Origine et transformation d'un système agraire au Sénégal - La zone des Niayes -

Yohann Fare

▶ **To cite this version:**

Yohann Fare. Origine et transformation d'un système agraire au Sénégal - La zone des Niayes - . Géographie. Institut agronomique, vétérinaire et forestier de France, 2018. Français. NNT : 2018IAVF0009 . tel-02410143

HAL Id: tel-02410143
https://pastel.hal.science/tel-02410143

Submitted on 13 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

agreenium
l'institut agronomique, vétérinaire & forestier de France

AgroParisTech

NNT : 2018IAVF0009

THESE DE DOCTORAT

préparée à l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech)

pour obtenir le grade de

Docteur de l'Institut agronomique vétérinaire et forestier de France

Spécialité :

Géographie (Agriculture Comparée)

École doctorale n°581
Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (ABIES)

Par

Yohann FARE

Origine et transformation d'un système agraire au Sénégal

- La zone des Niayes -

Directeur de thèse : Marc DUFUMIER

Thèse présentée et soutenue à Paris, le 4 juillet 2018.
Composition du Jury :

Monsieur Hubert Cochet	Professeur AgroParisTech	Président
Monsieur Luc Descroix	Directeur de recherche IRD	Rapporteur
Monsieur Benoît Lallau	Maître de conférences HDR, Université de Lille	Rapporteur
Madame Christine Aubry	Ingénieur de recherche INRA	Examinatrice
Monsieur Marc Dufumier	Professeur AgroParisTech	Directeur de thèse
Monsieur Rémi Hémeryck	Délégué général de SOS SAHEL International	Examinateur

Unité d'accueil : 1102 – PRODIG
UFR Agriculture Comparée et Développement agricole
16 rue Claude Bernard 75231 Paris Cedex 05

REMERCIEMENTS

Je remercie sincèrement les paysans des Niayes qui ont bien voulu partager avec moi leur expérience et leurs coutumes. Mes remerciements vont particulièrement à Alioune Sow, du village de Fass Diogo et Mohamet Dia de Tobène (Thieppe), ainsi qu'à Mamadou BA de Thiep, Baka Geey de Kalassane, Malick Bâ de Lompoul, et feu Ousmane Sow de Mboro. Merci également à ceux qui m'ont fait connaître les Niayes, mon ami Adama Fall, forestier, Ibrahima Sow, agronome et Mamadou Ndiaye, coordinateur de l'Association des Unions Maraîchères des Niayes.

Mes remerciements sincères vont également au Professeur Marc Dufumier, qui m'a fait confiance et soutenu tout au long de mon parcours particulier, associant la conduite d'une thèse et une occupation professionnelle.

Cette thèse n'aurait pu être réalisée sans le soutien de SOS SAHEL les premières années. Un merci particulier à Rémi Hémeryck qui s'est très tôt intéressé à cette zone et mobilisé les ressources pour le développement local depuis de nombreuses années.

Merci à mes collègues de Kinomé, qui ont aussi beaucoup fait pour les Niayes depuis 2008, en parcticulier Pascale Leportier, Nicolas Métro et Damien Kuhn.

Merci à Myriam Loloum, Fanny Miss, Akhmat Khastalani et Alassanne Pouye pour l'aide dans les enquêtes.

A la famille Baldé du Relai de Joal-Fadiouth qui, bien que loin des Niayes, m'a posé beaucoup de question sur ce que j'y conduisais comme travaux, écouté et soutenu.

Enfin, à ma famille, en particulier mes parents, sans le soutien desquels cette thèse n'aurait pas été possible, et à vous deux, Aurélie et Maya, pour votre patience lors des longs moments d'absence car sur le terrain.

TABLE DES MATIERES.

TABLE DES MATIERES. **1**
LISTE DES ANNEXES **5**
LISTE DES TABLEAUX. **6**
LISTES DES FIGURES. **7**
LISTE DES CARTES **8**
LISTE DES GRAPHIQUES **9**
LISTE DES ENCADRES **11**
LISTE DES PHOTOS **12**
LISTES DES ABREVIATIONS ET DES SIGLES. **13**
INTRODUCTION **15**
PREMIERE PARTIE : PROBLEMATIQUE ET DEMARCHE ADOPTEE **18**

CHAPITRE 1. UNE THESE AUX OBJECTIFS MULTIPLES ET COMPLEMENTAIRES 19
URBANISATION CROISSANTE ET IMPORTATIONS MASSIVES DE PRODUITS AGRICOLES AU SENEGAL 19
LES NIAYES, UNE PETITE REGION AGRICOLE SITUEE LE LONG DU LITTORAL NORD DU SENEGAL, UN ECOSYSTEME PARTICULIER AU SEIN DUQUEL LES AGRICULTEURS SONT SPECIALISES DANS LE MARAICHAGE ET L'APPROVISIONNEMENT DES VILLES 19
COMPRENDRE L'EVOLUTION DE L'AGRICULTURE DES NIAYES 20
CHAPITRE 2. REFERENCES CONCEPTUELLES CHOISIES : L'APPROCHE SYSTEMIQUE ET LE CONCEPT DE SYSTEME AGRAIRE 27
2.1 Justification de ce choix *27*
2.2 L'APPROCHE SYSTEMIQUE : INTRODUCTION A QUELQUES CONCEPTS CLES *29*
2.2.1 La complexité 29
2.2.2 Le système 30
2.2.3 La modélisation systémique 30
2.2.4 La dynamique des systèmes 31
2.3 Le concept de système agraire et ses composantes *31*
2.3.1 Le système agraire 31
2.3.2 Les systèmes de culture 32
2.3.3 Les systèmes d'élevage 32
2.3.4 Le système de production agricole 33
CHAPITRE 3. LA DEMARCHE GENERALE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE : L'ANALYSE DIAGNOSTIC AGRAIRE 35
3.1 Démarche générale de l'analyse-diagnostic *35*
3.2 L'approche méthodologique *36*
3.2.1 L'étape du zonage : lire le paysage pour délimiter la zone d'étude et distinguer d'éventuelles sous-unités homogènes 36
3.2.2 L'approche historique : conduire des entretiens historiques pour comprendre l'évolution des techniques et pratiques au cours des dernières décennies, appréhender les possibles différences dans le vécu des agriculteurs, faire émerger les préoccupations actuelles et établir une pré-typologie 38
3.2.3 La conduite d'enquêtes approfondies pour caractériser les techniques et faire l'évaluation économique comparée des systèmes de production 39
3.2.3.1 Identification et analyse des systèmes de culture et d'élevage 39
3.2.3.2 Etude des systèmes de production à l'échelle des exploitations agricoles, analyse des déterminants de leurs productivités respectives et de leur dynamique 40
3.2.3.3 Performances comparées des systèmes de production agricoles 41
CHAPITRE 4. ASPECTS SPECIFIQUES DE LA METHODE ADOPTEE DANS LE CADRE DE L'ETUDE 43
4.1 Le suivi du projet Filao, l'occasion du premier contact avec les Niayes et de la construction de la problématique de l'étude *43*
4.2 De nombreux parcours effectués en début de thèse pour mieux appréhender le paysage, sa diversité, réaliser un zonage des Niayes et une pré-typologie *44*

4.3 Des diagnostics agraires à l'échelle de trois communautés rurales afin d'étudier des situations contrastées, suggérées par le zonage *46*
4.4 D'autres enquêtes complémentaires pour compléter les diagnostics agraires *47*
4.5 L'analyse bibliographique : une activité continue durant toute la thèse *47*

DEUXIEME PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE 48

CHAPITRE 1. INTRODUCTION : DE L'ORIGINE ET LA SIGNIFICATION DU TERME NIAYES 51
CHAPITRE 2. RELIEF ET SUBSTRAT GEOLOGIQUE : UN SYSTEME DUNAIRE HERITE DU QUATERNAIRE REPOSANT SUR DES FORMATIONS GEOLOGIQUES PLUS ANCIENNES 57
2.1 Un relief peu accentué *57*
2.2 Le cadre géologique : un substratum constitué par le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien surmonté de formations dunaires constituées au Quaternaire *57*
CHAPITRE 3. LA GEOMORPHOLOGIE : UN SYSTEME DUNAIRE COMPLEXE, CONSEQUENCE DE L'HISTOIRE GEOLOGIQUE ET DES CLIMATS ANCIENS 61
CHAPITRE 4. UN CLIMAT TROPICAL SUBCANARIEN : DES INFLUENCES MULTIPLES 63
4.1 Le régime éolien de la Grande Côte : une double influence maritime et continentale. *64*
4.1.1 Les saisons 66
4.1.1.1 La saison sèche 66
4.1.1.2 La saison des pluies ou l'hivernage (nawet) 67
4.1.2 Une forte variabilité interannuelle des pluies. 67
CHAPITRE 5. LES DIFFERENTS TYPES DE SOLS 71
5.1 Les dior *72*
5.2 Les deck *72*
5.3 Les sols « ban » et « xour » *73*
5.4 Les deck-dior *75*
CHAPITRE 6. HYDROGRAPHIE 77
6.1 Origine et caractéristiques de la nappe phréatique des sables quaternaire (NSQ), condition de la faisabilité du maraîchage des Niayes *77*
6.2 L'eau de la nappe des Niayes baisse-t-elle ? La salinité augmente-t-elle ? *79*
CHAPITRE 7. LA VEGETATION ORIGINELLE DES NIAYES, UNE CONSEQUENCE DE L'HISTOIRE GEOLOGIQUE, DU CLIMAT ET DE L'HYDROGRAPHIE 85
7.1 Une végétation « originelle » subguinéenne *85*
7.2 Un recul de la végétation ligneuse en lien avec l'agriculture et le climat *89*
CHAPITRE 8. LE PAYSAGE ACTUEL DES NIAYES : DES DIFFERENCIATIONS SUGGEREE PAR LES CONDITIONS DU MILIEU 91
8.1 La zone des dunes côtières et de la bande des filaos (A) *98*
8.1.1 Sols 98
8.1.2 Végétation dominante 98
8.2 La zone littorale sur le cordon dunaire en arrière de la bande de Filaos, dite des Ndioukis (B) *98*
8.2.1 Sols 98
8.2.2 Accès à l'eau 99
8.2.3 Végétation 99
8.3 La zone intermédiaire dans les dépressions du système de dunes semi-fixes (C) *100*
8.3.1 Sols 100
8.3.2 Végétation 100
8.3.3 Accès à l'eau 100
8.4 La zone des cuvettes tourbeuses, dans les anciens lits de rivières et anciens lacs dans les dunes ogoliennes fixées (dunes continentales) (D et E) *101*
8.4.1 Sols 101
8.4.2 Végétation 101
8.4.3 Accès à l'eau 101
8.5 La zone des cuvettes dans les dunes ogoliennes (F) *104*
8.6 La zone du Diéri (G et H) *104*
8.6.1 Les sols 104
8.6.2 Végétation 104
8.6.2.1 Accès à l'eau 104
CONCLUSION PARTIELLE 106

TROISIEME PARTIE : RECONSTITUTION DE L'ORIGINE ET DES TRANSFORMATIONS DE L'AGRICULTURE DES NIAYES 108

CHAPITRE 1. AVANT L'EPOQUE COLONIALE : PREMIERES OCCUPATIONS TEMPORAIRES PUIS SEDENTARISATION CROISSANTE. 109
CHAPITRE 2. DE L'EXPERIMENTATION DU MARAICHAGE AUX PREMIERES « COOPERATIVES » .. 117
2.1 Des premières expériences de l'agriculture coloniale au Sénégal, arachide et horticulture 117
2.2 L'annexion du Cayor 118
2.3 Les débuts d'une entreprise colossale d'aménagement du territoire : la bande de filaos 119
CHAPITRE 3. EN PLEINE PERIODE COLONIALE (1910-1960) : CONFIRMATION DE LA SPECIALISATION MARAICHERE DES NIAYES 123
3.1 Aboutissement de la phase exploratoire dans la filière maraîchère 123
3.2 Le développement du marché des fruits et légumes par une croissance de la demande 127
CHAPITRE 4. ANNEES 1970-1980 : ECHEC DES TENTATIVES DE DEVELOPPEMENT D'UN MARAICHAGE INDUSTRIEL 131
4.1 Les impacts de la loi sur le domaine national de 1964 131
4.2 Le projet de la BUD-Sénégal 133
4.3 Suite à l'échec de la BUD, l'approche coopérative est relancée 134
CHAPITRE 5. LES SECHERESSES DES ANNEES 1970-1980 137
5.1 Sécheresse et développement maraîcher dans les Niayes 137
5.2 Le temps des projets de développement agricole 141
5.3 La croissance des besoins de la ville de Dakar et l'intensification des migrations d'ouvriers saisonniers 142
CHAPITRE 6. DEPUIS LA DEVALUATION DU FCFA, CROISSANCE DE LA PRODUCTION ET EQUIPEMENT CROISSANT 143
CHAPITRE 7. UN SECOND ZONAGE FONDE DESORMAIS SUR LES GRANDS MODES DE MISE EN VALEUR DES MILIEUX 149
7.1 La zone Sud 149
7.2 La zone centrale et la zone Nord, objet de nos enquêtes 150
7.2.1 La zone centrale 150
7.2.2 La zone nord 151
CONCLUSION PARTIELLE 152

QUATRIEME PARTIE : LE SYSTEME AGRAIRE ACTUEL DES NIAYES 162

CHAPITRE 1. LES FACTEURS DE DIFFERENCIATION ET TRAJECTOIRES DES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LES NIAYES 163
1.1 Introduction : les différents types de rapports sociaux de production et d'échange dans les Niayes 163
1.1.1 Le faire valoirdirect 163
1.1.2 Le mbey sédo 163
1.1.3 Le salariat agricole 164
1.2 L'accès à l'eau, un enjeu clé de l'agriculture des Niayes 165
1.2.1 Une diversité d'ouvrages de captage de l'eau de la nappe phréatique des cuvettes 167
1.2.1.1 Les céanes 168
1.2.1.2 Les puits 170
1.2.1.3 Les « mini-forages », « petits forages » 172
1.2.1.4 Les équipements d'exhaure et systèmes d'arrosage des cuvettes 173
1.2.1.5 Systèmes d'arrosage / irrigation 178
1.2.2 Les limites à la généralisation de la motorisation 184
1.2.2.1 Impacts potentiels sur l'économie régionale 184
1.2.2.2 Un équipement demandant des investissements financiers importants 185
1.2.2.3 Un système conditionné par la disponibilité foncière 187
1.2.3 Performances comparées des différents modes d'irrigation 188
CHAPITRE 2. TRAJECTOIRE DE SYSTEMES DE PRODUCTION TYPIQUES DES NIAYES 189
CHAPITRE 3. DESCRIPTION DES DIFFERENTS SYSTEMES DE CULTURE MARAICHERS 193
3.1 Rappel sur les saisons : un climat offrant la possibilité de cultiver toute l'année 193
3.2 Analyse de la saisonnalité des prix horticoles à Dakar et Banlieue 195

3.3 Modélisation des systèmes de culture maraîchers des Niayes 202
3.3.1 Systèmes de culture avec exhaure manuelle, sans poulie ni bassins : des systèmes très exigeants en travail et ne permettant que 800 à 1 200 m²/actif. 202
3.3.1.1 Etude de cas : itinéraire technique d'un système manuel à une seule campagne d'oignon sur des sols de type Ndioukis (SC1) 203
3.3.1.2 Les systèmes manuels à deux campagnes par an (SC 2) 205
3.3.2 L'itinéraire technique des systèmes mixtes exhaure motorisée et arrosage manuel en zone Nord et Centre (2 500 m2/actif) SC3 212
3.3.3 Les systèmes de culture avec exhaure motorisé et irrigation à la lance : un saut de productivité significatif dans l'histoire du maraîchage des Niayes 215
3.3.3.1 Cas des systèmes à trois campagnes par an (SC5) 215
3.3.3.2 Cas des systèmes à quatre campagnes par an (SC6) 219
3.3.3.3 Un cas particulier, les systèmes de culture avec arrosage à la lance sur les sommets de colline, à seulement deux campagnes par an (SC4) 221
3.3.4 Performances comparées des systèmes de culture typiques 221
CHAPITRE 4. DESCRIPTION ET ROLE DES PRINCIPAUX SYSTEMES D'ELEVAGE DANS LE SYSTEME AGRAIRE ACTUEL 227
4.1 Rôle des élevages dans les systèmes de production 228
4.1.1 Conduite des troupeaux et calendrier fourrager 228
4.1.2 Comprémentarité Niayes/Dieri, maraîchage/élevage 229
4.1.3 Description et performances des systèmes d'élevage 231
4.1.3.1 Les systèmes d'élevage naisseur de ruminants (SE1, SE2 et SE3) 231
4.1.4 Les systèmes d'élevage engraisseurs (SE_5 et SE_6) 234
4.2 L'aviculture (SE_4) 235
4.2.1 Performances économiques comparées des principaux systèmes d'élevage 235
CHAPITRE 5. LES SYSTEMES DE PRODUCTION ACTUELS DANS LES NIAYES, LEURS PERFORMANCES ET LIMITES 237
5.1 Performances comparées des Systèmes de production 237
5.1.1 Rappel des grands groupes d'exploitations agricoles selon leur niveau d'équipement et le rapport de production chef d'exploitation et sourgha 237
5.1.2 Trois éléments de différenciation : l'importance du cheptel, la trésorerie et l'accès à la terre 238
5.1.3 Seuil de reproduction et coût d'opportunité du travail 239
5.1.4 Performances comparées par type d'exploitation agricole 240
5.1.4.1 La base de l'accumulation dans le maraîchage des Niayes : le rapport de production entre patron et sourghas (illustration à partir des systèmes de production manuels) 240
5.1.4.2 La motorisation de l'exhaure : un gain de productivité décisif pour les exploitations agricoles des Niayes 242
CONCLUSION GENERALE 245
UN EXEMPLE D'EQUILIBRE ENTRE DYNAMIQUE ENDOGENE ET APPORTS EXTERIEURS ? 246
DIFFICULTES ACTUELLES DE L'AGRICULTURE DES NIAYES ET PISTES DE SOLUTION 247
L'accès au capital 247
Les risques de la motorisation accelerée, les tensions entre sourghas et patrons 247
Réorienter l'encadrement technique 248
ANNEXES 250
BIBLIOGRAPHIE 387

Liste des annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien historique et sur les préoccupations 251
Annexe 2 : Entretiens individuels 253
Annexe 3 : Le cadre géologique et la géomorphologie des Niayes 312
Annexe 4 : Classement des noms de villages par langue 318
Annexe 5 : Tableau synoptique du Quaternaire au Sénégal (inspiré de Fall, 1986) 324
Annexe 6 : Tableau synoptique de l'histoire géologique 326
Annexe 7 : Rappel sur les grandes ères et périodes géologiques 331
Annexe 8 : L'évolution des précipitations annuelles sur la période 1956-2007 pour les stations de Mboro et de Tivaoune et 1961-2008 pour les stations de Kébémer et Ndande 333
Annexe 9 : Evaluation du taux de reproduction de la force de travail familiale 337
Annexe 10 : Tableau des amortissements du matériel agricole 338
Annexe 11 : Résultats économiques globaux par exploitation agricole enquêtée 339
Annexe 12 : Structure des exploitations agricoles enquêtées 343
Annexe 13 : Systèmes de culture par exploitation agricole enquêtée 348
Annexe 14 : Systèmes d'élevages par exploitation agricole enquêtée 353
Annexe 15 : Ininéraire technique par culture et système de culture 357
Annexe 16 : Taux d'inflation du Sénégal 360
Annexe 17 : Article 361

Liste des tableaux.

