **SOW A.** (1973). Le maraîchage dans le département de Diourbel. Situation actuelle et conditions d'évolution, ENAM, Dakar, 88 p. Mémoire Stage.
240. **SPORE** N° 15, juillet 1988; N° 33 juin 1991; N° 46 Août 1993; N° 48 Décembre 1993; N° 49 Février 1994; N° 51 Juin 1994; N° 53 Octobre 1994.
241. **STOMAL-WEIGEL B. (1988).** L'évolution récente et comparée des systèmes de production serer et wolof dans deux villages du vieux Bassin Arachidier in *Cahier Sciences Humaines*, 24 (1), pp. 17-33.
242. **SY Y.** (1998). Le contact Ville-Campagne / L'exemple de Bambey - Bambey Sérère. UCAD, 124p. Mémoire de maîtrise de géographie.
243. **TERRAY E.** (1986). Afrique plurielle, Afrique actuelle (Hommage à BALANDIER Georges, Paris,
244. **TESSIER F.** (1954). Notice explicative sur la feuille de Dakar Est N° ND28 XIV - E, Dakar.
245. **THIOMBIANO L. et al** (1996). Variabilité des sols et mise en valeur des bas-fonds au Burkina-Faso, in *Atelier régional sur la mise en valeur durable des vallées intérieures humides en Afrique Subsaharienne*, Volume II, Cotonou, Bénin , 29 janvier - 20 février 1996, pp.53-64.
246. **THIOMBIANO L. et al** (1995). Caractérisation par une approche pluridisciplinaire d'un agro-écosystème de bas-fond : Cas de Thion, in *Atelier annuel du CBF*, pp. 63-69.
247. **THOMANN C.** (1971). Contribution à l'étude de l'évolution de la matière organique des sols tropicaux: cas d'un sol vertique (dek) du Sénégal en saison des pluies. ORSTOM, Dakar, 15 p.
248. **TORRES A.** (1998). Horizontes do desenvolvimento africano: no lumiar do século XXI, Lisboa, Veja Editora, 265 p.
249. **TRAORE A.** (1991). L'espace des communautés rurales - Recherches sur les changements récents : l'exemple de la communauté rurale de Keur Momar Saar. UCAD, 115 p. Mémoire de maîtrise géographie.

250. **TREGUEL Ph., BECKER Ch.**(1998). Développement durable au Sahel. Karthala - Sociétés, Espaces, Temps, n° 3, 288 p.
251. **TRICART J.** (1990). Technocrates et le milieu naturel au Sénégal. Armand Colin, in *Annales de Géographie*, n° 553, juin 1990, pp. 328-335.
252. **TRICART J.** (1994). Ecogéographie des espaces ruraux. Contribution méthodologique au programme internationale Géosphère-Biophère. *Fac. géographie*, NATHAN Université, Paris, 187p.
253. **UNESCO** (1990). Qualité et disponibilité de l'eau. in *NATURE & RESSOURCES*, volume 26, n°3, 1990, 48 p.
254. **Van den Ban A. W. et al.** (1994). La vulgarisation rurale en Afrique, CTA, Karthala, 373 p.
255. **VEYRET Y., PECH P.** (1995). Démarche géographique et Environnement, in *L'Information Géographique*, n° 3, 1995, 59, Armand Colin, Paris, pp. 89-96.
256. **WADE I. A.** (1991). L'espace des communautés rurales - Recherches sur les changements récents: l'exemple de la communauté rurale de Niomré. UCAD, 101p. Mémoire de maîtrise géographique.
257. **YERGEAU M.** (1989). Agriculture, désertification, conservation des sols, in *Téledétection en francophonie*. Ed. AUPELF-UREF. John Libbey Eurotext. Paris, pp.75-81.
258. **ZEPPENFELD T., J VLAAR J. C.** (1990). Mise en valeur des bas-fonds en Afrique de l'Ouest. Synthèse préliminaire de l'état des connaissances. CIEN- Programme de Recherche en vue de la mise en valeur des bas-fonds au Sahel.
- JEUNE AFRIQUE** N° 1835. 6/16 MARS 1996 (JEUNE AFRIQUE PLUS : LA RUEE VERS L'EAU.

1. Documents tirés de Internet

Interrelation entre agriculture et hydrologie en zone de bas-fond. Exemple du bassin versant de Kangura, Burkina Faso. In relations terre-eau dans les bassins versants ruraux. Atelier électronique 18 septembre-27 octobre 2000. Etude de cas 2. ONU/FAO, 4p. <http://www.fao.org/ag/agl/watershed/watershed/papers/papercas/paperfr/case2fr.pdf>. **CUDENNEC C., SINARE Y., DAURENSAN.**

Mémento de l'irrigation. Collection "Manuels Techniques" Manuel réalisé par ISF avec le soutien de la Direction générale de la Coopération internationale (DGCI). © Ingénieurs Assistance Internationale - Ingénieurs sans Frontières 2003. <http://www.isf-iai.be> /mail@isf-iai.be . **Pierre-Emile Van Laere**

La participation des populations défavorisées dans les projets de développement rural: approche du problème, par **Jean Bonnal** Spécialiste du développement rural, Service des institutions rurales et de la participation (SDAR) Division du développement rural, FAO / et Jean-Pierre Chauveau Consultant socio-anthropologue, FAO. Mars 1996. <http://www.fao.org/sd/FRdirect/PPan0002.htm>

BONNAL J. (sous dir, 1997). Les acteurs et leurs stratégies vis-à-vis des ressources naturelles: Réflexion méthodologique. Préparé sous la direction de Jean Bonnal, Spécialiste du développement rural / Service des institutions rurales et de la participation (SDAR), Division du développement rural, FAO. Extrait du bulletin *Réforme agraire, colonisation et coopératives agricoles, 1996*, (FAO, 1997). <http://www.fao.org/sd/FRdirect/LR96/bonnal.htm>

CNCR (Conseil National de Concertation Rurale) (1999). Propositions pour la réalisation d'infrastructures hydro-agricoles structurantes pour la maîtrise de l'eau et de la fertilité des sols dans les principales zones écogéographiques du Sénégal. Dakar, 24 p.

Contraintes quantitatives de réalisations et réponses locales : comment gérer la contradiction. In *Les notes méthodologiques* n°1, GRET, 4p. **LAVIGNE Delville** (1999).