Tableau 1 : Analyse sommaire des données pluviométriques de quelques stations des Niayes ou proches des Niayes 67
Tableau 2 : Evolution comparées des moyennes de précipitations sur 3 périodes au niveau de 4 stations des Niayes 69
Tableau 3 : Synthèse des conditions du milieu par zone. 97
Tableau 4 : Dates de migration du Diéri vers les Niayes ou dans les Niayes, cas de 29 exploitations agricoles enquêtées dans de 5 communautés rurales (Mboro, Léona, Rao, Notto, Lompoul) 140
Tableau 5 : Tendances lourdes dans chaque zone au cours de l'histoire des Niayes. 161
Tableau 6 : Niveau d'accès à l'eau par zone. 167
Tableau 7 : Comparaison des besoins d'investissement par type de dispositif d'irrigation et calculs des amortissements annuels 187
Tableau 8 : Besoins en eau calculés sur base de l'évaporation-bac et des coefficients culturaux et d'évaporation (Mbengue, 2007) 188
Tableau 9 : Caractérisation des grands types de systèmes de production. 190
Tableau 10 : Evolution du prix annuel moyen du kg des principaux légumes à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 195
Tableau 11: Résultats économiques sur les systèmes manuels à deux campagnes par an (SC 2) 207
Tableau 12 : Décomposition des "consommations intermédiaires" sur une rotation oignon/chou 208
Tableau 13 : Décomposition des "consommations intermédiaires" sur une rotation oignon/tomate 209
Tableau 14 : Modélisation des systèmes de culture à exhaure motorisée et arrosage à la lance, avec trois campagnes par an. Cas d'une rotation Tomate cuisine / Carotte / Chou à Fass Boye sur 2500 m2 (SC 5.1) 217
Tableau 15 : Modélisation des systèmes de culture à exhaure motorisée et arrosage à la lance, avec quatre campagnes par an. Exemple d'une rotation Pomme de terre / Tomate de table / Chou / Carotte à Fass Boye – SC6.2 (analyse sur un champ de 6000 m2) 220
Tableau 16 : Résultats comparés entre des systèmes de culture motorisés à deux (SC4), trois(SC5) et quatre (SC 6.1) campagnes par an. 221
Tableau 17 : Performances comparées des systèmes de culture typiques 222
Tableau 18: Performance de système d'élevage engraisseur 234
Tableau 19 : Répartition de la valeur ajoutée entre patron et sourgha dans un système de culture manuel d'oignon en mbeye seddo (contrat à part de fruit) 241

Listes des figures.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude. ……..21
Figure 2 : Mode de calcul du revenu d'une exploitation agricole..... 41
Figure 3 : Les transects effectués à l'échelle de la région agricole des Niayes 46
Figure 4 : Coupe structurale de la région des Niayes (BRGM, 1984, cité par Aguiar, 2009 et Loloum, 2010) 60
Figure 5 : Coupe schématique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986) 62
Figure 6 : Pictogrammes des directions des vents..... 65
Figure 7 : Coupe hydrogéologique SSW-NNE traversant les sables quaternaires (Noël, 1978, modifiée par Faye, 1995 et El Faid, 1996, cités par El Faid, 1999).... 79
Figure 8 : Représentation schématique de la végétation d'une niaye (Région de Diogo N-E de Mboro) (Michel, Naegele et Toupet, 1969)..... 87
Figure 9 : Rappel de la coupe géologique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986) 91
Figure 10 : Carte du zonage 95
Figure 11 : Diversité des cuvettes et des sols en fonction de la topographie (et donc de la proximité de l'eau)..... 96
Figure 12 : Localisation des zones dont les origines des noms des villages a une dominante Halpulaar (Peul et Toucouleur) 113
Figure 13 : Rappel de la diversité des cuvettes et des sols en fonction de la topographie (proximité de l'eau)..... 155
Figure 14 : Puits céane à Lompoul sur mer..... 169
Figure 15 : Outil de scarification du sol dénommé "ngos ngos"..... 169
Figure 16 : Schéma du dispositif d'exhaure par puits poulie et distribution par bassins (inspiré de Cadet et Coq, 2004) 180
Figure 17 : Organisation de l'arrosage à la lance..... 182
Figure 18 : Calendrier fourrager pour l'élevage de petits ruminants extensif..... 228
Figure 19 : Calendrier fourrager pour l'élevage de petits ruminants intensif..... 228
Figure 20 : Fonctionnement des SE1 Bovin naisseur..... 231
Figure 21 : Fonctionnement du SE2 ovin naisseur..... 233
Figure 22 : Fonctionnement des SE3 caprin naisseur 233
Figure 23 : Coupe schématique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986) 317

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation des Niayes et des principales localités citées 49
Carte 2 : Carte pour l'intelligence de la Notice historique sur le Cayor (Faidherbe, 1883) 53
Carte 3 : Carte de 1901. In La Géographie, tome IV, 15 juillet 1901 (source: Gallica) 55
Carte 4 : Localisation de la nappe des sables quaternaires et des différents aquifères 78

Liste des graphiques

Graphique 1 : Evolution de la pluviométrie à Mboro (Direction de la météo nationale, Dakar, 2000) 68
Graphique 2 : Evolution de la pluviométrie à Tivaouane 68
Graphique 3 : Analyse comparée de l'évolution de la piézométrie et de la pluviométrie en zone de Léona (adapté de Dieye, 2009) 80
Graphique 4 : Piézométrie de Ndiakal ou Teural (près de Lompoul) (Ndao et SOS SAHEL, 2007) 80
Graphique 5 : Piézométrie de Thioukougne (près de Lompoul) (source : id.) 80
Graphique 6 : Piézométrie de Pétie (près de Thieppe) (source : id.) 81
Graphique 7 : Piézométrie de Bendiouga (près de Thieppe) (source : id.) 81
Graphique 8 : Tendances de l'évolution annuelle du niveau moyen de la nappe entre 1958 et 2002 (Aguiar et coll. 2010) 82
Graphique 9 : Evolution de la production de quelques légumes (en milliers de tonnes, période 1961-2013) (source : FAOSTAT) 145
Graphique 10 : Evolution des importations de quelques légumes (en milliers de tonnes, période 1961-2013) (source : FAOSTAT) 146
Graphique 11 : Evolution de la disponibilité des principaux produits maraîchers (oignon, carotte, pomme de terre, tomate fraîche et concentrée, navets) entre 1961 et 2011 (source : FAOSTAT) 147
Graphique 12 : Evolution du prix annuel moyen des principaux légumes à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 196
Graphique 13 : Evolution mensuelle du prix du kg de chou à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 196
Graphique 14 : Evolution mensuelle du prix du kg de carotte à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 197
Graphique 15 : Evolution mensuelle du prix du kg d'oignon local à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 198
Graphique 16 : Evolution mensuelle du prix du kg d'aubergine xaxathu à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 198
Graphique 17 : Evolution mensuelle du prix du kg de la pomme de terre à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 199
Graphique 18 : Evolution mensuelle du prix du kg d'aubergine violette à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 200
Graphique 19 : Evolution mensuelle du prix du kg de tomate à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016) 201
Graphique 20 : Résultat total sur la rotation intraannuelle Oignon/ Chou (SC 2.2) 209
Graphique 21 : Graphique 20 : Résultat total sur la rotation intraannuelle Oignon/ Tomate (SC 2.3) 210
Graphique 22 : Résultats comparés entre la rotation intraannuelle Oignon/ Tomate mixte (exhaure motorisée, distribution manuelle) (SC 3.3) et manuelle (SC 2.3) . 214
Graphique 23 : Résultats comparés entre un système de culture manuel à une campagne par an (SC 1.1), un système manuel à deux campagnes par an (SC 2.3) et un système mixte à deux campagnes par an (SC 3.3) 214

Graphique 24 : Performances comparées d'un système mixte exhaure motorisée-arrosage au seau et d'un système exhaure motorisé-arrosage par aspersion à la lance.....218
Graphique 25 : Résultats économiques comparée système de culture mixtes à deux campagnes et à la lance à trois campagnes.....218
Graphique 26 : Modélisation d'un système de culture motorisé à quantre campagne par an, dans les fonds de talweg. 219
Graphique 27 : Résultats comparés entre des systèmes de culture motorisés à deux (SC4), trois(SC5) et quatre (SC 6.1) campagnes par an.....221
Graphique 28 : Performances comparées des systèmes de culture typiques.....222
Graphique 29 : Performances comparées des systèmes de culture typiques 1-Revenus à l'unité de surface.....224
Graphique 30 : Performances comparées des systèmes de culture typiques 2-Revenus à l'unité de travail.....224
Graphique 31 : Décomposition des consommations intermédiaires dans chaque système de culture 225
Graphique 32 : Les systèmes d'élevage existant par zone dans la communauté rurale de Thieppe (source : Khastalani, 2010).....227
Graphique 33: Comparaison des performances économiques des systèmes d'élevage 235
Graphique 34 : Comparaison des performances économiques des systèmes d'élevage (par tête de bétail) 236
Graphique 35 : Performances comparées des systèmes de production manuels....240
Graphique 36 : Performances comparées des exploitations motorisées (mixtes ou complètes) 242

Liste des encadrés

Encadré 1 : Le projet Filao et du développement du goutte-à-goutte 23
Encadré 2 : Extrait de Aguiar & coll. (2010), anomalies normalisées des cumuls pluviométriques entre 1950 et 2004. 70
Encadré 3 : Extrait du mémoire d'Allassane Pouye (2010) 112
Encadré 4 : Un bref historique de la bande de filaos (extrait de Dione, 1986) 120
Encadré 5 : Les établissements de recherche agricole du Sénégal colonial ayant accompagné l'horticulture des Niayes. 127
Encadré 6 : Qui sont les sourghas ? (Touzard et Belarbi, 2009) 164
Encadré 7 : Saisonnalité des cultures dans la zone de Thieppe (Touzard & Belarbi, 2010) 193

Liste des photos

Photo 1 : Production de chou avec kits basse pression adaptés à 100 m² de jardin (SOS SAHEL, 2006)……24
Photo 2 : Sol deck (Lompoul) 73
Photo 3 : Xour à Mboro..... 74
Photo 4 : Typhaie dans un xour (Mboro) 74
Photo 5 : Sol "dior" noir (Darou Fall)..... 75
Photo 6 : Deck-dior à Kalassane 75
Photo 7 : Deck-dior à Kalassane 75
Photo 8 : Diversité des sols en fonction de la topographie (Lompoul) 76
Photo 9 : Ndioukis vers Lompoul 99
Photo 10 : Ndioukis à Taré, avec la bande de filaos au second plan..... 100
Photo 11 : Xour de Mboro..... 102
Photo 12 : Xour de Diammageune 102
Photo 13 : Mboro, lieu-dit « Station agricole »..... 103
Photo 14 : Mboro, lieu-dit « Station Total » 103
Photo 15 : Paysage des dunes ogoliennes vers Lompoul 105
Photo 16 : Paysage des dunes ogoliennes vers Léona..... 105
Photo 17 : Puits dit traditionnel sans margelle avec exhaure manuelle 171
Photo 18 : Puits dit traditionnel sans margelle et exhaure manuelle avec poulie .. 171
Photo 19 : Puits avec margelle datant de 1971, vers Darou Fall. 172
Photo 20 : Mini forage et branchement d'une motopompe 172
Photo 21 : Atelier de réparation et d'entretien des motopompes à Notto 174
Photo 22 : Irrigation par aspersion dite « système lance »..... 175
Photo 23 : Réseau de bassin communiquant par gravité..... 177
Photo 24 : Pompe Jambaar (« courage » en Ouolof) (crédit photo : Rémi Coulibaly, CILSS)..... 177
Photo 25 : Système d'arrosage manuel dit « Ndioukis » 179
Photo 26 : Système d'arrosage manuel avec réseaux de bassins 179
Photo 27 : Paysage agricole dans les zones à forte utilisation du système d'arrosage à la lance. 181
Photo 28 : Paysage de Khonk Yoye / Diammagueune Diop..... 254

Listes des abréviations et des sigles.

ACDI	:	Agence canadienne de développement international
ANSD	:	Agence Nationale de Statistique et de la Démographie (Sénégal)
APOL	:	Projet d'Appui aux producteurs d'oignons du Littoral Nord
AUMN	:	Association des Unions maraîchères des Niayes
BP	:	Before present
BRGM	:	Bureau de Recherche Géologique et Minière
BRGM	:	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BUD	:	Abréviation pour Bud of California ou Bud Antle Inc.
CDH	:	Centre de développement horticole
CECI	:	Centre d'étude et de coopération internationale
CNRS	:	Centre National de la Recherche Scientifique
CNRS	:	Centre National de la Recherche Scientifique
CTL	:	Conservation des Terroirs du Littoral
ENDA	:	ENvironnement et Développement du Tiers Monde
ENSA	:	École Nationale Supérieure d'Agriculture
ETR	:	Évapotranspiration Réelle
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FAOSTAT	:	Division de statistique de la FAO
FMO	:	Nederlandse Financierings-Maatschappij voor Ontwikkelingslanden (Banque Hollandaise de Développement)
FCFA	:	Francs CFA d'Afrique de l'Ouest
GIE	:	Groupement d'Intérêt Économique
INSAH	:	Institut du Sahel
ISRA	:	Institut Sénégalais de Recherche Agronomique
LSCE	:	Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
MA	:	Millions d'années
NSQ	:	Nappe des Sables Quaternaires
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	:	Organisation Non-Gouvernementale
ORSTOM	:	Office pour le Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
PADEN	:	Programme d'Aménagement et de Développement économique des Niayes
PAEP	:	Projet d'appui à l'entreprenariat paysan
PAMGI	:	Programme d'appui à la Micro Irrigation
PDMAS	:	Programme de développement des marchés agricoles du Sénégal
PRI	:	Programme de Reforestation Intégrée dans l'Ouest du Sénégal
ROC	:	Acronyme désignant un modèle de pompes de Kirloskar Ltd
SAU	:	Surface Agricole Utile
SODENIA	:	Société pour le développement des Niayes
SOS SAHEL	:	Acronyme désignant l'Association française et les ONG sahéliennes du même réseau.
SRDR	:	Sociétés Régionales de Développement Rural
SYNJARMAR	:	Syndicat des Jardiniers et Maraîchers du Cap-Vert
UCAD	:	Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Introduction

A l'origine du sujet de thèse figurait une question qui a préoccupé, préoccupe de nos jours et préoccupera sans doute encore longtemps les agronomes et les chercheurs en prospectives agricole, démographique ou économique : celle de **la relation entre les sociétés agricoles et les ressources naturelles**. D'abord interpellé par le contexte de Madagascar, puis par les pays du Sud d'une manière générale, je souhaitais mieux comprendre comment les sociétés et les gouvernements pouvaient ensemble anticiper ou dépasser les crises, créer les conditions permettant de nourrir la population tout en prenant soin du milieu et en créant ou préservant les emplois, équilibrer l'exploitation des ressources disponibles,… Enormément de questions qu'il fallait limiter, cadrer et pour la résolution desquelles il fallait retenir un angle. Les réponses paysannes aux crises sont très variées et pour démarrer la recherche, j'avais choisi, peut-être un peu trop rapidement, d'analyser deux modalités de réponses à des besoins croissants : **l'intensification agricole sur place et l'émigration**.

Les populations agricoles, compte tenu des conditions qui sont les leurs, arrivent plus ou moins, au prix d'une intensification en travail, à approvisionner les marchés urbains du Sud en fruits et légumes, en céréales, en produits d'élevage, sinon migrent vers des zones dont les écosystèmes permettent un accès plus abondant à des ressources. Parfois, elles vont vers les villes pour tenter de changer de secteur d'activité, sans aucune garantie de succès.

Les Etats, les Organisations non-gouvernementales (ONG), les partenaires techniques souhaitent adresser des réponses efficaces aux « défis alimentaires » et aux besoins de développement rural. Face aux besoins, ces intervenants ont parfois privilégié des solutions techniques aux réponses globales, allant jusqu'à des modèles inspirés de la moto-mécanisation et de la chimisation. Parfois, il a été question de privilégier l'exportation des ressources spécifiques au pays pour ensuite s'approvisionner en important depuis les marchés internationaux les denrées nécessaires au pays. Au bilan des résultats, les faits révèlent qu'il y a eu et il y a encore, de nombreux échecs dans les projets et les politiques de développement agricole, se traduisant par une faible adhésion des agriculteurs, une dégradation des conditions de production, la dégradation des termes des échanges, l'accroissement de la pauvreté.

Dans une vision orientée sur le long terme, quelles conditions macro et méso-économiques faudrait-il créer pour produire plus et mieux, en s'appuyant sur la richesse des écosystèmes locaux, le fond technico-culturel de la paysannerie, tout en préservant les équilibres écologiques ? Pour approfondir la question, j'ai choisi d'étudier **le cas précis des Niayes, au Sénégal**, et **tenter de comprendre les dynamiques agraires, étudier le rôle des politiques publiques ou des organisations locales dans l'évolution des pratiques paysannes et analyser la viabilité et la durabilité de telles pratiques,** pour enfin éventuellement aider à la conception de projets, programmes et politiques appropriées.

Mon 1er contact avec les Niayes a eu lieu dans un cadre professionnel (cf. encadré n°1). Les premières missions de terrain m'ont révélé un paysage particulier. Entre les dunes de sable, au fond des talwegs humides, les agriculteurs entretenaient des jardins potagers particulièrement productifs. En lisant les études antérieures (rapport de consultants, ouvrages, mémoires), je me suis rendu compte de l'enjeu que

représente cette zone (plus de la moitié de la production nationale de légumes y est produite), du dynamisme agricole, du nombre important d'interventions du gouvernement, des services agricoles, des ONG. Des éleveurs peuls ont choisi de s'y établir, ont peu à peu maîtrisé le milieu, et se sont progressivement engagés dans la production de légumes (et se sont désengagé progressivement de l'élevage transhumant). Les groupes peuls ont cohabité avec des sédentaires wolofs, venus du bassin arachidier alors en crise profonde. Il semblait y avoir, dans l'histoire des Niayes, une évolution permise à la fois par l'engagement de la paysannerie et par une volonté politique (construction d'une bande de filaos le long de la côte pour protéger les terres de l'érosion éolienne, acclimatation d'espèces de légumes et de fruits, centres de formation). Nous le verrons, tout ne s'est pas fait au même moment, et la nature des dynamiques locales a été différente d'une zone à l'autre des Niayes.

Première partie : Problématique et démarche adoptée

Chapitre 1. Une thèse aux objectifs multiples et complémentaires

Urbanisation croissante et importations massives de produits agricoles au Sénégal

De 3,3 millions d'habitants en 1961, la population Sénégalaise passera à 17 millions de personnes en 2020. Le centre de Dakar, la capitale (correspondant aux quartiers du Plateau, Médina et Grand Dakar), comptait plus d'un millions d'habitants en 2011 ; la région de Dakar concentrait près de 20% de la population sénégalaise en 2011 (plus de 2,5 millions d'habitants sur une population totale de 13 millions de personnes). Au Sénégal, le taux d'urbanisation ne cesse de croitre. De 24% en 1961, il est passé à 43% en 2012 et il sera probablement de 46% en 2020 (soit près de 8 millions d'urbains). Enfin, plus de la moitié de la population sénégalaise vivrait sur les zones côtières (720 km). Enfin, plus de la moitié de la population sénégalaise vivrait sur les zones côtières de 720 km (Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, 2006). Nourrir une population sans cesse croissante et approvisionner les villes en fruits et légumes frais de qualité relève d'un véritable challenge pour le Sénégal dont les conditions sont majoritairement sahéliennes.
En 1994, le Sénégal importait 10 000 t d'oignons, 15 000 t de pomme de terre et quasiment pas de carottes et navets. En 2012, le Sénégal a importé 132 000 t d'oignons, 88 000 t de pomme de terre, 9 000 t de carottes et navets. En 2013, ces importations étaient respectivement de 142 000 t, 57 000 t et 8 000 t (FAOSTAT et Agence nationale sénégalaise des statistiques et de la démographie – ANSD).
Dans ce contexte, la production de région agricole des Niayes semblent pouvoir jouer un rôle non-négligeable, aux côtés de la région agricole du Fleuve Sénégal, en faveur d'une substitution aux importations en réponse aux besoins nationaux.

Les Niayes, une petite région agricole située le long du littoral Nord du Sénégal, un écosystème particulier au sein duquel les agriculteurs sont spécialisés dans le maraîchage et l'approvisionnement des villes

Les Niayes désignent la région naturelle localisée le long du littoral nord du Sénégal, entre 14°30'-16° lat. N et 16°-17°50' long. O. Cette région fait 200 km de long du nord au sud sur 5 à 30 km de large d'est en ouest (largeur variable selon les axes). Administrativement, la zone concerne les 3 régions qui sont, du Nord au Sud : Saint-Louis, Thiès et Dakar.
Les Niayes correspondent à un écosystème particulier de la bande sahélienne. Son agriculture est unique en Afrique de l'Ouest. L'on y retrouve certes les éléments d'une agriculture maraîchère, « péri-urbaine » et marchande rencontrés de plus en plus fréquemment en Afrique de l'Ouest[1]. Mais les conditions et l'histoire de l'établissement de celle-ci sont peu connues.
En raison de la situation géographique des Niayes et de leur histoire géologique particulière, les conditions du milieu sont différentes de la partie continentale du Sénégal : les températures y sont moins élevées et varient moins entre les saisons, l'accès à l'eau douce y est relativement plus aisé – elle est disponible toute l'année, la végétation naturelle est de type sub-guinéen.
La crise écologique et économique observée dans les autres régions rurales dans les années 1970-1980 (baisse tendancielle des pluies et crise structurelle de la filière arachide), et ce contexte particulièrement favorable des Niayes ont fait de cette région une terre d'accueil des migrants ruraux et des travailleurs saisonniers.
L'on estimait en 2002 que 100 000 personnes tiraient l'essentiel de leurs revenus du maraîchage pratiqué dans les Niayes (Aguiar, 2002[2]). Les agriculteurs des Niayes fourniraient **entre 1/2 et 2/3 de la production nationale de légumes frais (tomates, oignons, navets, choux, carottes, etc.)** : des chiffres variant selon les sources, et plaçant les Niayes au même niveau ou devant la région agricole du Fleuve Sénégal. Les Niayes, aux conditions exceptionnelles, sont essentielles pour un pays dont la population urbaine est en forte croissance, et qui importe beaucoup de denrées alimentaires.

Comprendre l'évolution de l'agriculture des Niayes

L'expérience maraîchère dans les Niayes est relativement récente. Les 1ers jardins d'acclimatation d'espèces dataient de la fin du XIXe siècle (Richard Toll, Cap Vert). Puis la production de légumes a été croissante avec une forte augmentation à partir de la fin des années 1990 et dans une certaine mesure, dès les années 1970-1980. **Quel a été le moteur de cette croissance ? ; Dans quelles conditions et par quels acteurs s'est fait ce développement ? ; Et pourquoi à ces époques-là ?**

---

[1] Avec l'image typique de petites exploitations agricoles, dont les membres font pousser des plantes telles que l'oignon, la tomate, la pomme de terre, cultivées dans des parcelles organisées en petites planchettes ; puis, depuis deux décennies environ, on observe une présence croissante des motopompes, au premier rang desquelles les fameuses pompes « R.O.C » ou « Batlibois », fournies par l'industrie indienne à un bon rapport qualité/prix.

[2] Aguiar, L. A. A. (2002) : Gestion des ressources naturelles et systèmes de production sur le littoral nord du Sénégal. Presse universitaire. Université Cheikh Anta Diop, Dakar (SEN), 96 p.

La « zone des Niayes », cette bande localisée entre Dakar et Saint Louis, est loin d'être homogène. Il nous fallait appréhender cette diversité géographique et **comprendre les modalités de ce développement maraîcher selon les zones.**
La forte présence de Peuls le long de cette bande peut paraître également étonnante. C'est sans doute le seul endroit d'Afrique où il y a des campements et villages maritimes peuls. Les Peuls auraient d'abord été éleveurs transhumants, avant de devenir maraichers et pêcheurs. Il semblait que la migration saisonnière d'une force de travail importante vers les Niayes ait aussi figuré parmi les moteurs de ce développement maraîcher. Il me fallait comprendre la place de la migration dans ce développement et les rapports de production qui se sont établi, époque historique par époque historique, et voir les impacts des technologies « nouvelles » (motopompes, goutte-à-goutte) sur l'emploi.

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude.
La zone des *Niayes* s'étend le long de la Grande Côte du Sénégal, de Dakar jusqu'à Saint-Louis. Depuis près d'un siècle, des cuvettes formées en arrière des dunes sont le siège d'une importante production maraîchère. Sources : fonds de carte IRD à droite et Atlas de l'Afrique à gauche.

Mieux **appréhender le potentiel de production maraîchère, comprendre comment des agriculteurs ont su valoriser la présence d'eau douce toute l'année et enfin appréhender les conditions à réunir pour que les Niayes puissent encore mieux contribuer à la production agricole** étaient les premières questions auxquelles la thèse devait de trouver les réponse.
Venait en seconde position une série d'interrogations portant sur des considérations plus spécifiques. L'agriculture des Niayes est fortement dépendante de la ressource en eau tirée de la nappe phréatique peu profonde. Des mesures et/ou observations

(résultats du BRGM dans le cadre de travaux de l'OMS au Sénégal[3] ; CNRS-LSCE publié par Aguiar, 2009[4] ; rapports des associations SOS Sahel et ENDA) faisaient état de la baisse du niveau de cette nappe et des difficultés de plus en plus grandes des agriculteurs pour l'exhaure. Dans ce contexte, des projets et programmes financés par l'Etat ou la coopération ont proposé le développement de nouveaux systèmes d'exhaure (pompe à pédale, motopompes…) et d'irrigation économes en eau (goutte-à-goutte). Or, les différentes technologies proposées ne semblaient pas faire l'unanimité au niveau des agriculteurs. Si nous considérons le goutte-à-goutte en particulier, bon nombre de « kits d'irrigation » distribués dans le cadre de projet n'étaient pas utilisés de manière efficiente par les agriculteurs. Certains « bénéficiaires » les abandonnaient au bout de 2 à 3 ans. Etait-ce dû à la conception technique des kits ? Les tests conduits par des agronomes semblaient convaincre leurs promoteurs (ONG, programmes étatiques, experts) de leur bien-fondé. S'agissait-il plutôt de conditions socio-économiques plus profondes, moins évidentes et propres au fonctionnement des exploitations agricoles des Niayes ? Était-on passé trop rapidement à la supposée « solution » ?

Si tant est que le développement et la durabilité de l'agriculture des Niayes était menacée par la rareté de l'eau, **il semblerait important dans tous les cas en amont de tout choix technologique de comprendre les conditions dans lesquelles les maraîchers réalisent leur travail et comprendre la hiérarchie de leurs préoccupations**.

Dans le cadre du suivi-évaluation réalisé par les projets en question (ex : association SOS Sahel), il était ressorti que l'abandon des kits d'irrigation au goutte-à-goutte n'était pas général. Certains agriculteurs les testaient puis les abandonnaient, d'autres acceptaient ce « don » mais n'installaient pas le dispositif, d'autres enfin les testaient, s'appropriaient la technologie et la démultipliaient en finançant l'extension sur fonds propres ou via le microcrédit. Enfin, certains agriculteurs, plutôt aisés, ont dès les années 90 développé un système d'exhaure motorisé avec irrigation par aspersion (dite « système lance »). De toute évidence, il semblait donc y avoir différentes catégories d'exploitations maraîchères et les impacts des projets semblaient tout à fait contrastés selon les catégories. **Il nous est apparu essentiel de comprendre en quoi consistait cette diversité et revenir aux raisons objectives qu'avaient les agriculteurs à rester sur l'arrosage manuel ou tendre vers les systèmes motorisés, par aspersion ou au goutte-à-goutte.**

En résumé, la thèse a tenté de trouver une réponse à chacune des questions suivantes :

---

[3] OMS (1972) : Approvisionnement en eau et assainissement de Dakar et ses environs. Rapport Projet SEN3201. Tome I, 104 p. + annexes

[4] AGUIAR L. A. A. (2009) : « La dégradation actuelle des conditions hydro-climatiques se manifeste par un asséchement progressif de zones humides. Sur l'ensemble de la région (agricole) des Niayes, la superficie des zones inondées en permanence est passée de plus de 1000 ha en 1954 à moins de 170 ha en 1974 pour atteindre environ 50 ha en 1982. En 2000, aucune zone inondée en permanence n'est perceptible. Dans le secteur de Mboro, les zones inondées en permanence se sont transformées progressivement en sols à hydromorphie partielle. La « reprise pluviométrique » observée à la fin des années 1990 n'a pas initié une réapparition en surface de la nappe qui subit un « effet mémoire » dû aux déficits pluviométriques répétés. »

— Comment s'est constituée la mise en valeur des Niayes (historiquement et spatialement) ?

— Dans quelles conditions se fait la production maraîchère de nos jours ?

— Quelles conditions réunir pour un développement maraîcher durable dans les Niayes ?

En un siècle, et surtout au cours des cinquante dernières années, les Niayes ont beaucoup évolué : dans la démographie et les rapports de l'Homme à son milieu, en particulier dans le mode de mise en valeur de l'écosystème. Zone pastorale à l'origine, la région a ensuite été valorisée par du maraîchage à l'irrigation manuelle, puis motorisée. Cette motorisation n'a pas été le fait de toutes les catégories d'exploitations agricoles. Le passage du manuel au motorisé n'a pas non plus suivi une séquence évidente allant du manuel au goutte-à-goutte en passant par l'arrosage par aspersion.

Encadré 1 : Le projet Filao et du développement du goutte-à-goutte

L'activité au sein de l'association SOS Sahel au Sénégal consistait à faire partie de l'équipe du projet Filao (1), phase 1 (2006-2009) et phase 2 (2009-2012). Dans le cadre de cette action, l'association SOS Sahel et l'association des unions maraîchères des Niayes (AUMN) avaient fait les hypothèses suivantes :

— *L'écosystème des Niayes est menacé en raison de facteurs naturels (contexte sahélien) et anthropiques, notamment la forte pression sur les ressources naturelles et des pratiques à risques (surconsommation de l'eau des nappes phréatiques, avec pour conséquences la remontée du biseau salé, la salinisation des cuvettes maraîchères (les Niayes) ; pollution des nappes par les pesticides, avec risques sur la santé humaine et animale ; faible restitution de la fertilité organique des sols avec risques de perte de la stabilité structurale des sols).*

— *La productivité du travail est faible, notamment au sein des petites exploitations manuelles.*

Pour amoindrir les risques environnementaux et améliorer la productivité du travail des petits paysans pauvres, il fallait diffuser l'irrigation au goutte-à-goutte à basse pression (2). Le concept simple, aussi appelé « unité légère de goutte-à-goutte gravitaire » avait un intérêt technique et une rentabilité financière démontrés par l'AUMN et le PAEP (3). Il était composé d'un fût de 200 l qui, rempli d'eau, devait alimenter, par gravité, un petit réseau de goutteurs (100 m²). Le partenaire financier ne souhaitait subventionner ni des réseaux plus grands (puisqu'il fallait cibler les plus pauvres et concevoir par conséquent un modèle à leur portée dans une vision d'autonomisation future), ni les motopompes (puisqu'elles auraient été trop coûteuses, consommeraient de l'énergie fossile et pollueraient encore plus le milieu). Les exploitations individuelles dirigées par des femmes et des jeunes, catégories considérées comme plus vulnérables que les autres, ont été ciblées. La planification est ainsi validée par l'Association des unions maraîchères des Niayes (AUMN), SOS SAHEL et le partenaire financier. Le projet est officiellement lancé en 2006.

Photo 1 : Production de chou avec kits basse pression adaptés à 100 m² de jardin (SOS SAHEL, 2006)

A mi-parcours du projet, soit à mi-2007, panique générale au sein de l'équipe : l'objectif chiffré à 150 exploitations agricoles à équiper ne pourrait être atteint, en raison du désintérêt des bénéficiaires potentiels des modèles prévus. Sur 12 des 1ers kits de 100 m² proposés, un seul a été utilisé. Par contre, des agriculteurs auraient exprimé le souhait d'étendre la superficie des réseaux à au moins 1 000 m², avec comme principal argument de dire que 100 m² est une surface trop petite pour satisfaire leurs besoins. En acceptant de financer des kits de 500 et de 1 000 m², le projet réussit finalement à atteindre 2/3 de l'objectif chiffré. Certaines des exploitations bénéficiaires, et justement les plus grandes d'entre elles ont même été capables d'étendre leur réseau les campagnes suivantes, à leurs propres frais.

Face à un tel retournement de situation, il a été logique de se demander, qui a exprimé la demande pour étendre les superficies ? Les « petits paysans pauvres, les exploitations individuelles dirigées par des femmes ou des jeunes » ? En fait non, puisque ces derniers ne se sont jamais manifestés, pour une raison : la motopompe n'étant pas fournie, plutôt que de charger le fût au seau, autant poursuivre l'arrosage manuel, tels que déjà pratiqué.

La question était donc de savoir :

— *« A-t-on aidé cette frange de la population ? Non. La centaine de bénéficiaires est loin de faire partie de plus pauvres. Que faire pour les petites exploitations familiales ? »*

— *« N'a-t-on pas contribué à creuser les écarts entre les exploitations pauvres, restées pauvres et la centaine d'autres qui s'est vu subventionner un saut de productivité ? »*

— *« Pourquoi un tel engouement des exploitations « riches » vers le goutte-à-goutte « ? A partir d'une certaine taille, les exploitations agricoles ont recours à une main d'œuvre salariée ou rémunérée en part de fruit. Cette main d'œuvre, communément appelée sourghas, venait du bassin arachidier, en faillite depuis quelques années, ou des pays limitrophes du Sénégal (Guinée, Mali, Gambie). Les sourghas étaient de moins en moins disponibles, selon les patrons. Mais il n'était pas impossible qu'il s'agisse d'un souhait des patrons de s'affranchir peu à peu des sourghas. Il fallait approfondir la question.*

— *« Enfin, a-t-on résolu la problématique de base : l'économie d'eau, l'amélioration des conditions de travail, la promotion du revenu des plus pauvres ? »*

De toute évidence, la conception de la solution technique (le goutte-à-goutte à basse pression) n'avait pas tenu compte des conditions éventuelle de l'appropriation de cette innovation avec la double conséquence de ne pas avoir pu impacter les catégories pressenties et risquait au contraire d'accélérer un processus, qui serait en cours, de substitution du travail par du capital.