Stratégie pour le développement durable des parcours d'élevage en Afrique Subsaharienne. in Findings, Banque Mondiale, Région Afrique .numéro 40 may 1995, 4p.

MUSY A. Hydrologie générale section SIC et GC ; <http://hydram.epfl.ch/e.drologie>

Mapping land use dynamics in Senegal. Case studies from Kaffrine Departments. By **Magatte Ba, Azzise Touré and Anette Reenberg**, 2004, 33 p., in Sahel-Sudan Environmental Research Initiative SEREIN. http://www.geogr.ku.dk/research/serein/docs/WP_45.pdf.

Mapping land use dynamics in Senegal. Case studies from Bambey and Diourbel Departments. By **Magatte Ba and Anette Reenberg**, 2004, 33 p., in Sahel-Sudan Environmental Research Initiative SEREIN. http://www.geogr.ku.dk/research/serein/docs/WP_44.pdf.

Table des Matières

Résumé.....	VII
Avant-propos.....	VIII
SIGLES.....	XI
GLOSSAIRE.....	XII
INTRODUCTION GÉNÉRALE.....	2
Objectifs de l'étude	6
Hypothèses de recherche.....	7
Méthodologie	8
1 - Documentation et collecte des données de terrain.....	8
1.1 - La recherche bibliographique	8
1.2 - La collecte des données pluviométriques, hydrologiques et piézométriques	8
1.3- L'exploitation préliminaire des données des cartes, photographies aériennes et images satellitaires	9
1. 4- Travail de terrain.....	9
2- LE TRAVAIL DE LABORATOIRE	10
2.1- Dépouillement des données	10
2.2- LA CONSTITUTION DE LA BASE DES DONNEES ET LEURS TRAITEMENTS	10
2.3- LA CARTOGRAPHIE.....	11
3 - CADRE CONCEPTUEL	12
3.1- Revue bibliographique.....	12
3.2 - Les bas-fonds du bassin versant du Tararé : Objet de l'étude	13
3.3- Concepts : Stratégies spatiales, organisation, utilisation, occupation du sol, potentialités des bas-fonds	16
PREMIERE PARTIE	Le Bassin Arachidier Sénégalais Centre-ouest
	20
CHAPITRE 1- CARACTERISATION BIOPHYSIQUE DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS CENTRE-OUEST	23
1-LOCALISATION DU BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST (CARTE 1).....	23
2- GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST	24
2.1- Géologie (Carte 3)	24
2.2- L'hydrogéologie.....	28
2.2.1- La nature des formations géologiques	30
2.2.2- Lithologie (Carte 3)	30
3- GÉOMORPHOLOGIE DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST (CARTE 4).....	32
3.1- La plaine Cayor-Baol-Sine	32
3.2 - Le plateau de Thiès	33
4- HYDROLOGIE DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST	33
5- LES CARACTÉRISTIQUES DU CLIMAT DANS LE BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST.....	35
5. 1 - GÉNÉRALITÉS SUR LE CLIMAT	35
5.2- LES DONNÉES CLIMATIQUES.....	36
5.3- La variabilité climatique dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	37
5.3.1- La température (figure 3).....	37
5.3.2- L'humidité relative (figure 4).....	38
5.3.3- L'insolation.....	40

5.3.4- Pluviométrie (figures 6 et 7, carte 7)	40
5.3.4.1- La variation mensuelle des précipitations (figure 6)	41
5.3.4.2- La variation des dates de début, de fin et durée de la saison des pluies	41
5.3.4.3- La variabilité interannuelle des précipitations dans le Bassin Arachidier Centre-ouest sénégalais.....	44
5.3.5- L'évaporation et l'humidité relative dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	45
5.3.6- Les vents dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.....	45
6 - LES SOLS DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST	46
6.1 - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés appelés sols <i>joor</i>	47
6.2 - Les sols <i>dèk</i> et les sols <i>dèk-joor</i>	48
6.3- Description sommaire des sols dans les bas-fonds	49
6.4- Aptitude des sols.....	50
7- LA VÉGÉTATION DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST.....	51
7.1- Au sein des dépressions et bas-fonds.....	53
7.2 - Au niveau du plateau	54
7.3- Au niveau de la plaine Cayor-Baol-Sine	54
Conclusion	54
CHAPITRE 2- CARACTERISATION HUMAINE DU BASSIN ARACHIDIER SENEGALAIS CENTRE-OUEST	55
INTRODUCTION.....	55
1- LA POPULATION DU BASSIN ARACHIDIER CENTRE-OUEST	55
1.1- Les groupes ethniques (carte de la répartition ethnique)	56
1.2- Les caractéristiques démographiques	56
2- L'HOMME ET SON ESPACE DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST	58
2.1- Espace du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	58
2.2- La répartition spatiale de la population.....	58
2.2.1- Les facteurs de la répartition spatiale de la population dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest.....	59
2.2.1.1- Les facteurs historiques	60
2.2.1.2- Les facteurs culturels	61
2.2.1.3- Les facteurs géographiques.....	62
2.2.1.4- Les facteurs économiques.....	62
2.2.2- La répartition spatiale de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest suivant le découpage administratif (tableau 2).....	62
2.2.3- Population urbaine et rurale dans le Bassin Arachidier sénégalais Centre-ouest	63
2.2.3.1- Les établissements de formation.....	64
2.2.3.2- Les infrastructures routières et ferroviaires	64
2.2.3.3- La mobilité de la population du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	65
3- LES ACTIVITÉS DANS LE BASSIN ARACHIDIER SÉNÉGALAIS CENTRE-OUEST	67
3.1- L'activité de base de la dynamique économique du Bassin Arachidier	69
3.1.1- L'agriculture sénégalaise et l'importance de l'arachide	72
3.1.2- L'arachide, une culture politique	73
3.1.2.1- Les différentes politiques agricoles de l'État de 1960 à nos jours.....	73
3.1.2.2- Mise en place de structures d'encadrement comme mesures ou outils d'accompagnement des politiques	76
3.2 - Les activités industrielles et commerciales.....	79
4 - LA PLACE DU BASSIN ARACHIDIER AU SÉNÉGAL	81
Conclusion de la première partie	86
DEUXIEME PARTIE	88