Notes :

(1) « Filao », en référence à *Casuarina equisetifolia*, l'essence utilisée pour peupler la bande de filaos, est le nom plus simple donné au projet de « Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durable dans la zone des Niayes au Sénégal », conduit sur le terrain de 2006 à 2014.

(2) Le kit basse-pression est nommé ainsi du fait de la hauteur d'élévation du fût (1,25 m) et de la pression nominale de service du distributeur (0,5 bar). Le fût renferme l'eau et un seau est posé sur le fût et permet le mélange du fertilisant. Le seau et le fût sont reliés par un tuyau de 20 mm équipé de vannettes joignant un filtre à tamis. L'arrosage est effectué au goutte-à-goutte avec une descente gravitaire de l'eau. La fertilisation est faite avec le mélange de l'engrais soluble dans le seau et un jeu d'ouverture des vannettes. La durée d'arrosage est déterminée en fonction des débits des gouteurs fréquemment mesurés sur le terrain et permet de couvrir les besoins en eau de l'espèce cultivée en évitant les gaspillages et la pollution des sols. Les techniques de micro irrigation à basse pression ont été conçues pour mettre à disposition des producteurs, surtout les femmes, des technologies d'irrigation au goutte-à-goutte adaptées et à faible coût. Des « petits kits » étaient prévus pour irriguer 100 m² (d'autres projets ont proposé de « grands kits » pour irriguer 1 000 m²). Autre avantage : la facilité à déplacer les kits d'un endroit à un autre. En résumé, **la technologie était sensée procurer les gains suivants : meilleur rendement agricole, meilleure qualité de la production, économie d'eau, économie de main d'œuvre, économie de temps, faible besoin de technicité** (appropriable). L'ICRISAT nomme cette technique le Jardin Maraîcher Africain – JMA. La FAO la recense parmi les « unités de gestion de l'irrigation à petite échelle - GIPE ». FAO et ICRISAT estiment à **3 fois l'augmentation du rendement du travail**, et **le gain de productivité à l'unité de surface entre 40% (Ghana, sur l'oignon) et 100%** (Bénin) par rapport au « système traditionnel avec arrosoirs », **entre 2 et 3 fois plus dans les Niayes** selon les experts du PAEP.

(3) Le PAEP : le Projet d'appui à l'entreprenariat paysan, coordonné par l'association CECI, financée par la coopération canadienne (ACDI), avait dès 1999 sensibilisé sur les ressources. Ses actions ont permis de sensibiliser les communautés et les autorités sur la fragilité des ressources en eau dans les Niayes (ACDI, 2011). Pour le PAEP et le CECI, le système était nommé « Unité légère de goutte-à-goutte gravitaire » et s'adressait aux contraintes suivantes : « En plus d'être une zone maraîchère importante, la région des Niayes abrite des **industries chimiques qui pompent de grandes quantités d'eau**. Par ailleurs, l'important potentiel d'eaux souterraines dont dispose la région a été et est toujours exploité pour **répondre aux besoins de Dakar**, la capitale, où se concentre le cinquième de la population du Sénégal (soit environ deux millions de personnes). Tandis que la **pollution agricole et industrielle** a contribué à la détérioration de la qualité de l'eau, l'exploitation des nappes souterraines de la région a augmenté la salinité de l'eau tout en provoquant une **baisse importante des niveaux d'eau**. Face à la fragilité des ressources en eau de cette région, le CECI, les paysans des Niayes et le PAEP, financés par l'ACDI, ont permis le développement et la mise en place d'une technique plus économe en eau pour irriguer les cultures vivrières. La technique développée s'appelle « unité légère de goutte-à-goutte gravitaire » composé d'un bidon contenant entre 150 et 200 litres d'eau avec couvercle, d'un robinet fixé au bidon, d'un filtre, de tuyaux de plastique (en polyéthylène) et de goutteurs démontables (…) Avec les méthodes traditionnelles d'irrigation manuelle, il fallait 702 litres d'eau, pour produire un kilogramme de légumes, alors qu'avec l'unité légère de goutte-à-goutte gravitaire, 91 litres suffisent3. Ce nouveau système d'irrigation permet donc d'économiser 611 litres d'eau pour chaque kilogramme de légumes cultivés ». **Soit près de 90% d'économie d'eau, compte tenu de l'efficience de l'irrigation.** Le kit était donc à la base un outil d'accroissement de la résilience face à la raréfaction de la ressource en eau. Ce point de vue était aussi celui de la FAO (Liniger, H.R, R. Mekdaschi Studer, C. Hauert and M. Gurtner, 2011. *La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne*. TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)). Ce répertoire mentionne l'usage ponctuel d'une motopompe 1 à 2 fois par jour pour charger les fûts, réduisant la consommation de carburant par rapport à un pompage en continu pour un arrosage par aspersion.

Chapitre 2. Références conceptuelles choisies : l'approche systémique et le concept de système agraire

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons choisi une méthode de diagnostic agraire mobilisant l'approche systémique. Loin de nous l'idée de réduire l'exercice à cela. Il y a eu déjà des diagnostics agraires effectués dans les Niayes, mais elles se sont concentrées sur des zones précises (autour de Mboro surtout). Or, l'enjeu de la filière fruits et légumes impliquait de comprendre toute la région agricole des Niayes. D'ailleurs, les programmes et projets intervenant dans la zone (PDMAS, PADEN, ONG SOS Sahel, etc.) souhaitaient apporter une réponse pour toute la région des Niayes (sans pour autant avoir pu appréhender la globalité des problématiques). Les quelques études portant sur l'ensemble des Niayes ont surtout suivi une démarche monographique, et non pas systémique. Notre ambition était donc de **développer une vision encore plus globale de l'agriculture de la région agricole des Niayes**.

Nous l'avons vu en introduction, l'enjeu de notre étude concerne la durabilité du système agraire des Niayes, avec entre autre cette problématique de l'eau. L'eau, clé de voute du système, semblait poser problème selon les agriculteurs et les ONG : affaissement de la nappe, salinisation. Les premiers projets de développement agricole qui ont été montés pour adresser une réponse ont consisté à promouvoir des systèmes économes en eau. Mais comment accompagner les agriculteurs dans cette transition si tant est que ces solutions techniques étaient les plus adaptées. Et déjà, les solutions étaient-elles assez pertinentes ? Quelles conditions organisationnelles et économiques créer en amont de cette diffusion technique ? Encore plus en amont de cette question, comment s'assurer que les paysans avaient intérêt à migrer vers ces technologies ?

2.1 Justification de ce choix

Le sujet de notre étude était par nature complexe : savoir comment produire des légumes pour les villes sénégalaises tout en préservant l'écosystème, en générant - et non en détruisant - des emplois, en créant de la richesse et de manière la plus juste possible ; éclairer des décisions destinées à créer les conditions

favorables aux exploitations agricoles qui ont chacune leurs conditions propres (rien qu'à en juger leur réponse contrastées aux préconisations techniques liées au goutte-à-goutte). Il nous fallait donc **une démarche permettant l'analyse simultanée de plusieurs aspects différents et complémentaires** d'une agriculture régionale : les conditions du milieu, les pratiques agricoles, les résultats en termes de production agricole et de revenus, les impacts de cette agriculture (ou des différents modes de production si tant est que les exploitations étaient diversifiées) sur les conditions de vie et l'environnement. Des enjeux à la fois d'ordre social, alimentaire, environnemental, économique qui, dans toute réalité agraire, sont en interaction permanente pour produire cette réalité. Pour analyser de front ces aspects multiples, il nous fallait **une démarche globale, historique et systémique** qui puisse :

— Se baser sur des enquêtes au plus près du terrain pour produire des connaissances au plus près de la réalité et du vécu des agriculteurs et apporter des données nouvelles ;

— Emprunter les outils de différentes disciplines pour pouvoir analyser en profondeur lorsqu'il le fallait ;

— Etre apte à produire, en synthèse, des explications intelligibles et cohérentes aux dynamiques passées et en cours ; apte donc à donner du sens à ce processus évolutif.

Une telle possibilité d'analyse est fournie par l'**Agriculture Comparée** grâce à l'approche du terrain qu'elle privilégie et à l'application de l'approche systémique aux réalités agraires. La démarche systémique appliquée à l'étude des milieux ruraux fournit un concept adapté à l'agriculture à l'échelle régionale.

> *« Le **concept de système agraire** permet de comprendre l'agriculture pratiquée à un moment et en un lieu donnés, partant du postulat que celle-ci est une réalité complexe. En effet, elle peut être décomposée en deux sous-systèmes organisés et en interrelation : l'écosystème cultivé et le sous-système social productif » (Mazoyer et Roudart, 2002).*

Pour appréhender l'objet complexe qu'est l'agriculture des Niayes, nous avons donc adopté une démarche systémique et le concept de système agraire car ils permettent :

— D'appréhender cette complexité, la multiplicité des acteurs et des facteurs qui entrent en jeu

— De conjuguer les contraintes relatives à l'indispensable prise en compte de chaque élément et de chacun.

Nous présentons ci-après :

— Des définitions relatives à la référence conceptuelle adoptée, extraites de quelques ouvrages écrits sur le sujet par Cochet, 2011[5] ; Cochet, 2005[6] ; Dufumier, 1996[7] ; Mazoyer et Roudart, 2002[8] ; Jouve 1988[9] et 1992[10].

---

[5] COCHET H. (2011) : *L'agriculture comparée*. QUAE Editions, Paris, 159 pages.

— Une présentation de la démarche générale et de l'approche méthodologique

— Un exposé des aspects spécifiques de la méthode propre adoptée dans le cadre de l'étude

2.2 L'approche systemique : introduction a quelques concepts cles

Héritée de la cybernétique, l'approche systémique permet d'appréhender la complexité des objets d'étude donnés. Nous rappelons ici quelques définitions de concepts.

2.2.1 La complexité

La complexité est ainsi définie par Edgar Morin :

*« La complexité (du latin complexus) est ce qui est tissé ensemble et forme un tout dans lequel la somme des éléments qui composent ce tout est à la fois plus et moins que ce tout. Ainsi la connaissance analytique des différents fils composant une tapisserie ne donnera jamais la connaissance de l'œuvre d'art dans sa globalité » (*Morin, 1977[11])

« en effet, le phénomène d'émergence fait que le tout organisé est plus que la somme des parties ; l'organisation du tout produit des qualités et des propriétés nouvelles (les émergences) qui n'existent pas dans les parties prises isolément ; par exemple, une société est le produit de l'interaction entre les individus, mais elle a des qualités émergentes qui elles-mêmes rétroagissent sur l'individu et nous donnent la culture, le langage, etc. : nous sommes le produit et les producteurs de la société »

« La pensée complexe est une pensée qui veut relier ; on peut distinguer les choses, mais il faut les relier »

---

[6] COCHET H. (2005) : *L'Agriculture comparée, Genèse et formalisation d'une discipline scientifique*. Agriculture comparée et développement agricole, Institut national agronomique Paris-Grignon, Paris, 87 p.

[7] DUFUMIER M. (1996) : *Les projets de développement agricoles. Manuel d'expertise*. Karthlala et CTA, Paris et Wageningen, 354 p.

[8] MAZOYER M. ET ROUDART L. (2002) : Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise contemporaine. Seuil (Point Histoire), Paris, 2ème éd., 699 p.

[9] JOUVE P. (1988) : « Réflexions sur la spécificité et l'utilité de la notion de système agraire ». In *Les cahiers de la Recherche-Développement,* no 20, 1988, p.5-16. CIRAD, Montpellier.

[10] JOUVE P. (1992) : Le diagnostic du milieu rural. De la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. Etudes et travaux du CNEARC no. 6, Montpellier, 40 p.

[11] MORIN E. (1977) : *La méthode : De la nature de la nature. Tome 1*. Paris, Le Seuil.

> *Enfin « La pensée complexe est un art d'affronter l'incertitude que ne peut éviter aucune décision (un pari), en formulant des scénarios et des stratégies pour modifier la ligne d'action selon les « hasards » qui arrivent ; la pensée complexe n'élimine pas l'incertitude, elle la révèle » (*Morin, 2014[12])

2.2.2 Le système

Le système est un « ensemble d'éléments liés entre eux par des relations, lui conférant une organisation en vue de remplir certaines fonctions » [13] :

— Un tout structuré, constitué d'éléments en interaction

— Un ensemble d'éléments en interaction, ce qui confère au système un fonctionnement.

Par conséquent, étudier un système implique :

— d'identifier sa structure : limites, nature de ses éléments, disposition spatio-temporelle des éléments.

— d'étudier son fonctionnement qui résulte des relations qui s'établissent entre les éléments du système et entre ceux-ci et l'environnement.

La **démarche systémique n'exclut pas un travail analytique**. Mais, ce travail **porte davantage sur les interactions entre éléments constitutifs des systèmes que sur l'analyse approfondie de chacun de ces éléments**. Celle-ci intervient après que l'on ait identifié ces interactions qui conditionnent le fonctionnement du système.

2.2.3 La modélisation systémique

Approche systémique et modélisation sont étroitement liées : les relations fonctionnelles qui rendent compte du fonctionnement d'un système étant difficiles à décrire et à représenter dans toute leur complexité, on a recours à une « schématisation » de ces relations, à de la modélisation[14]. Il est ainsi possible de chercher à formuler des modèles prédictifs, même si on constate qu'il n'y a pas de déterminisme dans l'évolution des systèmes.

> *« Les résultats de la modélisation doivent être comparables avec les observations passées (caractère explicatif du modèle), mais doivent également nous permettre de prévoir l'évolution des exploitations agricoles dans leur diversité (caractère prédictif du modèle). Les résultats de la modélisation doivent être comparables avec les observations passées (caractère explicatif du modèle), mais doivent également nous permettre de prévoir l'évolution des exploitations*

---

[12] MORIN E. (2014) : conférence de lancement de la chaire Edgar Morin de la complexité - 11 mars 2014, disponible en ligne sur : *http://chaire-edgar-morin-complexite.essec.edu/home*.

[13] JOUVE P. (?) : « Approche systémique et systèmes de production agricole ». Séminaire CGIAR.

[14] JOUVE P. (?) : « Approche systémique et systèmes de production agricole ». Séminaire CGIAR.

agricoles dans leur diversité (caractère prédictif du modèle). » (Ducourtieux, 2006[15])

2.2.4 La dynamique des systèmes

Tout système est doté d'une dynamique, qui fait que l'on ne peut étudier son fonctionnement sans prendre en considération son évolution au cours du temps. L'étude de la dynamique des systèmes conduit à s'intéresser aux conditions de leur reproduction au cours du temps, moyen permettant d'en juger la durabilité. C'est ici que la dimension historique prends son sens (ex : histoire des dynamiques agraires).

2.3 Le concept de système agraire et ses composantes

L'agriculture comparée a recours à une approche systémique pour conceptualiser le système agraire. L'explicitation du concept de système à l'agriculture a été développée dans les années 1970 *« dans la mesure où il permet de donner du sens à l'activité agricole et à son enchâssement tant dans les écosystèmes qui en sont le support que dans le tissu socio-économique dont elle est partie prenante »*. De plus en plus d'écrits scientifiques paraissent, marqués par les travaux de Marcel Mazoyer, formalisant la théorie des systèmes agraires.

« C'est dans les années soixante-dix et quatre-vingt que l'utilisation du concept de système agraire a été développée, en France surtout, plusieurs agrogéographes ou agroéconomistes proposant alors leur propre définition : Mazoyer, 1975 ; Deffontaines et Osty, 1977 ; Vissac, 1979 » (Cochet et al. 2007[16])

2.3.1 Le système agraire

« M. Mazoyer s'est particulièrement attaché dès le début des années 1970 à définir le concept de système agraire, en lui donnant une dimension moins « structuraliste » et plus dynamique que celles qui étaient développées par ailleurs :
Un mode d'exploitation du milieu, historiquement constitué et durable, adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné, et répondant aux conditions et aux besoins sociaux du moment » (Cochet et al, idem).

Une définition plus récente, celle d'Hubert Cochet :

« Le système agraire englobe en premier lieu un mode d'exploitation du milieu, c'est-à-dire un ou plusieurs écosystèmes, un mode d'exploitation caractérisé par un bagage technique correspondant (outillage, connaissances, pratiques, savoir-faire) des formes d'artificialisation du milieu historiquement constituées, des relations particulières entre les différentes parties du ou des écosystèmes utilisés, un ou des mécanismes de reproduction de la fertilité des terres cultivées. Il comprend aussi les

---

[15] DUCOURTIEUX O. (2006) : « Du riz et des arbres. L'élimination de l'agriculture d'abattis-brûlis, une constante politique au Laos », Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, Discipline : Agriculture Comparée ; INA P-G, Paris, 637 p + annexes.