Caractérisation biophysique des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	88
Introduction de la deuxième partie.....	89
CHAPITRE 1- LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	91
INTRODUCTION.....	91
1 : LE SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG), UN OUTIL POUR LA CARACTÉRISATION DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	92
1.1- Généralités sur les Systèmes d'Information Géographique.....	93
1.1.1- Définition du Système d'Information Géographique	93
1.1.2- Mode de représentation des données localisées dans un SIG.....	94
1.1.2.1- Mode Raster.....	94
1.1.2.2- Mode Vecteur	94
1.2- Les différentes données de base.....	95
1.2.1- La base cartographique utilisée.....	96
1.2.2- Les données hydrologiques et hydrogéologiques.....	97
1.2.3- Les données satellitales.....	98
2- CARACTÉRISATION DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	99
2.1- Les bas-fonds au Nord de l'isohyète 600 mm	100
2.2- Les bas-fonds compris entre 600 et 1000 mm	100
2.3- L'identification des bas-fonds du bassin versant du Tararé	101
2.3.1- Délimitation et cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous-bassins versants.....	102
2.3.2 - Cartographie du bassin versant du Tararé et de ses sous bassins versants	102
2.3.3 - Cartographie des surfaces partielles du Tararé et se sous bassins versants	106
2.3.3.1- Le bassin versant du Car-Car.....	106
2.3.3.2 - Le bassin versant de Tivaouane.....	108
2.3.3.3- Le bassin versant de Lam-Lam.....	109
2.3.3.4- Le bassin versant de Fandène-Bangadj.....	110
2.3.3.5- Le bassin versant de Notto-Jobas.....	111
2.3.3.6- Le bassin versant de Thiadiaye.....	112
2.3.3.7- Caractéristiques hypsométriques des bassins versants	116
2.4- Localisation et description des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 28).....	116
2.4.1.1- Les bas-fonds du bassin versant de Tivaouane.....	119
2.4.1.2 - Les bas-fonds du bassin versant Car-Car (Kër Samba Kane)	120
2.4.1.3 - Les bas-fonds du bassin versant du Notto-Jobas (figure 16)	120
2.4.1.4 - Les bas-fonds du bassin versant de Fandène-Bangadji	122
2.4.1.5- Les bas-fonds du bassin versant de Fissel	122
2.4.1.6- Les bas-fonds du bassin versant de Thiadiaye.....	123
2.4.2- Identification de quelques bas-fonds sur le terrain (novembre 2001)	125
2.4.2.1- Les bas-fonds de la Communauté Rurale de Diouroup (Carte 29).....	125
2.4.2.2- Les bas-fonds situés au voisinage de Mbetit dans la Communauté Rurale Diarère .	126
2.4.2.3- Les bas-fonds localisés dans l'arrondissement de Fissel (dans les Communautés Rurales de Fissel et de Ndiagianiao	126
2.5- Les caractéristiques morphométriques des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	127
2.5.1- Les bas-fonds du bassin versant Fissel	127
2.5.2- Les bas-fonds du bassin versant Fandène-Bangadji	130
2.5.3- Les bas-fonds du sous-bassin versant Notto-Jobas.....	131
3- Les états de surface des bas-fonds du bassin versant du Tararé	132
3.1- Pendant la saison des pluies.....	134

3.2- Pendant la saison sèche.....	137
CONCLUSION.....	137
CHAPITRE 2- LES POTENTIALITES DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	139
INTRODUCTION.....	139
1- Les potentialités pédologiques des bas-fonds du bassin versant du Tararé (carte 30)	140
2- LES POTENTIALITÉS HYDRIQUES DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	143
2.1- L'EAU DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	144
2.1.1- Présence de l'eau de surface dans les bas-fonds.....	144
- Période de tarissement des bas-fonds inondés	146
1.2.1.2- Les eaux souterraines dans les bas-fonds (les nappes)	147
1 2 2- La variabilité du potentiel hydrique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	147
2.2.2.1- Calcul de la lame d'eau moyenne dans le bassin versant du Tararé et dans ses sous bassins	147
2.2.2.2- Pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé (1923-2004 ; figure 26).....	150
1.2.2.1.2- Analyse statistique des pluies moyennes annuelles des bassins versants... 151	
1.2.2.1.3- La répartition spatiale de la pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé	155
3- CARACTÉRISTIQUES HYDROLOGIQUES DES SOUS BASSINS VERSANTS DU TARARÉ	158
4-LA PROBLÉMATIQUE DE LA MAÎTRISE DE L'EAU DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	161
4.1 - Suivi de la variation annuelle du niveau de la nappe phréatique de quelques bas-fonds du bassin versant du Tararé à partir des piézomètres.....	163
4.1.1- Répartition spatiale des piézomètres dans les bas-fonds (tableau 11, figure 33)	164
4.1.1.2- Profondeur de la nappe phréatique à partir des piézomètres en juillet 2000	171
4 :2-LA VARIATION DU NIVEAU DE LA NAPPE PHRÉATIQUE (2000-2001).....	172
TROISIÈME PARTIE	176
Les stratégies spatiales dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	176
Introduction de la troisième partie	177
CHAPITRE 1- LES TRANSFORMATIONS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ	179
INTRODUCTION.....	179
1- UNE POPULATION À LA QUÊTE D'ESPACES AGRICOLES SPÉCIFIQUES.....	179
2- PERTURBATIONS ÉCOLOGIQUES ET CHANGEMENTS DE COMPORTEMENTS DE LA POPULATION LOCALE	183
2.1- Les modifications ou homogénéisation de la morphologie du terroir dans du bassin versant du Tararé	185
INCITATION/CONTRAINTES.....	191
2.2- La dégradation du couvert végétal dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	193
3- L'EXPLOITATION DES RESSOURCES NATURELLES DES BAS-FONDS, SOURCE DE REVENUS.....	194
3.1- La politique nationale de gestion des ressources naturelles	194
3.2- Les bas-fonds : de la gestion traditionnelle vers une gestion moderne	196
3.2.1- La place des bas-fonds dans les systèmes agraires traditionnels du bassin versant du Tararé	196
3.2.2- La terre, un patrimoine communautaire, objet d'une gestion traditionnelle ancienne et moderne.....	197
3 2 2 1- La gestion traditionnelle des terres	197
3.2.2.2- La gestion actuelle dite moderne des terres	199

3.2.2.3-	La question foncière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	201
3.2.2.4-	Les formes d'appropriation actuelle des terres des bas-fonds du bassin versant du Tararé	203
3.3-	Organisation spatiale des activités dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	205
3.3.1-	Les activités traditionnelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	205
3.3.2-	Les activités récentes dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	207
3.3.2.1-	Les activités anciennement réservées aux hautes terres (interfluves) du bassin versant du Tararé.....	208
3.3.2.2-	Les activités nouvelles dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	209
CONCLUSION.....		209
CHAPITRE 2- L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ		211
INTRODUCTION.....		211
1- LA MISE EN VALEUR AGRICOLE ET LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....		211
1.1-	Les bas-fonds dans le système pastoral	213
1.2-	Les transformations des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	215
2- L'ÉLEVAGE, UNE ACTIVITÉ EN SURSIS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ ...		216
2.1-	<i>Le foncier pastoral</i> , une remise en question avec la mise en culture des bas-fonds (photo 7)	216
2.2-	Pratique de l'élevage dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	218
2.2.1-	Durée de la pratique de l'élevage (tableau 22)	219
2.2.2-	L'estimation du nombre de troupeaux dans les bas-fonds réservés à l'élevage pendant l'hivernage.....	219
3- LES NOUVELLES STRATÉGIES DES ÉLEVEURS FACE À CETTE MISE EN VALEUR AGRICOLE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ		220
3.1-	La Transhumance du cheptel du Bassin Arachidier Centre-ouest.....	220
3.1.1-	Transhumance sous le contrôle d'un chargé de la surveillance de la zone d'accueil	222
3.1.2-	La transhumance sous la surveillance du propriétaire ou d'un membre de la famille.....	222
3.2-	Les stratégies appliquées sur place par les éleveurs (au sein du terroir)	223
4- LES CONTRAINTES DE LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....		223
5- UNE ALTERNATIVE POUR LA PRATIQUE DE L'ÉLEVAGE DANS LE CADRE D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE.....		225
CONCLUSION.....		226
CHAPITRE 3- LE MARAÎCHAGE ET L'ARBORICULTURE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT TARARE.....		227
INTRODUCTION.....		227
1- LES ÉTAPES DE L'ÉVOLUTION DE LA MISE EN CULTURE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....		228
1.1-	Le centre agropastoral de Sassal au cœur du bassin versant du Tararé	229
1.2-	Le centre de promotion rurale Jean Paul II de Ndongol	230
-	La Première Période : de l'implantation à 1998	233
-	La seconde Période : l'intervention du centre Jean Paul II dans les bas-fonds	233
2- LES ACTEURS DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....		233
2.1-	L'identification des groupes d'acteurs dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	233
2.1.1-	Les acteurs locaux des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	234
2.1.1.1-	Les paysans et leur regroupement.....	234

2.1.1.1.1- Émergence d'Associations Locales de Développement (A.L.D.) et de nouveaux réseaux d'organisation paysanne	235
2.1.1.1.2- L'épargne et le crédit dans les organisations paysannes des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	236
2.1.1.2- Les structures de l'Etat impliquées dans l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	238
2.1.1.2.1- Les Collectivités Locales (le Conseil Rural (CR))	238
2.1.2- Les acteurs exogènes et la durabilité de l'exploitation des bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	239
2.1.2.1- L'exploitation des bas-fonds dans le contexte du développement durable	239
2.1.2.2- Les acteurs externes des bas-fonds du bassin versant du Tararé	241
2.1 2.2.1-Le FED (Fonds Européen au Développement).....	242
<input checked="" type="checkbox"/> Approche d'interventions des organisations non gouvernementales.....	243
<input checked="" type="checkbox"/> Le Financement des organisations paysannes : exigences.....	243
<input checked="" type="checkbox"/> Les localités d'intervention du FED	243
<input checked="" type="checkbox"/> Les réalisations du FED	243
2.2.1.2.2 - L'ONG Plan International de Thiès/ Sénégal	244
2.1.2.2.3- L'Association de Développement (A. D.) de Mbour.....	244
3- LES ACTIVITÉS À LA CONQUÊTE DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	245
3.1- L'arboriculture fruitière dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	246
3.2- Les autres activités suivant la saison	246
3.2.1- Pendant l'hivernage	246
3 2 2 - Pendant la saison sèche.....	247
4- LE MARAÎCHAGE, PRINCIPALE STRATÉGIE SPATIALE DE REVALORISATION DES POTENTIALITÉS DES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	247
4.1- Organisation du travail maraîcher dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	248
4.1.1- Le calendrier de travail dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé.....	248
4.1.2- Le temps de travail dans les bas-fonds	249
4.1.3- CAMPAGNE MARAÎCHÈRE DANS LES BAS-FONDS DU BASSIN VERSANT DU TARARÉ.....	250
4.1.3.1- Équipement essentiel, choix du terrain et aménagement des planches.....	250
4.1.3.2- Mode d'irrigation et l'hydraulique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	252
4.1.3 2.1-Typologie des aménagements hydrauliques dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé (photo)	252
4.1.3.3- Types de cultures dans les bas-fonds du du bassin versant du Tararé.....	255
4.2- La phase post-récolte et contraintes de la dynamique dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	258
4.2.1- La phase post-récolte	258
4.2.1.1- La conservation et le conditionnement des récoltes	258
4.2.1.2- La vente des produits maraîchers après les récoltes	259
4.2.1.2.1- La vente in situ (sur place, photo 17).....	259
4.2.1.2.2- Au niveau des marchés hebdomadaires ruraux et les marchés urbains	260
4.2.1.2.3-La commercialisation de la campagne test hivernage 2000 à Sassa Ker Ardo Ka	266
4 2 2- Le maraîchage, source de revenus en milieu rural.....	266
4 2 3- Les contraintes de l'exploitation durable des bas-fonds du bassin versant du Tararé (Problèmes et limites du maraîchage)	267
4.2. 3. 1- Contraintes naturelles	267
4.2.3.2 - Contraintes anthropiques	269
4 2 4 - Les impacts des revenus des activités maraîchères	270
Conclusion.....	271

Conclusion Générale	272
BIBLIOGRAPHIE	275
1. DOCUMENTS TIRÉS DE INTERNET	293
Liste des cartes	300
Liste des photos	302
Liste des figures	302
Liste des Tableaux	305
ANNEXES	306