[16] COCHET H., DEVIENNE S. ET DUFUMIER M. (2007) : « L'agriculture comparée, une discipline de synthèse ? ». In Économie rurale janvier-avril 2007 « Le paysage », pp. 297-298.

rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et à son développement (notamment les modalités d'accès aux ressources) ainsi que les conditions de répartition de la valeur ajoutée qui en résultent. Il comprend également un nombre limité de systèmes de production, les mécanismes de différenciation entre ces systèmes et leurs trajectoires respectives. Il comprend enfin les caractéristiques de la spécialisation et de la division sociale du travail au sein des filières, ainsi que les conditions économiques, sociales et politiques - en particulier le système de prix relatifs - qui fixent les modalités et conséquences de l'intégration des producteurs au marché mondial » (Cochet, 2005[17], citée par Cochet et al, 2007[18])

2.3.2 Les systèmes de culture

Le concept de système de culture s'applique à l'échelle de la parcelle ou du groupe de parcelles traitées de manière homogène. C'est un :

« Ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par :

- *la nature des cultures (et des associations éventuelles de cultures) et leur ordre de succession,*
- *les itinéraires techniques pratiqués à ces différentes cultures, c'est-à-dire l'ensemble des techniques appliquées suivant un ordonnancement précis.*

Sur une même exploitation agricole caractérisé par son système de production, il peut y avoir un ou plusieurs systèmes de cultures » (Sebillotte, 1982[19], cité par Dufumier, 2004[20] ; Cochet et Devienne, 2006[21]).

2.3.3 Les systèmes d'élevage

Le concept de système d'élevage s'applique à l'échelle du troupeau ou d'une partie de ce dernier. C'est :

« Un système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources

---

[17] COCHET H. (2005) : L'Agriculture compare, Genèse et formalisation d'une discipline scientifique. Agriculture comparée et développement agricole, Institut national agronomique Paris-Grignon, Paris, 87 p.

[18] Idem

[19] SEBILLOTTE M. (1982) : Les systèmes de cultures : Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture. Séminaire du département agronomie de l'INRA, Vichy, mars 1982.

[20] DUFUMIER M. (2004) : *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*, Karthala, collection "Hommes et sociétés", Paris, 598 p.

[21] COCHET H. ET DEVIENNE S. (2006) : « Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale », in Cahiers Agricultures vol. 15, n° 6, novembre-décembre 2006, pp. 578-583.

par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuir et peaux, travail, fumure, ...) ou pour répondre à d'autres objectifs » (Landais, 1992[22], cité par Dufumier, 2004[23]).

2.3.4 Le système de production agricole

« Le système de production est la combinaison des productions et des facteurs de production (capital foncier, travail, capital d'exploitation) dans l'exploitation agricole » (Chombart de Lauwe et al, 1969[24], cités par Dufumier, 2004[25]).

« Ainsi, le concept de système de production s'applique-t-il généralement à l'échelle de l'exploitation agricole.

« L'exploitation agricole mobilise, dans l'espace et dans le temps, les différents moyens dont elle dispose pour arriver à un ensemble de productions (végétales, animales). Ces combinaisons sont réalisées de manière rationnelle et de façon à amoindrir les impacts des contraintes techniques et économiques » (Cochet et Devienne, 2006[26]).

---

[22] LANDAIS E. (1992) : « Principes de modélisation des systèmes d'élevage », *Les cahiers de la recherche développement*, n° 32, Montpellier.

[23] DUFUMIER M. (2004) : *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*, Karthala, collection "Hommes et sociétés", Paris, 598 p.

[24] CHOMBART DE LAUWE J., POITEVIN F. ET TIREL J.-C. (1969) : *Nouvelle gestion des exploitations agricoles*, Dunod, Paris, 528 p.

[25] DUFUMIER M. (2004) : *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*, Karthala, collection "Hommes et sociétés", Paris, 598 p.

[26] COCHET H. ET DEVIENNE S. (2006) : « Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale », in Cahiers Agricultures vol. 15, n° 6, novembre-décembre 2006, pp. 578-583.

Chapitre 3. La démarche générale et approche méthodologique : l'analyse diagnostic agraire

Sur la base du choix de la référence théorique (la théorie des systèmes agraires) et des concepts associés, nous avons opté pour une approche méthodologique : **l'analyse-diagnostic agraire**. Développée et enseignée au sein de l'UMR Agriculture comparée et développement agricole[27], l'analyse-diagnostic agraire permet *« d'identifier les processus de changement en cours dans une région et les trajectoires d'évolution des différents systèmes de production, dans une perspective d'action régionale, du point de vue de l'intérêt général »* (Cochet, 2011[28]).

3.1 Démarche générale de l'analyse-diagnostic

L'analyse-diagnostic agraire a pour objet d'étude la petite région agricole (Cochet, 2011) et a pour objectif de comprendre finement l'agriculture de cette région par une approche globale et systémique. Elle permet d'**analyser les multiples interactions** entre les rapports sociaux de production et d'échange, les techniques d'aménagement et de mise en valeur des agroécosystèmes, et les transformations qui en résultent au sein de ces derniers.

C'est une analyse qui **procède par étapes, du général au particulier**, en partant d'échelles géographiques relativement faibles (internationales, nationale, régionale) pour centrer progressivement son attention sur des constituants plus petits (plus grande échelle géographique) : zones, exploitations agricoles, troupeaux, parcelles, etc.

Elle **accorde une grande importance à la dynamique d'évolution des systèmes agraires**, d'où le recours à l'histoire de façon à **mettre en évidence les relations de cause à effet dans l'enchainement des transformations** intervenues au sein de ces systèmes.

---

[27] Le doctorant avait, avant cette thèse, suivi le DEA « Géographie et pratique du Développement » au sein de l'UMR Agriculture comparée et développement agricole.

[28] COCHET H. (2011) : *L'agriculture comparée*. QUAE Editions, Paris, 159 pages.

En procédant du général au particulier, en prenant le temps à chaque étape de vérifier soigneusement les hypothèses, l'analyse-diagnostic permet de retenir les **informations essentielles** avant d'entrer dans le détail. Elle **évite ainsi l'accumulation de données non pertinentes** et inutiles (**des études statistiques prématurées qui ne permettraient pas d'expliquer le fonctionnement du système**), les biais méthodologique (**la recherche trop précoce de corrélations**) (Benkahla, Ferraton et Bainville, 2003[29]). L'analyse-diagnostic agraire s'assure d'abord d'identifier les relations de causes à effets avant de chercher des mesures et quantification précises :

> *« L'analyse régionale vise à mettre en évidence la diversité des conditions dans lesquelles les paysans ont été amenés à modifier leurs pratiques agricoles, les modalités concrètes à travers lesquelles se sont opérées les transformations de l'agriculture dans les différentes zones, et les problèmes qui peuvent en résulter aujourd'hui pour les catégories d'agents impliquées: baisse de pouvoir d'achat, endettement accru, détérioration des écosystèmes, etc. Elle ne saurait donc se réduire à la seule identification de variables éparses considérées comme autant d'atouts ou de contraintes pour la mise en œuvre de projets aux objectifs prédéterminés.*
> *« La question n'est pas seulement de connaître les avantages comparatifs des zones, mais de caractériser soigneusement les principaux problèmes auxquels sont de nos jours confrontées les populations considérées. »* (Dufumier, 1996[30])

3.2 L'approche méthodologique

3.2.1 L'étape du zonage : lire le paysage pour délimiter la zone d'étude et distinguer d'éventuelles sous-unités homogènes

Partant du postulat que le paysage est un aussi un objet hétérogène et complexe, l'approche systémique permet de l'appréhender et de faire une analyse structurée à la fois de la globalité et des détails de celui-ci :

> *« Structure naturelle, concrète, le paysage n'en reste pas moins le produit d'une pratique technique, économique et sociale » (Sautter, 1993).*
> *« (Le paysage est) un « poly-système » regroupant des systèmes eux-mêmes complexes mais bien individualisés et fonctionnent de façon plus ou moins autonome » « rien dans le paysage ne change en même temps, à la même vitesse » (Bertrand et Bertrand, 2002)*

---

[29] BENKAHLA A., FERRATON N. ET BAINVILLE S. (2003) : Initiation à une démarche de dialogue, étude des systèmes de production dans le village de Fégoun au nord de Bamako au Mali. Coll. Agridoc « Observer et comprendre un système agraire » ; Les Editions du GRET, Paris, 123 p.

[30] DUFUMIER M. (1996) : Les projets de développement agricoles. Manuel d'expertise. Karthlala et CTA, Paris et Wageningen, 354 p.

Le paysage conditionne les pratiques, mais il n'y a ni « vocation naturelle », ni déterminants ; les agriculteurs adaptent leurs pratiques aux conditions du milieu, en fonction de leurs moyens ; à l'inverse, ils vont transformer par leurs techniques et pratiques des éléments du paysage. L'analyse paysagère permet de formuler des hypothèses pour expliquer ces décalages.
Pour mettre en évidence la diversité des conditions dans lesquelles les agriculteurs travaillent, nous avons, en plus de la lecture préalable des cartes disponibles et des ouvrages de géographie, considéré quelques éléments constitutifs des paysages agraires. Ils sont les suivants :

— Les formes du relief : monotonie, irrégularités, accidents du relief.

— Les sols : la couleur, la texture ou du moins ce qui est perceptible au toucher, leur localisation dans la topographie.

— La géomorphologie et l'hydrologie.

— La végétation spontanée : sa nature (ligneuse ou herbacée ? quelles espèces ?), la densité, la localisation (par exemple selon le relief).

— Les gradients géographique Sud-Nord (les apports pluviométriques moyens varient sensiblement de Saint-Louis à Dakar) et Est-Ouest (les Niayes se situent en zone côtière et s'ouvrent sur le bassin arachidier, vers le continent ; il y a une influence à la fois du régime de l'alizé marin et de celui du continent).

— Les modes de mise des écosystèmes : **zones agricoles** (renseignée par l'observation des espèces présentes au moment de notre passage, des résidus qui permettent de deviner ce qui fut cultivé dans les semaines ou mois précédents, des activités en cours) ; **zones pastorales** (observer au moment de notre passage les zones pâturées et voir s'il s'agit d'une végétation spontanée, ou de résidus de culture, si les animaux sont dirigés, au piquet ou laissés libres). Ce critère de la mise en valeur est source de questionnements et permet la formulation d'hypothèses à vérifier lors d'entretiens avec les acteurs de cette mise en valeur.

Pour appréhender ces critères, nous avons, comme dans l'ensemble du diagnostic agraire, procédé du général au particulier. Nous avons d'abord sillonné les Niayes de manière assez rapide mais systématique, en voiture. Nous avons aussi repéré des points hauts à partir desquels il était possible d'avoir une vue panoramique. Nous sommes également revenus sur des aspects qui ont marqué notre attention, en prenant plus de temps ces fois-ci, en marquant des arrêts plus ou moins longs pour observer, puis poursuivre à pied pour parcourir complètement les micro-bassins versants, d'un sommet de dune à l'autre, accompagné par des agriculteurs.

3.2.2 L'approche historique : conduire des entretiens historiques pour comprendre l'évolution des techniques et pratiques au cours des dernières décennies, appréhender les possibles différences dans le vécu des agriculteurs, faire émerger les préoccupations actuelles et établir une pré-typologie

L'étude des conditions agro-écologiques et socio-économiques de la reproduction des systèmes de production agricole permet de juger de la durabilité de l'agriculture d'une région. La prise en compte des modalités de maîtrise sociale du milieu pour comprendre la dynamique de ces systèmes rend indispensable l'approche historique. Cette dernière permet de « dégager les tendances lourdes et les courants ayant joué dans chaque phase de l'**évolution des systèmes agraires** » (Dufumier M., 2004).

Sur cette base et toujours dans une approche générale du terrain, nous nous sommes donc entretenus avec des agriculteurs âgés, témoins de l'évolution récente de l'agriculture des Niayes. L'acquisition en direct d'informations livrées par les acteurs mêmes de cette évolution a été essentielle pour comprendre le vécu, les évolutions techniques et des pratiques lors des dernières décennies, et voir s'il y avait de grandes différences dans le vécu des uns et des autres. Cette approche par le terrain a été d'une grande richesse et complémentaire à la lecture de documents préexistants.

Les tous premiers entretiens ont été organisés en groupes : un groupe d'agriculteurs, plus ou moins âgés étaient réunis, avec pour sujet de discussion l'histoire de l'agriculture des Niayes. A ces groupes étaient parfois associés des responsables d'organisations paysannes, des retraités des services techniques restés dans leur lieu d'affectation.

Grâce à l'approche historique, il a aussi été possible de faire une analyse de la **dynamique des exploitations et de leurs systèmes de production**, partant de l'hypothèse que le système social productif n'est pas homogène : *« du fait de l'hétérogénéité des conditions du milieu, et parce que les moyens matériels et financiers peuvent être inégalement répartis, et que les différentes catégories d'exploitations agricoles travaillent dans des conditions socio-économiques inégales, les systèmes de production qui composent le système social productif peuvent être différents »* (Dufumier, 1996).

Lors des interviews, les dires des agriculteurs ont été mis en lien avec les premières hypothèses du zonage, et ont permis de commencer à préciser une **segmentation de la région agricole en sous-unités** : les entretiens historiques ont fourni des éléments de compréhension de la différenciation historique de la mise en valeur de chaque zone. Grâce à elle, nous avons eu de premiers indices sur des dynamiques différenciées des exploitations agricoles. Au cours des entretiens nous avons tenté de relier l'évolution des pratiques agricoles et/ou d'élevage (c'est-à-dire dans les faits, comment ont-ils fait évoluer les techniques, l'équipement), aux conditions du milieu où se trouvent ces exploitations agricoles (lien avec le zonage) et à la diversité d'accès aux ressources, moyens matériels et financiers nécessaires à la mise en œuvre de leurs activités (identification de catégories d'exploitations agricoles pratiquant par conséquent des systèmes de production sensiblement différents compte tenu de cet accès différencié). A partir des dires des agriculteurs

sur leur vécu, nous avons tenté de retracer peu à peu les trajectoires d'évolution de chaque type d'exploitation agricole ainsi identifié.

Pour ce faire, nous avons procédé à des entretiens individuels, à bâton rompu, en prenant vraiment le temps de faire parler et d'écouter les agriculteurs. Nous partions de questions générales (ex : que faites-vous dans la vie ? en a-t-il toujours été ainsi ? mais d'où venait votre famille à l'origine ? etc. - Cf. guide d'entretien en annexe 1) pour peu à peu retracer avec eux à partir de récits de vie un enchainement logique d'étapes dans leur histoire.

3.2.3 La conduite d'enquêtes approfondies pour caractériser les techniques et faire l'évaluation économique comparée des systèmes de production

3.2.3.1 Identification et analyse des systèmes de culture et d'élevage

A l'issue du zonage et des entretiens historiques nous avons formulé des hypothèses sur la différenciation des activités agricoles selon les zones et selon les moyens disponibles dans les exploitations agricoles, partant du postulat que les pratiques étaient sous-tendues par un choix rationnel des agriculteurs.

L'analyse du fonctionnement technique des systèmes de production agricole a commencé par la compréhension de la conduite des cultures et les troupeaux. Pour cela, une étape préalable a été la caractérisation des systèmes de culture, des systèmes d'élevage : leur localisation dans l'espace, les ressources nécessaires à leur réalisation et reproduction au fil des années (équipements, fertilisation, fumure organique, alimentation animale, calendriers d'activité,…) et leurs performances économiques.

Ils s'agissait ensuite d'étudier le fonctionnement technique de ces systèmes de cultures et d'élevage ainsi identifiés. Les enquêtes auprès d'exploitants agricoles ont permis de savoir la nature des travaux, des cultures et leur organisation dans le temps (calendriers), les outils utilisés, les modalités de reconstitution de la fertilité, les résultats obtenus.

De même, les différents systèmes d'élevage ont été identifiés et caractérisés : espèces animales, conduite des troupeaux, calendriers fourragers, gestion sanitaire. Les performances sont évaluées grâce à la productivité numérique obtenue dans chaque type d'élevage (compte tenu du rythme des naissances, des taux de mortalité, des taux de réforme).

Le revenu procuré par chaque système a été ramené à l'unité de travail agricole (l'actif agricole) et à l'hectare afin de pouvoir les comparer entre eux. Cette analyse permet de comprendre comment se font les choix d'affectation des ressources disponibles entre les sous-systèmes productifs de l'exploitation.

3.2.3.2 Etude des systèmes de production à l'échelle des exploitations agricoles, analyse des déterminants de leurs productivités respectives et de leur dynamique

3.2.3.2.1 Analyse de la structure de l'exploitation agricole

Ont été abordé dans les entretiens les moyens de production et les productions dont la combinaison va déterminer le fonctionnement du système de production.

— le groupe familial

— les moyens de production : terre (superficie, répartition par système de culture, statut foncier : propriété, location, métayage, fermage) ; travail (nombre d'actifs familiaux, d'ouvriers agricoles, échange de force de travail, vente de force de travail) ; équipement.

— les productions : cultures, systèmes de culture (rotation, assolement et techniques).

3.2.3.2.2 Analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole

Ensuite il a fallu réaliser une analyse systémique du fonctionnement de l'exploitation agricole. Concrètement, il a fallu comprendre comment la nature et le fonctionnement des systèmes de production sont conditionnées par :

— Les moyens de production disponibles au sein de l'exploitation

— Les rapports sociaux avec les autres catégories d'agents économiques et les conditions économiques et sociales environnantes (accès aux marchés, accès aux crédits, plus ou moins grande précarité, opportunité ou non du travail à l'extérieur, etc.).

Une attention a été portée sur la mobilisation de main d'œuvre extérieure à l'exploitation agricole.

3.2.3.2.3 Etude des combinaisons productives, évaluation des performances économiques des exploitations agricoles et modélisation

« Au sein du système de production, systèmes de culture et systèmes d'élevage sont en interaction à travers divers flux (énergie, produits,…) et des périodes particulièrement critiques (périodes de soudure, étiage fourrager, pointe de travail) peuvent être régulièrement vécues par les exploitants. En fait, il s'agit ici « d'identifier et de hiérarchiser les différents problèmes techniques et économiques, au vu des moyens dont disposent les exploitations et de leurs intérêts objectifs » (Dufumier, 1996).

Une fois étudiés individuellement les systèmes de culture, d'élevage, une analyse de la combinaison de ces sous-ensembles dans le cadre des systèmes de production a été effectuée. « Compte tenu de quels moyens les exploitations ont-elles intérêt à

choisir telle combinaison ? » était la question centrale, avec le souci d'arriver à répondre à la suivante « Que faire pour que soient valorisés au mieux le travail et le talent des agriculteurs, dans le respect de l'environnement ? ». Puis, ces résultats économiques des différents types d'exploitation agricoles ont été comparés entre eux et par rapport à ce qui serait un « seuil » de revenus permettant le renouvellement du système d'une année à l'autre (cf. paragraphe suivant).

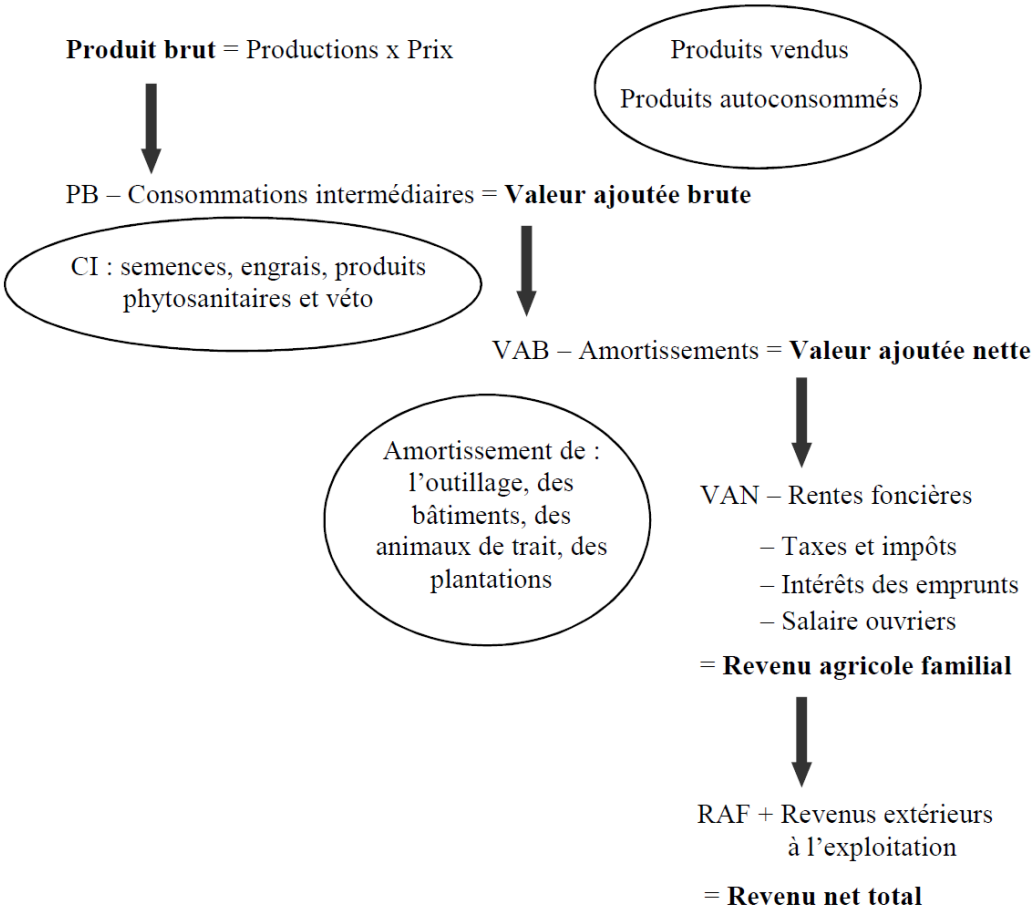


Figure 2 : Mode de calcul du revenu d'une exploitation agricole

3.2.3.3 Performances comparées des systèmes de production agricoles

Afin d'avoir des exploitations comparables entre elles, le revenu agricole familial a été ramené à l'unité de travail agricole (l'actif agricole). Cette analyse permet de finaliser la compréhension de la pertinence des choix d'affectation des ressources disponibles au sein de l'exploitation. En outre, la lecture de ces résultats a été complétée par la comparaison des résultats économiques des systèmes de production avec deux critères :

— le seuil de renouvellement annuel des systèmes à l'identique.

— le coût d'opportunité du travail, c'est-à-dire le coût de renoncement de l'activité actuelle du type d'exploitation agricole au profit d'une autre alternative, agricole ou urbaine.

A partir de ces deux indicateurs, il est possible d'évaluer la durabilité de différents types d'exploitations rencontrées à savoir :

— Les exploitations qui sont juste autour de ce seuil. Elles ont au moins les moyens de se reproduire à l'identique d'années en années.
— Les exploitations dont le revenu dépassent le seuil ; elles ont les moyens de se développer en agrandissant leur superficie, leur cheptel, ou en investissant dans un matériel plus performant.
— Les exploitations qui dégagent un revenu inférieur au seuil de survie ne parviennent à satisfaire les besoins de leur famille qu'au prix d'une décapitalisation ; sans solution alternatives, elles sont potentiellement appelée à changer d'activité (par exemple, s'orienter vers un travail salarié).

Chapitre 4. Aspects spécifiques de la méthode adoptée dans le cadre de l'étude

4.1 Le suivi du projet Filao, l'occasion du premier contact avec les Niayes et de la construction de la problématique de l'étude

Les activités professionnelles conduites dans le cadre du projet de « Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes » (ou Projet Filao, phase 1 et phase 2) au sein de l'association SOS Sahel ont été l'occasion des premiers contacts avec les Niayes et de la construction des premières hypothèses.
Nous avons supervisé dans ce contexte plusieurs études :

— Ndao (2007) : Etude sur les systèmes d'exhaure utilisés dans les exploitations agricoles de la zone des Niayes au Sénégal.

— Thiam, Diop, Abdelhamid, Ben Adj, Moussa (2007) : Etude sur la typologie des producteurs et des exploitations et sur les systèmes d'irrigation raisonnée dans les Niayes au Sénégal (cas de la localité de Lompoul).

— Thiam, Dabou, Metene (2007) : Etude sur la typologie des producteurs et des exploitations et sur les systèmes d'irrigation raisonnée dans les Niayes au Sénégal (cas de la localité de Thieppe).

— Demba Ndiaye (2009) : Rapport de l'étude sur la capitalisation et pour la promotion de l'expérience du goutte-à-goutte dans la zone des Niayes.

— Touzard et Belarbi (2009) : Evaluation finale du projet de Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes.

Nous avons également réalisé en 2009 et 2010 l'étude de faisabilité du Programme de reforestation intégré (ou Filao/phase 2). Durant cette phase 2, nous avons organisé et supervisé plusieurs diagnostics agraires et des études :

— Trois stages en diagnostic agraire.

— Un stage complémentaire confié à une étudiante de l'ex-ENGREF : Fanny MISS (AgroParisTech) : La bande de filaos : analyse de la gestion par les groupements maraîchers des Niayes et perspectives de développement de la filière. Stage effectué d'avril à septembre 2010.

— Mission d'Isabelle Touzard (2010) : Appui méthodologique au Programme de reforestation intégrée (PRI) sur l'optimisation des mesures prises sur le programme en fonction des pratiques, conceptions et préoccupations des acteurs "bénéficiaires".

— Djibril Diallo (2010) : Diagnostic organisationnel des conseils ruraux et des organisations communautaires de bases des Niayes engagés dans des actions de protection et de restauration de l'environnement. Rapport d'étude. Asnières-sur-Seine, SOS SAHEL, 40 p.

— Ibrahima Sow (2011) : Le maraichage et les perspectives d'organisation et de développement des filières pomme de terre et carotte dans la communauté rurale de Darou Khoudoss (Thiès). Rapport d'étude. Asnières-sur-Seine, SOS SAHEL, 43 p.

Le suivi opérationnel des deux projets nous ont amené à parcourir régulièrement la zone d'étude, à réaliser de nombreux entretiens avec des agriculteurs et des responsables d'organisations paysannes pour discuter à la fois de l'histoire de l'agriculture des Niayes, des pratiques, du vécu quotidien, des contraintes, des objectifs. Les cinq années d'expérience au sein de l'association SOS Sahel (2007-2012), sur les projets Filao phases 1 et 2, ont été d'un apport important en termes de connaissances et d'expériences sur la zone des Niayes. Nous avons ensuite effectué deux missions spécifiques à la thèse à la fin 2012 et au printemps 2013.

4.2 De nombreux parcours effectués en début de thèse pour mieux appréhender le paysage, sa diversité, réaliser un zonage des Niayes et une pré-typologie

Si la documentation sur les Niayes est assez riche en ce qui concerne sa géologie, son hydrologie, les processus de dégradation des sols. Celles sur les systèmes agraires le sont moins. Les quelques diagnostics agraires qui existent ont surtout porté sur le sud des Niayes (Mboro, Darou Khoudoss) et aucune, à notre connaissance, sur l'ensemble régional. Une riche étude, « Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal » a tenté d'analyser globalement l'agriculture des Niayes, mais la démarche des auteurs n'avait pas pris en compte la dimension systémique. Il nous fallait donc repartir vers la base de cette agriculture en privilégiant le travail de terrain à la compilation d'ouvrages. L'étude de faisabilité de la 2ème phase de filao a été vraiment l'occasion pour réaliser des transects assez exhaustifs et représentatifs des Niayes. C'est durant cette période que nous avons achevé le zonage et préparé les diagnostics agraires spécifiques aux unités homogènes.
Des transects généraux ont été réalisés de la manière suivante :

— d'abord, des trajets destinés à apprécier le gradient Sud-Nord :
    - en longeant la route nationale 2 Dakar-Louga-Rao-Saint Louis.
    - en suivant la route dite des Niayes reliant Rufisque à Lompoul, en passant par Bayakh-Notto Gouye Diama.

— ensuite des trajets Est-Ouest afin d'apprécier plus en détail la toposéquence, les types de dunes :
    - Louga-Léona
    - Kébémer-Lompoul
    - Ndande-Fass Boye
    - Tivaouane-Mboro
    - Thiès-Notto Gouye Diama

Ces transects généraux ont été fait au moins deux fois, bien souvent plus : une première fois pour acquérir de premières impressions, formuler des hypothèses ; une seconde fois, avec des arrêts fréquent pour vérifier ces hypothèses.
Des transects plus détaillés ont ensuite été réalisé à l'échelle du village pour comprendre finement l'aménagement du finage. Là, il s'agissait de passer du temps avec des paysans, à parcourir le finage, s'arrêter fréquemment, les faires s'exprimer sur les sols, les travaux du sol, les choix de cultures et de succession de cultures, etc. Cette analyse était toujours précédée d'une discussion à bâton rompu avec des paysans âgés avec des questions très ouvertes pour leur donner l'occasion de raconter l'origine et les raisons de leur installation, l'évolution des techniques et les raisons de tout changement, les contraintes passées et actuelles. Puis, les visites de parcelles permettaient de visualiser les propos des agriculteurs sur les pratiques actuelles en discutant sur les champs, parfois avec d'autres paysans, les ouvriers.

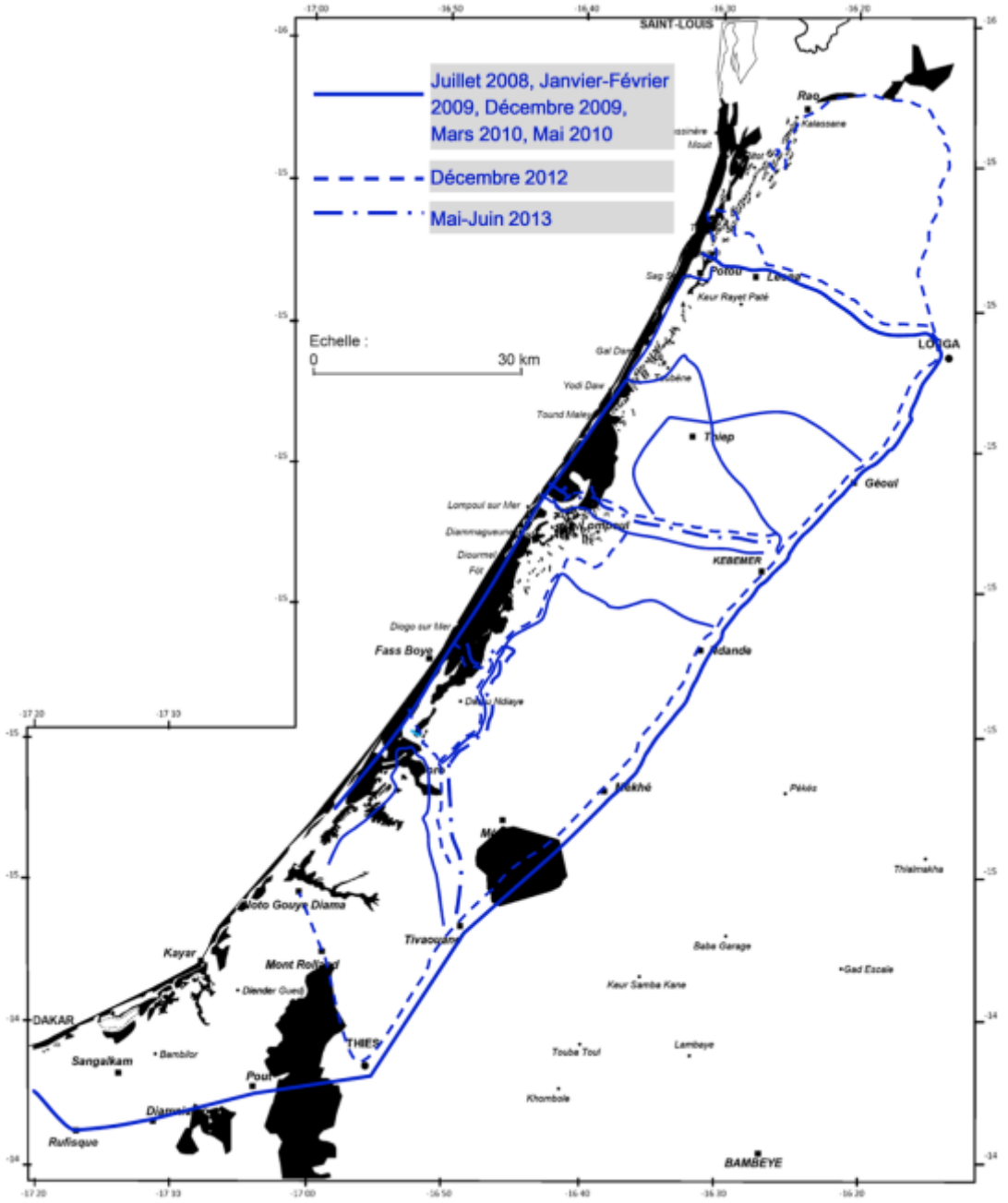


Figure 3 : Les transects effectués à l'échelle de la région agricole des Niayes

4.3 Des diagnostics agraires à l'échelle de trois communautés rurales afin d'étudier des situations contrastées, suggérées par le zonage

Trois stages en diagnostic agraire ont été organisés afin de réaliser des enquêtes approfondies dans trois zones que nous avions jugées comme représentatives de la diversité des Niayes, en excluant de la zone de Mboro, déjà abondamment étudiée par d'autres auparavant :

— Alassane POUYE (ENSA – Thiès) : Etudes des transformations agraires dans la Communauté rurale de Bandègne Wolof, dans le département de Kébémer (région de Louga). Stage effectué d'août 2009 à mars 2010.

— Ahmat Khalit KHASTALANI (ENSA – Thiès) : Etudes des transformations agraires dans la communauté rurale de Thieppe dans le département de Kébémer. Stage effectué d'août 2009 à mars 2010.

— Myriam LOLOUM (Agroparistech – Paris) : Analyse-Diagnostic de l'agriculture de la Zone des Niayes au Nord-Ouest du Sénégal - Etude de la zone des Niayes de la communauté rurale de Léona, département et région de Louga. Stage effectué de mars à octobre 2010.

A chacun de ces stages un chercheur français ou sénégalais a pu nous apporter un accompagnement méthodologique sur le terrain et à distance. Le Professeur Marc Dufumier (Chaire d'Agriculture Comparée – AgroParisTech) pour le stage de Myriam Loloum ; Isabelle Touzard (IRC Montpellier) qui, à l'occasion d'une mission d'évaluation de projet, a aidé à titre informel dans l'encadrement des stages de Myriam Loloum et de Fanny Miss ; le Docteur Moustapha Thioune (ENSA de Thiès) pour les stages d'Allassane Pouye et de Ahmat Khalit Khastalani.

4.4 D'autres enquêtes complémentaires pour compléter les diagnostics agraires

Pour compléter ces diagnostics agraires, nous avons aussi réalisé des enquêtes personnelles sur ces même communautés rurales durant les encadrements de ces mémoires (en 2010), mais dans d'autres communautés rurales également, avec une intensité particulière entre 2012 et 2013 (du Nord au Sud : Rao, Kalassane, le Gandiolais, Lompoul, Diammagueune Diop, Fass Boye, Darou Ndoye, Mboro).