Liste des cartes

Carte 1 - Localisation de l'aire d'étude.....	21
carte 2: Localisation du bassin versant du Tararé.....	23
carte 3 . Unités géologiques du Bassin Arachidier	25
carte 4: Les unités géomorphologiques du Bassin Arachidier et du Littoral Sénégalais	31
carte 5 : Réseau hydrographique du Sénégal (Source Orstom)	34
carte 6 - Les grands domaines climatiques du Sénégal (Source, IRD).....	35
carte 7– Evolution spatiale des isohyètes au Sénégal de 1951 à 2000 (Source: LERG, Dakar).....	40
carte 8: La circulation moyenne des alizés en saison sèche (Source, Les Atlas de l'Afrique Sénégal, 2000).....	46

carte 9 : Densité de population au Sénégal (hab./km ²). (Source : FAO, 1996)	57
carte 10 - Répartition spatiale des cultures céréalières au Sénégal (Source, FAO, 1996)	70
carte 11: Extension des superficies de l'arachide au Sénégal jusqu'à 1979 (Source Ba et Lake, 1985).....	74
carte 12: Répartition spatiale des marchés hebdomadaires au Sénégal (Source, Ninot et al., 2001).....	80
Carte 13 : localisation des bassins versants à partir de l'image de novembre 1988.....	98
Carte 14 : Le bassin versant du Tararé et ses sous bassins versants	103
carte 15: Les surfaces partielles du bassin versant du Tararé	106
Carte 16: Topographie du bassin versant du Car-Car.....	107
Carte 17 : Surfaces partielles du bassin versant du Car-Car.....	107
Carte 18: Topographie du bassin versant de Tivaouane.....	108
Carte 19: Surfaces partielles du bassin versant de Tivaouane.....	108
Carte 20: Topographie du bassin versant de Lam-Lam.....	109
Carte 21 : Surfaces partielles du bassin versant de Lam-Lam.....	109
Carte 22 : Topographie du bassin versant Fandène-Bangadj	110
Carte 23: Les surfaces partielles du bassin versant Fandène_Bangadj.....	110
Carte 24 : Topographie du bassin versant Notto-Jobas	111
Carte 25 : Surfaces partielles du bassin versant de Notto-Jobas.....	112
Carte 26 : Topographie du bassin versant de Thiadiaye.....	113
Carte 27 : Les surfaces partielles du bassin versant Thiadiaye.....	113
Carte 28 : Carte de localités cités dans le texte	118
Carte 29 : Bassin versant Tararé (Localisation des piézomètres, bas-fonds repérés et Exploitations du projet de Ndongol).	124
Carte 30 : L'indice de végétation du bassin versant du Tararé extrait de l'image LandSat du 29 novembre 1999... 136	
carte 31 : Carte morphopédologique du bassin versant du Tararé. (Source, Extrait de la Carte morphopédologique du Sénégal, DAT, 1985).....	141
Carte 32: Répartition de la pluie moyenne dans le bassin versant du Tararé	156
Carte 33: Répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle dans le bassin versant de Notto-Jobas	157
Carte 34: Répartition spatiale de la pluie moyenne annuelle dans le bassin Fissel	158
Carte35: Contraintes territoriales et perspectives d'expansion du Bassin Arachidier (1979), (Source Lake et Touré, 1984).	187
Carte 36 : Aptitude pastorale dans les bas-fonds du bassin versant du Tararé	212
Carte 37 : Zone de transhumance du cheptel de Fissel.....	221
Carte 38 : Localisation des exploitations du projet de Ndongol.....	232

Liste des photos

Photo 1 : Parc de kad, Paysage du Bassin Arachidier sur les sols sableux (<i>joor</i>)	52
Photo 2: Paysage du plateau (zone de Fandène) / <i>Andansonia digitata</i> (Baobab), <i>Borassus flabellifère</i> (rônier)	53
Photo 3 : Une vue du bas-fond Gitiim de Jigiyaam	128
Photo 4 : Bas-fond inondé (marigot de Mbandal)	135
Photo 5: <i>Céane</i> rempli d'eau et envahi par les herbes.	135
Photo 6 : Aptitudes pastorales (fourrages importants et eau, une vue en saison des pluies)	214
Photo 7 : Les composantes du foncier pastoral dans le Bassin Arachidier Centre-ouest.	217
Photo 8 : Vue du bas-fond de Ngitim après récolte des cultures pluviales.	224
Photo 9: Vue d'un bas-fond : Verger de manguiers, plantes de henné	245
Photo 10: Vue d'un surface défrichée non nettoyée	251
Photo 11 (a et b): Puits Traditionnel (céane), (a) vue de la partie superficielle, (b) – fond du puits	253
Photo 12 : Puits cimenté sans margelle équipé d'un bassin alimentation pour les exploitations	254
Photo 13 : Puits avec margelle équipé d'une poulie pour exhaure (Kër Balla Ngom, Thiénaba)	254
Photo 14 : Bassin secondaire au sein de l'exploitation (Bas-fond de Mbodiène-Hannene Sous bassin versant de Noto_Jobas)	255
Photo 15 : Puits équipé de pompe manuelle, bassin principal reliant les bassins secondaires implantés	255
Photo 16 - Plants de piment dans le bassin versant Fandène_Bangadaj.	257
Photo 17 : Vente in situ (sur place)	259
Photo 18: Céane abandonnée et substrat non favorable à la culture	267

Liste des figures

Figure 1 : Zonalité de l'eau dans un aquifère à nappe libre (d'après Castany G. 2001)	28
Figure 2 : Bassin hydrologique, bassin hydrogéologique et aquifère (Margat et Castany, 2001).	29
Figure 3 : Variabilité de la température moyenne mensuelle suivant les stations	37
Figure 4 : (a, b, c, d) : Variation de l'humidité relative à Diourbel, Bambey, Thiès et Fatick.....	39
Figure 5: Variabilité de l'insolation mensuelle à Thiès et à Bambey.....	39
Figure 6: Répartition mensuelle des précipitations des stations de Thiès, Mbour, Fatick et de Bambey.....	41
Figure 7: Variation des précipitations mensuelles suivant les décades journalières à Thiès et à Fatick à partir des données pluviométriques selon les normales.....	42