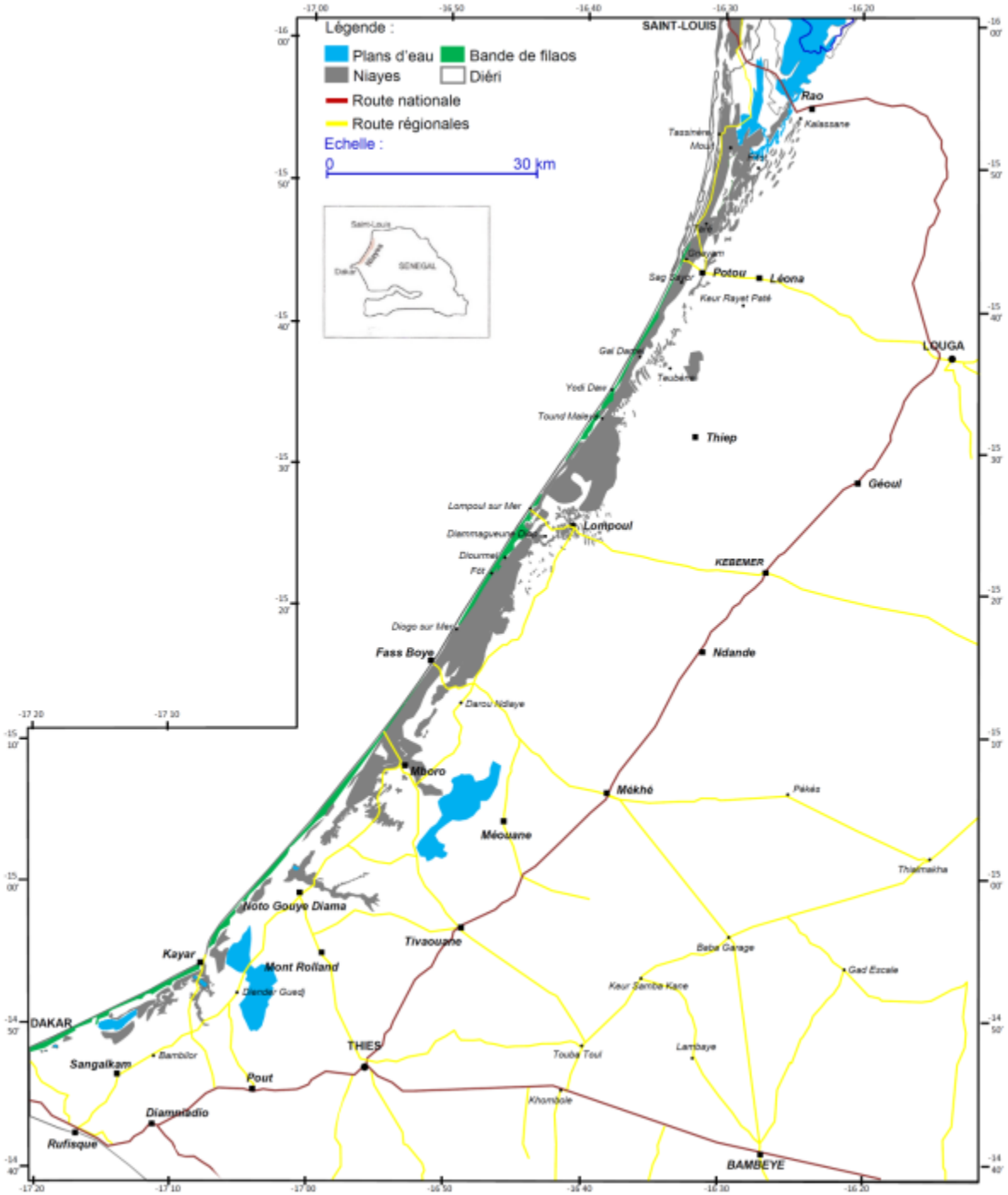
4.5 L'analyse bibliographique : une activité continue durant toute la thèse

L'analyse bibliographique a été une activité continue ; elle a été orientée sur des thèmes généraux au début, puis a porté sur des ouvrages de plus en plus précis lors des deux dernières années (géomorphologie et géologie des Niayes, histoire de l'introduction et du développement de la culture d'espèces maraîchères étrangères au Sénégal, les impacts de la libéralisation sur les filières fruits et légumes en Afrique de l'Ouest et le Sénégal, etc.).

Deuxième partie : Présentation de la zone d'étude

Nous l'avons vu, les Niayes occupent une bande côtière, le long de l'Océan Atlantique, entre Dakar et Saint-Louis, soit 200 km de long, sur une largeur de 15 à 25 km en moyenne. Leur superficie est estimée à 2 300 km^2 (Aguiar, 2009).

Carte 1 : Localisation des Niayes et des principales localités citées



Chapitre 1. Introduction : de l'origine et la signification du terme Niayes

Le terme wolof *Niayes* a d'abord été utilisé pour désigner les anciens étangs d'eau douce situés en arrière du cordon dunaire de la Grande Côte du Sénégal. Il a progressivement été repris pour indiquer la région agricole aujourd'hui dédiée à l'horticulture et qui s'étend de Dakar à Saint-Louis.
Lors des expéditions coloniales du XIX^{ème} siècle, les Niayes constituaient l'ouverture atlantique à la conquête française du Cayor. Les documents et rapports rédigés à l'époque en parlent donc naturellement. Si dans sa « Notice sur la colonie du Sénégal et sur les pays qui sont en relation avec elle », Léon Faidherbe (1859) parlait du Cayor en général sans en distinguer les Niayes, dans la version suivante, la « Notice historique sur le Cayor », présentée dans le Bulletin de la Société de Géographie (1883[31]), il mentionnait clairement cette zone, comme faisant partie du Cayor, et dont le climat est particulier (p. 530) :

> *« Le Cayor est situé sur la côte occidentale d'Afrique depuis l'embouchure du Sénégal, à Saint-Louis, jusqu'à quelques lieues au-delà du Cap Vert; il ne s'étend en profondeur qu'à une trentaine de lieues de la mer, ce qui lui donne un millier de lieues carrées. C'est un pays plat, dont le sol tantôt argileux, tantôt sablonneux, n'est traversé par aucun cours d'eau. Seulement,* ***le long du littoral, à quelques kilomètres de la mer, se trouve une suite de marais ou lacs d'eau douce qu'on appelle les niayes, autour desquels se développe une végétation luxuriante, surtout de palmiers****, dont les noirs extraient le vin de palme.*
> *Dans tout le reste du Cayor, on se procure l'eau au moyen de puits assez profonds. Ce pays dont la population est assez dense, est fertilisé par les pluies de l'hivernage, de juillet en octobre. Il produit, en grande quantité, des arachides de qualité supérieure, plusieurs sortes de mil, des niébés (petits haricots du pays), des patates, des melons, du manioc, des ignames, du coton. Il nourrit des troupeaux de bœufs et de moutons*

[31] FAIDHERBE G^{al} (1883), in Bulletin de la Société de Géographie 1883. Cette notice a été alimentée par un entretien avec Yoro Diaw (ancien élève de « l'École des fils de chefs » de Saint-Louis), et est caractérisée par la qualité et la précision de la description du fonctionnement politique du royaume du Cayor.

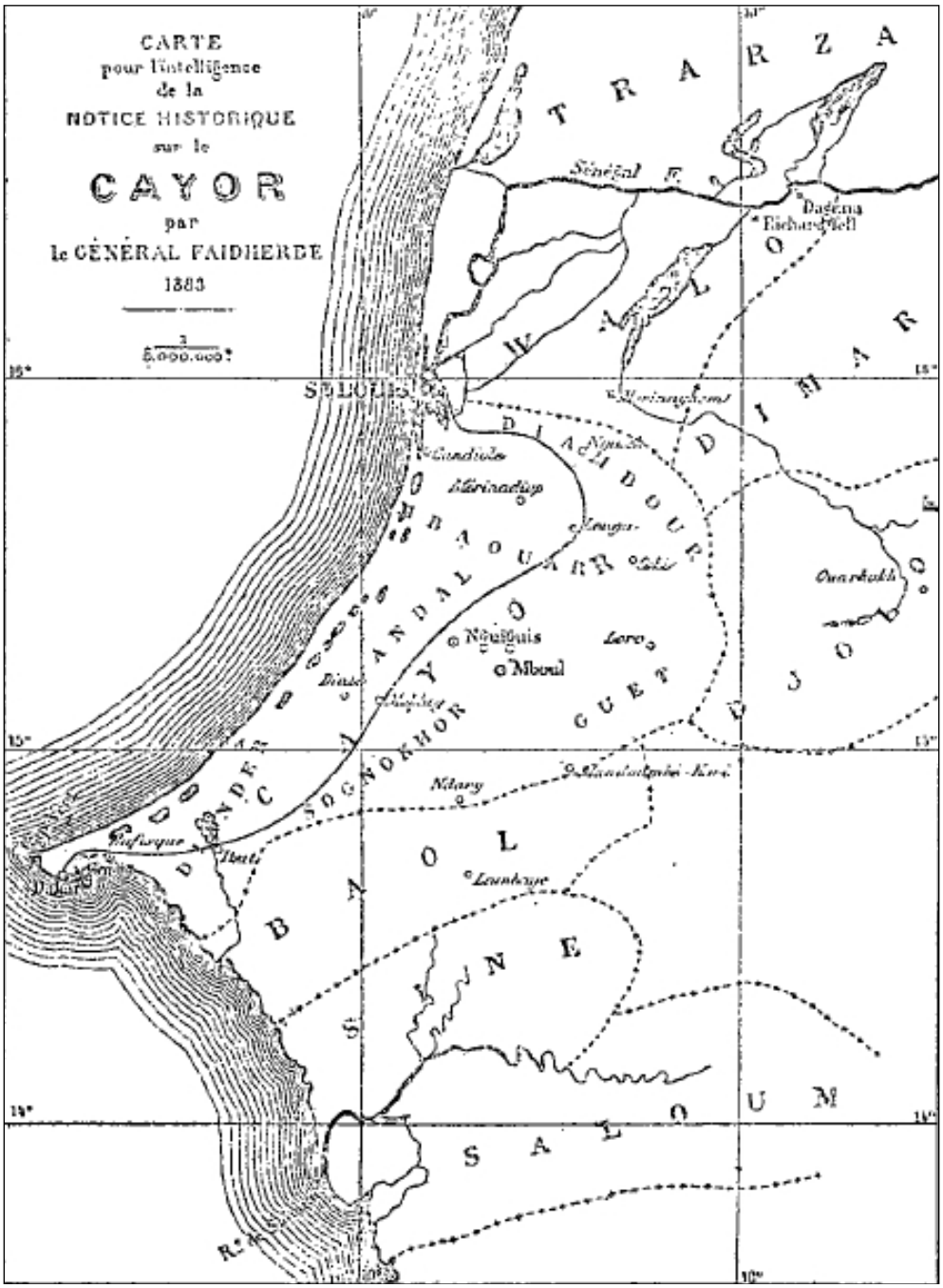
> *et approvisionne en partie le marché de Saint-Louis de volailles, d'œufs et de laitage. ».*

Un entretien tenu en décembre 2012 avec MM. Alioune Gaye (technicien agricole retraité) et Ousmane Gueye (gérant de l'Union des groupements maraîchers de Mboro) a permis se savoir que : « Du temps des royaumes, les grands chefs venaient à Mboro pour profiter de la fraicheur. Les rôniers fournissaient le vin de palme pour les fêtes. »

Sur la « Carte pour l'intelligence de la Notice historique sur le Cayor par le Général Faidherbe (1883) », on note que :

— Le Cayor était délimité à l'est, du Sud au Nord par Pout, Ndary, Madoumbe Kari, Loro, Kaki, l'est de Louga, Nguick et Saint-Louis.

— Le long de la Grande Côte est dessiné un chapelet de mares ; pas de villages, sauf Rufisque au Sud et Gandiole au Nord.



Carte 2 : Carte pour l'intelligence de la Notice historique sur le Cayor (Faidherbe, 1883)

Les Niayes, distingués géographiquement du Cayor par Faidherbe, sont définis par lui comme étant :

> *« Des bas-fonds de verdure où les palmiers (sor) dominent et sont exploités pour leur vin de palme, par des gardiens placés là par les chefs du pays. Cette zone peu large, se trouve à une ou deux lieues de la côte ; elle ne renferme pas de villages, mais seulement quelques groupes de cases et des troupeaux. On y trouve de l'eau douce, en toute saison, presqu'au niveau du sol. Si, à partir des Niayes on marche 2 ou*

3 lieues vers l'intérieur on se trouve dans le vrai Cayor, qui renferme beaucoup de villages, parmi lesquels il y en a de très grands, mais où l'on ne trouve de l'eau que dans des puits généralement assez profonds. ». Au Sud de Mboro, il y a à l'époque beaucoup de forêts (Archives du Sénégal, 1976[32]).

Notons en effet qu'en ouolof, *Elaeis guineensis* s'appelle *Tiir* (s'il s'agit de l'arbre entier) ou *Sor* (s'il s'agit du rameau du palmier) et non *niayes* et qu'en revanche, c'est la « forêt de palmiers » qui est traduite par « *nay* » dans le « Dictionnaire français-wolof : précédé d'un abrégé de la grammaire Wolof de Guy-Grand (1923). ». Idem dans Kobès et Abiven (1923) : Dictionnaire Wolof -Français.

« NAY b., forêt de palmiers où l'on fait du vin de palme. »

A la même époque les mêmes définitions reviennent, sans doute parce qu'issues des mêmes écoles :

Bois (1886[33], page 53) donne cette définition :

« Au lieu de suivre directement la ligne de la côte, malsaine, ne donnant guère comme produit que le vin de palme des « niayes » (i), on la courbé sur Rufisque et Thiès, de manière à lui faire traverser ensuite tous les centres agricoles de Cayor »

« (i) On appelle ainsi les bois des palmiers. Les niayes s'afferment et le prix du fermage est assez élevé. Les noirs seuls boivent du vin de palme. La datte, tant de ce grand palmier que du palmier nain, très commun là-bas et qui est l'ornement des serres parisiennes, est comestible, mais ne peut constituer une branche de revenu. »

Mager, Henri (1886[34]) :

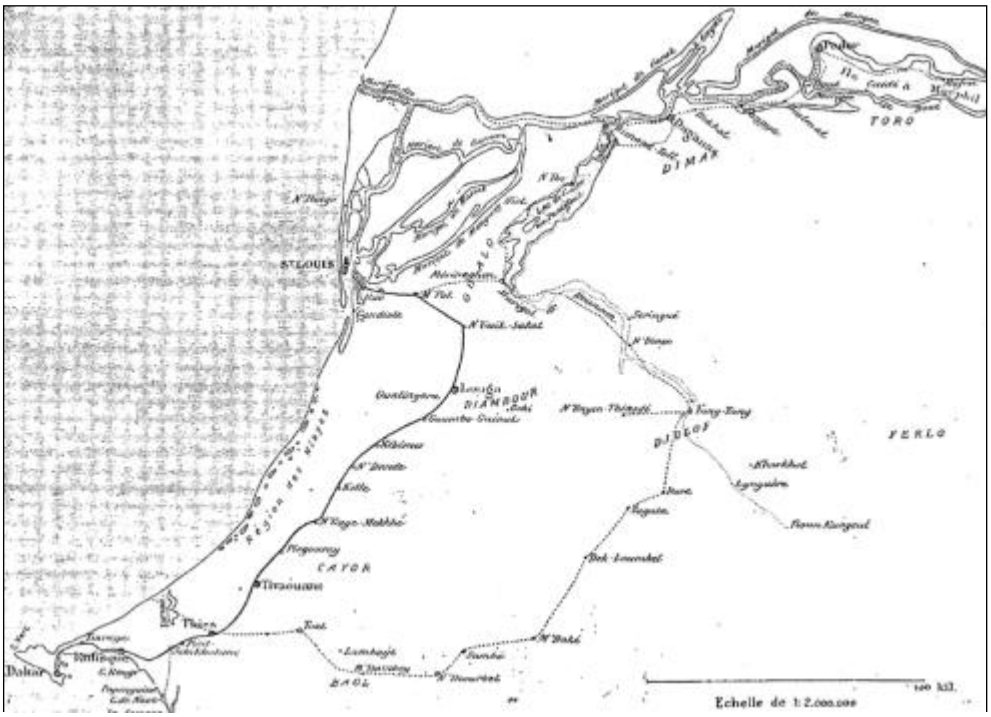
« Dans le Cayor cependant, qu'aucun cours d'eau ne sillonne, le sol fertile, arrosé par les pluies de l'hivernage se prête à la culture. A quelques kilomètres de la mer, une suite de lacs d'eau douce, nommés niayes dans le pays, entretiennent autour d'eux une belle végétation de palmiers dont les noirs extraient le vin de palme. »

---

[32] ARCHIVES DU SENEGAL (1976) : La pénétration française au Cayor. Du règne de Birima N'Goné Latyr à l'intronisation de Madiodo Dèguène Codou. Tome 1, 1ère et 2ème partie, 16 décembre 1854 – 28 mai 1861. Documents recueillis et publiés par Oumar BA, archiviste aux Archives du Sénégal. Coll. Documents inédits pour servir l'histoire de l'Afrique.

[33] BOIS A. (1886) : « Sénégal et Soudan : travaux publics et chemins de fer ».

[34] MAGER H. (1886) : « Atlas colonial, avec notices historiques et géographiques. 1886 ».



Carte 3 : Carte de 1901. In La Géographie, tome IV, 15 juillet 1901 *(source: Gallica)*[35]

Plus tardivement à l'époque coloniale sont venues des définitions plus précises :
Léon d'Anfreville de La Salle (1911[36]).

> *« Les Niayes sont constituées par des bas-fonds marécageux, boisés, recouverts principalement de palmiers à huile (Elaeis guineensis). Ces bas-fonds sont situés entre des dunes de sable ; le sol en est formé d'humus ; on y rencontre quelquefois des fonds argileux. Dans un précédent mémoire (1906) sur les trypanosomiases animales observées sur la Petite Côte, aux environs de Nianing, nous avions déjà insisté sur ce point que, dans certains endroits des Niayes, on retrouvait des tsé-tsé (Glossina palpalis) à Sangalcam et que la région méritait d'être visitée soigneusement »*

Giffard P. L., en 1971[37] donne la définition suivante :

> *« Niayes désigne Elaeis guineesis en ouolof. Par extension, Trochain a baptisé de ce nom les boqueteaux de Palmiers à huile situés entre Dakar et Lompoul puis, il y a une vingtaine d'années, on a étendu le sens du mot à toutes les cuvettes douces et salées. Aujourd'hui, on*

[35] HULOT LE B. ET REBOT C. (1901) : *La Géographie*, tome IV, 2ème semestre 1901. Paris, Masson et Cie Editeurs, 502 p.

[36] ANFREVILLE DE LA SALLE, L. D' ET THIROUX A. (1911) : « La Maladie du sommeil et les trypanosomiases animales ». Paris, Baillère & fils ed., 200 p.