Figure 8: Variabilité interannuelle des précipitations à Thiès, Notto, Fatick et Mbour (1931-2000).....	43
Figure 9 (a, b): Variabilité de l'évaporation et de l'humidité relative à Bambey et Fatick.....	45
Figure 10 : Répartition spatiale des cultures par Communauté Rurale	83
Figure 11: Evolution de la production céréalière au Sénégal (1967-1998).....	83
Figure 12 : Courbes hypsométriques du Tararé et de ses sous bassins versants.....	114
Figure 13 : Modèle Numérique de Terrain du Bassin versant du Tararé.....	115
Figure 14 : Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Tivaouane	119
Figure 15 : Modèle Numérique de Terrain du Car-Car	120
Figure 16: Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Notto-Jobas.....	121
Figure 17 : Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Fandène Bangadj	122
Figure 18: Modèle Numérique de Terrain du bassin versant de Thiadiaye.....	123
Figure 19: Profil en travers (Koulouk-Ndiassane)	128
Figure 20: Profil en travers (Toubé Sud-Mboulouktène)	129
Figure 21 : Profil en travers au sud du bassin versant du Tararé.....	130
Figure 22 : Profil en long (Mbousnakh)	131
Figure 23: Profil en long (Mbayène Diack).....	131
Figure 24 : Profil en long (Sessène Diack – Sessène)	132
Figure 25 : Bilan hydrique à Fatick.....	145
Figure 26: Variabilité de la pluie moyenne annuelle précipitée dans le bassin versant du Tararé.....	150
Figure 27: Ecart de la pluie moyenne annuelle précipitée dans le Tararé.....	151
Figure 28: Ajustements des pluies moyennes reçues par le Tararé et ses sous-bassins versants.....	152
Figure 29: Ajustements des pluies moyennes reçues par le Tararé et ses sous-bassins versant	153
Figure 30: Pluies moyennes dans les bassins versants suivant la fréquence	154
Figure 31 (a, b). Schémas de la répartition des piézomètres dans les bas-fonds	165
Figure 32 , c, d, e): Schémas de la répartition des piézomètres dans les bas-fonds.....	166
Figure 33: Niveau de la nappe phréatique du bas-fond de Njigiam	171
Figure 34 : Variabilité de la nappe phréatique à Njigiam.....	174
Figure 35: Les indicateurs d'un système agroécologiques (Tricart, 1999).....	182
Figure 36: Morphologie du terroir en Pays Seereer.....	186
Figure 37: Les éléments constitutifs du système agricole	189
Figure 38: Transfert de fertilité par le bétail (Lericollais et Faye, 1994)	192
Figure 39 : Les marchés hebdomadaires dans le secteur de Fissel.....	261

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Liste des Tableaux

Tableau 1: Types de roches et caractéristiques hydrogéologiques dans le Bassin Arachidier Centre-ouest	32
Tableau 2 : Superficie, Population et densité par département (Région de Diourbel et de Thiès)	63
Tableau 3 : Densité de la population agricole sur l'espace cultivable.....	68
Tableau 4 : Caractéristiques morphométriques du Tararé et de ses sous bassins versants	105
Tableau 5 : Points répertoriés sur les versants du bassin de rétention de Toubème aménagé par le Ministère	126
Tableau 6: Les bas-fonds de Fissel.....	127
Tableau 7 : Bas-fonds du sous bassin versant Fandène_Bangadji.....	130
Tableau 8 : Bas-fonds du sous bassin versant Notto-Jobas	131
Tableau 9 : statistiques des pluies moyennes.....	154
Tableau 10: Caractéristiques hydrologiques des sous bassins versants du Tararé.....	159
Tableau 11: Répartition des piézomètres dans les bas-fonds.....	164
Tableau 12: Information sur les piézomètres du bas-fond de Gitim de Njigiam	167
Tableau 13: Informations des piézomètres du bas-fond de Sassal Kër Ardo Ka.....	168
Tableau 14: Informations des piézomètres du bas-fond de Rendel.....	169
Tableau 15 : Informations des piézomètres du bas-fond de Mbandal	169
Tableau 16 : Informations des piézomètres du bas-fond de Sassal Ngandiou.....	170
Tableau 17: Informations sur les piézomètres du bas-fond de Toubé	170
Tableau 18 : Relevés piézométriques du bas-fonds de Njigiam (Juillet 2000-Mai 2001)	173
Tableau 19 : Relevés piézométriques du bas-fond de Rendel (Juillet 2000-Mai 2001).....	173
Tableau 20 : Incitation et Contraintes de l'activité agricole (+ (positif) / - (Négatif)	191
Tableau 21 : identification des cultures dans les bas-fonds (Sassal, Njigiam; Toubé et Mboulouktène)	204
Tableau 22 : Élevage (éleveurs et cheptel)	219
Tableau 23 : Population des villages d'intervention du Centre de Ndongol (projet).....	231
Tableau 24: Demande de légumes sur le marché national sénégalais	249
Tableau 25: Cultures dans les bas-fonds suivant les villages.	256
Tableau 26 : Maxi Prix et mini Prix des produits sur le marché de Dakar.	262
Tableau 27: Production de tomate par paysan à Sassal Kër Ardo Ka (Hivernage 2000).....	263
Tableau 28 : Superficies cultivées, investissement individuel et revenus par paysan dans les bas-fonds de Mbéwane, de Ndiol Ndiaye et de Dioukhnae Seereer.....	264
Tableau 29 : Fiche de liquidation de la campagne hivernage test 2000 à Sassal Ker Ardo Ka	265

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE I

QUESTIONNAIRES D'ENQUETE

- 1- Questionnaire Bas-fond
- 2- Fiche Eleveur
- 3- Fiche Exploitant
- 4- Questionnaire Associations Locale et autorités Locales
- 5- Fiche d'identification de la végétation dans les bas-fonds

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

DAKAR : Section Géographie

FICHE BAS-FOND

Date d'enquête : _____

ENQUETE SUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES BAS-FONDS

n°

Région :

Département :

Arrondissement :

Communauté Rurale :

Villages :

I - IDENTIFICATION

M.

NOM : PRENOM : SEXE : F. AGE : ____

Profession/

ETHNIE

- Sérère
- Wolof
- Peul
- Autre

RELIGION

- Musulmane
- Chrétienne
- Traditionnelle
- Autre

NIVEAU D'INSTRUCTION

- Primaire
- Secondaire
- Supérieur
- Alphabétisé

Superficie du bas-fond (km²)

Longueur (km)

largeur

Superficies exploitées

II - ACTIVITES

1- Quel a été le rôle du bas-fond dans la vie des populations des villages qui se trouvent tout au tour, il y a 30ans ?

2- quels sont les types d'activités dans les bas-fonds ?

- cueillette
- culture
- élevage
- coupe de bois de chauffe

3- quelles sont les dominantes ?

4- Pourquoi ?

5- Quelle est la place des autres activités ?

6- Pourquoi ?

7- Si le bas-fond est cultivé, à quand remonte le début de la mise en culture ?

8- Quelles sont les raisons qui ont poussé les populations des villages environnants à les cultiver ?

9- Est-ce que cette mise en valeur est effective ?

Oui Non

10- Non, pourquoi ?

11- Quels sont les types de cultures dans le bas-fond ?

- cultures sous pluie
- cultures de contre-saison

1- Préciser les cultures pluviales de même que celles de contre-saison de cette zone.

Cultures pluviales : 1..... 2 3 4

Cultures de contre-saison : 1 2 3 4

2- Combien de temps consacre-t-on à chaque type de culture c'est-à-dire le nombre de journées de travail ?

3- - Donner le calendrier cultural dans ces bas-fonds

4-

III LES ACTEURS

1- Qui est-ce qui travaille dans ces bas fonds ?

	T= travailleurs 0=non trav.	Tranche d'âge	Les taches	nombre	
Garçons					
Filles					
Femmes					
Hommes					

2-A quel titre interviennent-ils ?

- Individuel
- Familial
- Associatif - coopératif

3- Quel est le statut d'occupation ?

- Propriétaire
- Locataire
- Salarié
- Soutien (aide)

4- Les populations qui travaillent dans le bas-fond sont-elles encadrées ?

- Oui
- Non

5 -Par qui ?

- les associations locales
- les agents de l'Etat
- les ONG
- les opérateurs économiques
- Autres

6 - Ont-elles des appuis financiers ?

- de l'Etat
- des bailleurs de fonds
- des collectivités locales

7- Quelles sont les différents projets qui existent dans le bas-fond ?

8 - Qui sont les initiateurs ?

9 - Dans quels domaines interviennent- ils ?

10 - Est-ce que ces projets intéressent les paysans ?

11 - Quels sont leurs impacts sur les pratiques des paysans ?

12 - Pourquoi ?

III - LA GESTION

Le régime foncier traditionnel des bas-fonds

1 - A qui appartenait ces bas-fonds ?

2 - Quel était le mode de transmissions de ces bas-fonds ?

3 La gestion des terres dans les bas-fonds est-elle différente de celle des hautes terres ?

Oui Non

4 Comment sont-elles gérées ?

Le régime foncier actuel dans le bas-fond

5 Existe - il une différence entre le régime traditionnel et l'actuel dans le bas-fonds ?

Oui Non

6 Y a - t - il une bonne répartition des lopins de terre dans le bas-fonds ?

7 Pourquoi ?

8 - Qui est chargé de la gestion ?

- Chef de famille
- le conseil rural

9 - Quelle est la procédure à suivre pour pouvoir bénéficier d'un lopin de terre dans ces bas-fonds ?

10- Par qui passer?

11 - Existents-ils des litiges fonciers au sujet des bas-fonds ?

Oui Non

12 - De quels genres?

13 - Qui opposent-ils (litiges)?

NIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP

Date d'enquête :

DAKAR : Section Géographie

Questionnaire n°

Région :

Département :

Arrondissement :

Communauté Rurale :

Villages :

Fiche ELEVEURS

Quels sont les changements que vous avez observés dans les bas-fonds ?

Combien de temps avez-vous pratiqué l'élevage ?

Que représente les bas-fonds actuellement dans le système pastoral ?

Que pensez-vous de la mise en valeur des bas-fonds ?

Entrave t - elle l'activité d'élevage ?

Oui Non

Comment ?

Pendant l'hivernage disposez-vous de pâturage assez suffisant pour toute cette période ?

Pourquoi ?

Où est parqué le cheptel pendant l'hivernage ?

FICHE / EXPLOITANT**ENQUETE SUR LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES BAS-FONDS**

Questionnaire n°

Région :
Département :
Arrondissement :
Communauté Rurale :
Villages :

Depuis combien d'année pratiquez-vous cette activité dans ce bas-fond?
 Quelles sont les raisons qui vous ont poussé à mener cette activité dans ce bas-fond ?
 A qui appartient la terre que vous mettez en valeur?
 Comment avez-vous fait pour acquérir cette terre ?
 Quelle est sa superficie ?
 Quels sont les types de cultures que vous y mettez ?
 A quelle période de l'année commencez-vous cette activité ?
 Combien de temps par jour elle vous occupe ?
 Combien des mois dure-t-elle ?
 Pourriez-vous nous donner le calendrier cultural de chaque culture ?
 Quelle est votre statut d'occupation ?
 propriétaire
 locataire
 Exploitant sous prêt
 Métayer / Salarié

Donnez-nous les superficies de chaque culture par année ?

Equipements / Investissements

Quels sont les types du matériel utilisé ?

Matériel	nombre	Prix	intrants	prix
Binette				
Pioche				
Râteau				
Arrosoir				
Pelle				
Iler				
Daba				
Sacs				

Combien de puits trouve-t-on dans votre superficie ?
 Comment sont vos puits ?
 Quelle est leur profondeur ?

Avez-vous assez d'eau pendant toute l'année ?

Donnez la période de l'année pendant laquelle la recharge des puits est très lente ?

Combien de temps attendez-vous pour avoir assez d'eau suffisant en pour les besoins journaliers ?

Quel est votre système d'arrosage ?

Combien d'arrosoirs utilisez-vous par planche (m²) / jour ?

IV - LES CONTRAINTES A LA MISE EN VALEUR AGRICOLE DES BAS -FONDS

23 - Quelles sont les contraintes naturelles ?

1.....

2.....

3.....

4.....

24 - Quelles sont les contraintes humaines ?

1.....

2.....

3.....

4.....

25 - Quelles sont les solutions locales ?

.....

.....

.....

Avez-vous reçu des orientations en matière de lutte contre les parasites et maladies ?

De qui ?

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXE II

**DECRET DE LOI SUR LES ESPACES PATURES AU
SENEGAL**

CODESRIA BIBLIOTHEQUE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

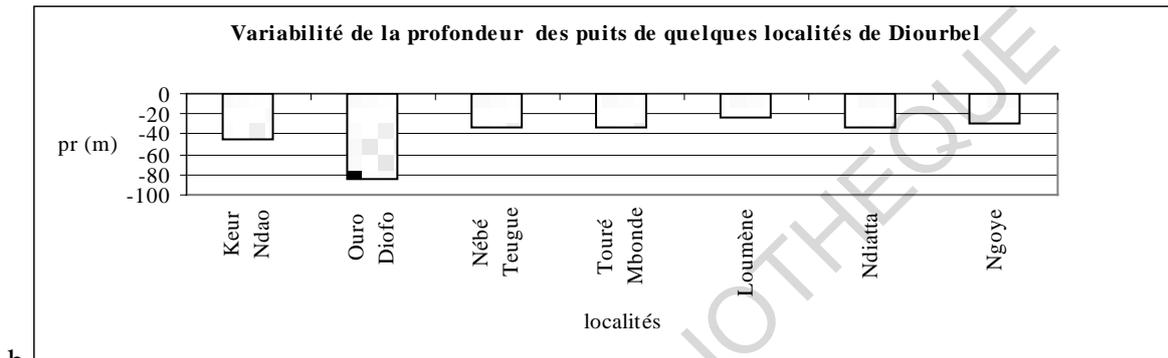
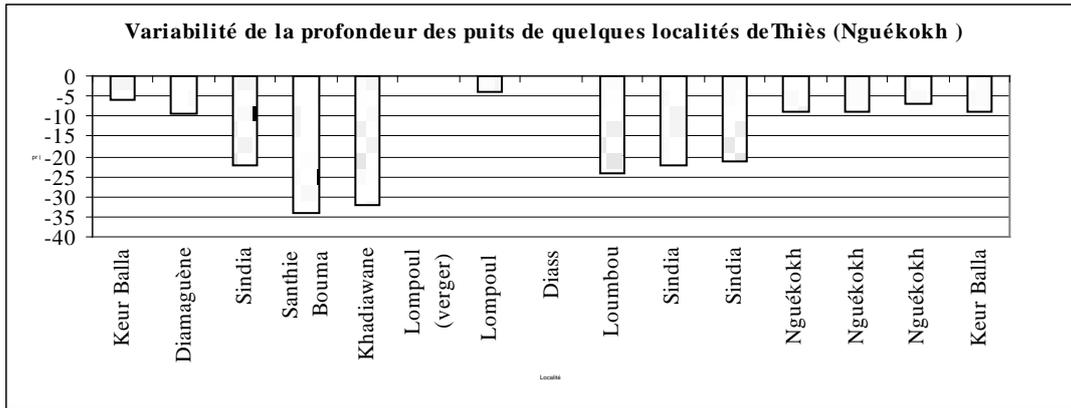
CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

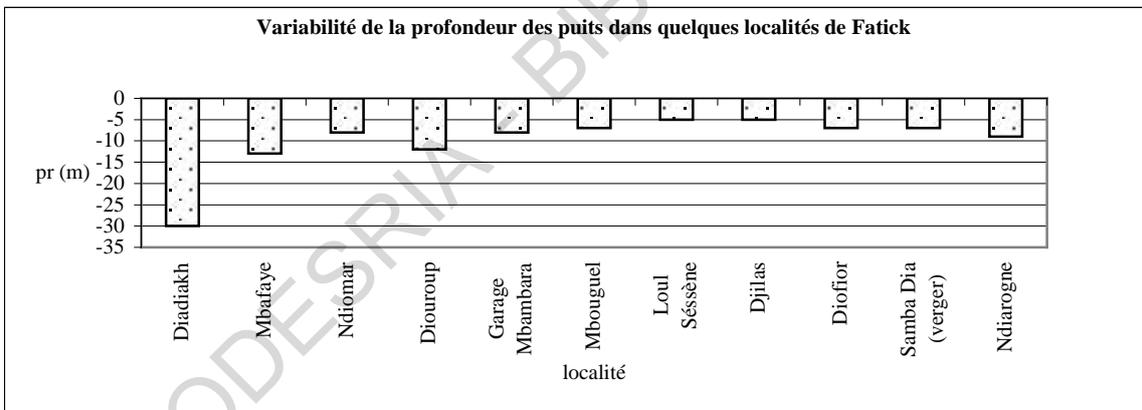
ANNEXE III

LES PROFONDEURS DES PUIITS DANS LES BASSIN ARACHIDIER CENTRE

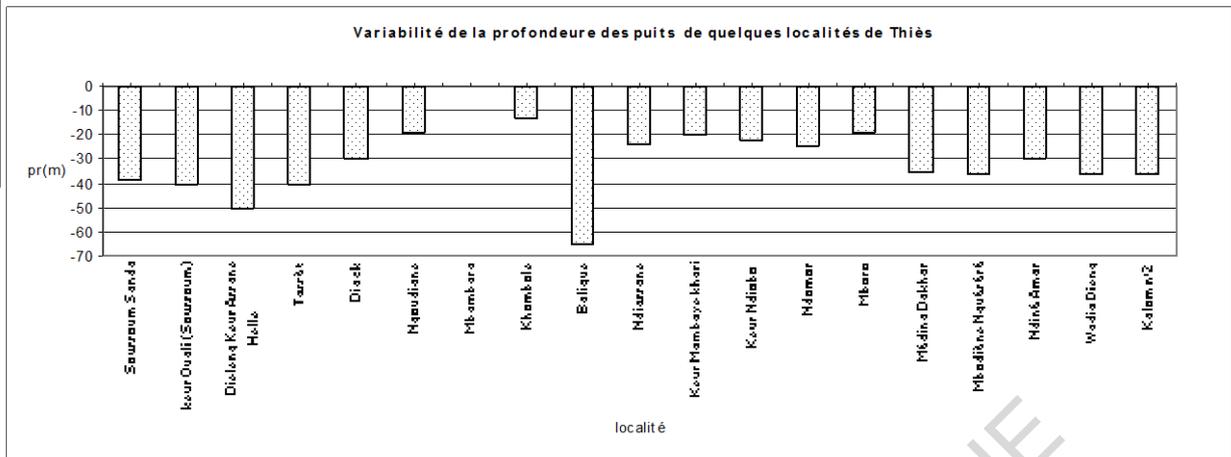
CODESRIA - BIBLIOTHEQUE



b



c



e