[37] GIFFARD P. L. (1971), Conservateur des Eaux et Forêts : « Evolution des peuplements forestiers au Sénégal ». Centre technique forestier tropical, Dakar.

appelle Niayes le district côtier entre Kayar et Gandiole. Le milieu est remarquable par la complexité de la composition de sa flore. »

Nous le verrons plus en détail dans la description de la végétation, pour Trochain (1940[38], cité par Fall, 1986), *le "Niayes" désigne une formation forestière hygrophile essentiellement constituée de palmiers à huile associés à des espèces d'affinité guinéenne, qui se développent dans et autour des bas-fonds humides en permanence et alimentés par de l'eau douce*. Nous retiendrons cette définition.

[38] TROCHAIN J (1940) : « Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal ». In *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire, n° 2* ; Larose, Paris, 1940, un vol. m-4°, 433 p., 31 fig., 30 pi. phot. h. texte.

Chapitre 2. Relief et substrat géologique : un système dunaire hérité du quaternaire reposant sur des formations géologiques plus anciennes

2.1 Un relief peu accentué

Le relief de la région agricole des Niayes est **une succession de dunes de sables et de cuvettes interdunaires**. Sa relative monotonie est interrompue par quelques paysages accidentés à l'approche du Plateau de Thiès (dont l'altitude maximale est de 130 m) dans le quadrilatère Notto Gouye Diama - Kayar - Pout - Mont-Rolland. En effet, à la hauteur de Kayar, la Grand Côte change d'orientation (NNE-SSW -> ENE-SSW) et est marquée par un « canyon » relativement important (Centre de suivi écologique, 2005[39]). On distingue entre le Mont-Rolland (64 m) et Kayar, la zone du Lac Tamna, caractérisée par des cuvettes plus larges, dont certaines sont humides toute l'année et particulièrement tourbeuses.

2.2 Le cadre géologique : un substratum constitué par le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien surmonté de formations dunaires constituées au Quaternaire

Du cadrage géologique nous fournissons ici l'essentiel qui aurait un impact direct dans notre analyse future. Des détails sont proposés en annexe 2.

Lorsque l'Afrique s'est séparée du Gondwana, plusieurs zones de subsidence[40] se sont formées en Afrique de l'Ouest, à la fin du Mésozoïque (ou ère Secondaire). Le Bassin Sénégalo-Mauritanien en a fait partie et occupe entre autre la quasi-totalité

[39] CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE (2005) : Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal - Edition 2005. Ministère de l'environnement et de la protection de la Nature, CSE, Dakar, 214 p.

[40] Subsidence : affaissement progressif, régulier ou saccadé, de l'écorce terrestre. Elle peut être liée aux mouvements des plaques tectoniques (faille, étirement de la lithosphère, etc.) ou à une accumulation d'épaisses séries sédimentaires dans des bassins peu profonds.

du Sénégal (une partie du sud reposant sur le Socle Précambrien). Lors de l'affaissement de ce dernier, la transgression marine a déposé des marnes et des calcaires. A la fin de cette ère, **au Maestrichtien), des dépôts de grès et de sables marins** ont eu lieu. Ensuite, **au Cénozoïque (ou ère Tertiaire) des dépôts de marnes, de calcaires, de calcaires argileux et de sables surmontés (du Paléocène) surmontés de marnes et de calcaires (de l'Eocène)** (Monciardini, 1966, cité par Niang, 1995[41] ; Brigaud (1960) cité par Sow, 1992[42] ; Michel, 1973[43], cité par Ndiaye 2004[44] ; Michel, 1959[45], Monciardini, 1965[46], cités par Ndiaye, 2004).

Au Quaternaire, différents types de dunes se sont formés sur ce support de base (Michel, in Diouf et Fall, 1998 ; Nguer, Rognon, 1989[47] ; Lézine, 1987 ; Fall, 1986 ; Giresse et al, 1988, cité par Ndiaye, 2004) :

— A la fin du **Pléistocène** (première partie de l'ère Quaternaire), une période aride dite ogolienne (20 000 à 12 000 ans BP), est marquée par une régression marine. Entre le Sud de la Mauritanie et le Nord du Sénégal s'est étendu un ensemble dunaire composé de plusieurs ergs (Ogol, Trarza, Cayor). Ces **dunes dites ogoliennes** sont visibles à l'est de notre région d'étude, jusque dans la zone dite du Diéri, en allant vers l'ancien bassin arachidier. Le sol est sableux, **de couleur rouge** (cf. ci-dessous) et les dunes ont été fixées par une végétation semi-aride (*Parinaris macrophyla*, *Acacia albida*, *Acacia raddiana*, *Acacia seyal* et *Balanites ægyptiaca* pour les ligneux ; les strates arbustives et herbacées composées d'euphorbiacées (*Euphorbia balsamiphera*), de combrétacées (*Guiera senegalensis*,

---

41 NIANG N.F.K. (1995) : Interprétation des données géophysiques sur la structure profonde du bassin sédimentaire sénégalais et sur la zone du socle au Sénégal Oriental. Thèse de doctorat de 3ème cycle en Sciences, Option : Géologie, Géophysique. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

42 SOW EH (1992) : Etude sédimentologique et révision chronostratigraphique du Crétacé terminal du Horst de Ndiass (Sénégal occidental). Thèse de doctorat de 3ème cycle en Géologie, Option : Sédimentologie. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

43 MICHEL P. (1973) : *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie étude géomorphologique*, Université Louis Pasteur Strasbourg.

44 NDIAYE A. (2004) : Dynamique fluviale et évolution morpho sédimentaire de l'estuaire du fleuve Sénégal après la mise en eau du barrage de Diama. Thèse de Doctorat ce 3ème cycle en Géosciences, Option: Environnements Sédimentaires, Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 108 p. + Annexes

45 MICHEL P. (1959) : « L'évolution géomorphologique du bassin du Sénégal et de la Haute-Gambie. Ses rapports avec la prospection minière ». *In* Revue de Géomorphologie Dynamique, t. X, n°5-12, pp. 117-143.

46 MONCIARDINI C. (1965) : La sédimentation Eocène au Sénégal. Mémoire B.R.G.M ; n°43, 105 p. 16 pl. L ; T.

47 NGUER M., ROGNON P. (1989) : Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal). Géodynamique, 1989, 4 (2), p. 119-133.

Combretum glutinosum, etc.) et les graminées saisonnières (*Cenchrus biflorus*, *Andropogon sp*, etc.) ; Touré Fall et Fall dir, 2001[48])

— A l'**Holocène** (seconde partie de l'ère Quaternaire) a eu lieu une succession d'épisodes climatiques associés à différentes formations dunaires :

- Entre 11 000 et 7 000 ans BP (période dite Tchadienne), un climat humide entraine une ferriginisation des sols sur les dépôts ogoliens, la formation de lacs et de marécages des dépressions interdunaires, avec des dépôts de tourbes ligneuses.
- Entre 7 000 et 4 000 ans BP (période dite du Nouakchottien), la transgression marine la plus importante du Quaternaire apporte sur les sables des dépôts fins limono-argileux. Autour de 7 500 et 6 000 ans BP, un bref épisode sec a entrainé un **remaniement éolien du système dunaire ogolien** procurant aux zones remaniées une orientation NNE-SSO, qui est celle de l'alizé maritime.
- Entre 4 200 et 2 000 ans BP (période dite du Tafolien), lors d'un épisode régressif, des grandes quantités de sables ont été amenées par les vents et ont formé des cordons littoraux. Le sable de ces cordons de ces **dunes littorales** est **de couleur jaune**, une faible « rubéfaction » témoignant de la remobilisation tardive. Les versants sous le vent de ces dunes jaunes surplombent les dunes ogoliennes par des talus parfois abrupts dont la pente devient très marquée lorsque le massif dunaire ceinture une dépression. La dénivellation peut alors atteindre quelques dizaines de mètres (Fall, 1986). Lorsqu'elles sont réactivées, elles menacent d'ensevelissement les cuvettes des Niayes.
- Depuis 1 800 ans BP, des dépôts de dunes vives se font en raison de la régression marine qui perdure. Les dunes de sable jaune sont surmontées par du sable blanc résultant de ces accumulations littorales actuelles. Ces dunes sont peuvent aussi menacer d'ensablement les cuvettes continentales.

[48] TOURE FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *id*.

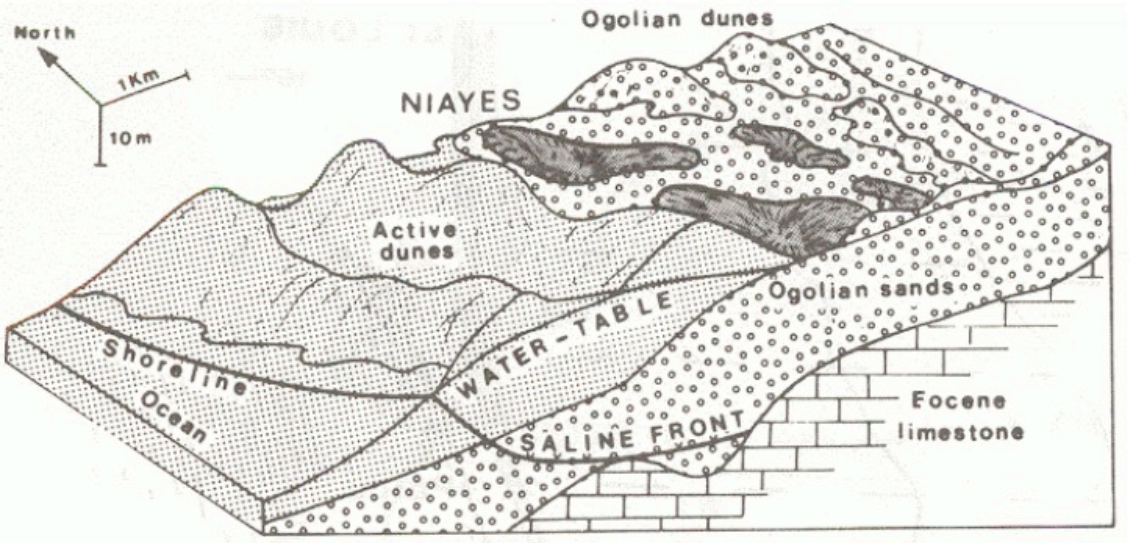


Figure 4 : Coupe structurale de la région des Niayes (BRGM, 1984, cité par Aguiar, 2009 et Loloum, 2010)

Chapitre 3. La Géomorphologie : un système dunaire complexe, conséquence de l'histoire géologique et des climats anciens

L'apparente monotonie du relief cache un système dunaire plus complexe car il y a différents types de dunes dont les caractéristiques sont autant de conditions dans le cadre de la mise en valeur agricole. Pour appréhender cette complexité, il faut comprendre les variations climatiques et géologiques anciennes à l'origine de la géomorphologie et à l'origine du fait que l'eau soit plus ou moins disponible. Nous donnons également les détails de cette analyse dans l'annexe 2 et proposons ici l'essentiel à en retenir.

Nous l'avons vu, à l'Eocène, la mer a envahi l'ensemble du bassin sénégalo-mauritanien, avec pour conséquence une sédimentation de **marnes et de calcaires**. Sur ce substratum, au gré des épisodes transgressifs et régressifs de la mer et des remaniements par le vent, différents types de dunes se sont constitués. De manière schématique, nous distinguons dans le paysage actuel, du continent (est) vers du littoral (ouest) quatre types de dunes qui se succèdent :

1) Le premier, constitué de longues **dunes rouges, arasées**, de direction NE-SW, parallèles à la ligne de rivage, serait le témoin de la phase régressive et aride (Ogolien) du dernier glaciaire (18 000 ans B.P.). Ce type de dunes est à l'extrême limite de notre zone, dans la partie dite du Diéri (faisant partie de l'ancien bassin arachidier). Elles sont plus pauvres en humus. Elles ont été fixées par une végétation semi-aride. La couleur rouge est liée à un épisode humide qui a entrainé une ferruginisation.

2) Le deuxième système est marqué par des **dunes rouges plus courtes, plus hautes**, abritant plus fréquemment qu'ailleurs les sols humifères ainsi que des tourbières. Ces dunes seraient selon P. Michel (1973) le produit du remaniement des dunes ogoliennes par l'alizé maritime. Elles sont globalement fixées, mais par endroits ravivées.

3) Ensuite, des **dunes littorales jaunes, semi-fixées**, forment un massif dunaire de largeur variable (1 à 4 km). La mise en place de ces dunes correspondrait à la phase régressive post-Nouakchottien (après 5 500 B.P.). La couleur jaune est due à une

faible rubéfaction témoignant de la remobilisation tardive. Ces dunes orientées NNW-SSE peuvent être hautes de 20 voire 30 m ; dans la partie sous le vent, elles se terminent par un front abrupt. Entre les dunes il y a des dépressions plus ou moins humifères. Une tendance à la remobilisation se fait sentir depuis des décennies, et certaines dunes ensevelissent d'anciennes dépressions.
4) Enfin, près du rivage des **dunes littorales blanches, vives,** forment une bande large de quelques dizaines de mètres à 300 mètres depuis la plage. Le sable a été apporté par l'accumulation littorale récente (à partir de 1 800 ans BP) (Saos J.-L. & Fall, 1987[49]). Elles sont en partie fixées par une végétation de filaos (*Casuarina equisetifolia*) ; ailleurs elles sont ravivées par les vents et menacent les zones intérieures.
(Michel, in Diouf et Fall, 1998 ; Nguer, Rognon, 1989[50] ; Lézine, 1987 ; Fall, 1986 ; Giresse et al, 1988, cité par Ndiaye, 2004)

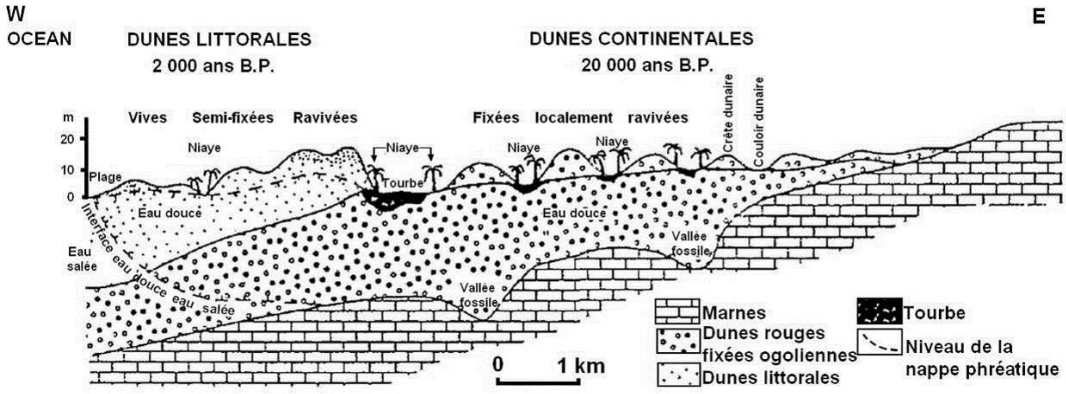


Figure 5 : Coupe schématique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986)[51]

[49] SAOS J.-L., FALL M. (1987) : « Sédimentologie et variations climatiques dans les tourbières holocènes sénégalaises ». In : *Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) : résumés des communications présentées au séminaire Géodynamique*, 29-30/01/1987, 2 (2), p. 134-137. Bondy (FRA), 1987/01/29-30.

[50] NGUER M., ROGNON P. (1989) : Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal). Géodynamique, 1989, 4 (2), p. 119-133.

[51] PEZERIL G., CHATEAUNEUF J.J. ET DIOP C.E.W. (1986) : « La tourbe des Niayes au Sénégal : Genèse et gitologie. In : *Symposium international INQUA/ ASEQUA du 21 au 28/04/1986 : "Changements globaux en Afrique"*. Paris, Orstom. Collection Travaux et documents n°187. 515 p.

Chapitre 4. Un Climat tropical subcanarien : des influences multiples

Le climat tropical en général et celui de l'Est de l'Atlantique tropical ont été abondamment décrits (Dhonneur, 1974[52] ; Leroux, 1983[53] ; Wauthy, 1983[54]). Nous soulignons en particulier la richesse des travaux entrepris entre la fin des années 1960 et les années 1980 par le Centre de Recherches de Climatologie Tropicale Africaine (CRCTA, illustré par les travaux de Marcel Leroux), devenu Laboratoire de Climatologie Africaine (LCA), puis Laboratoire de Climatologie et d'Environnement (LCE).

Nous nous limiterons, d'une part, aux éléments qui peuvent avoir un impact considérable sur la zone d'étude, et, d'autre part, à l'analyse de ce qui, dans les évolutions des dernières décennies peut avoir un impact sur l'évolution du système agraire, la présupposée clé de voûte du/des systèmes agraires des Niayes étant la nappe d'eau douce.

Le climat de l'Est de l'Atlantique tropical est dominé par l'influence des anticyclones des Açores de l'Atlantique nord et de Sainte-Hélène de l'Atlantique sud. Le régime climatique des Niayes, et du Sénégal occidental en général, est dépendant de l'existence de ces zones de hautes pressions atmosphériques et de l'anticyclone d'Afrique du Nord (Fall, 1986[55]).

---

[52] DHONNEUR G. (1974). Nouvelle approche des réalités météorologiques de l'Afrique occidentale et centrale. ASECNA, Université de Dakar.

[53] LEROUX M. (1983) : Le climat de l'Afrique tropicale. Vol. I et II, Champion Ed., Paris.

[54] WAUTHY B. (1983) : « Introduction à la climatologie du Golfe de Guinée ». In *Océanographie trop.*, ORSTOM, 18, 1, 103-138.

[55] FALL M. (1986) : *idem*.

4.1 Le régime éolien de la Grande Côte : une double influence maritime et continentale.

Nous décrivons ici les régimes des vents. Leurs conséquences sur le régime des pluies sont mentionnées, mais plus amplement reprises plus loin (Conséquences sur la végétation originelle l'agriculture actuelle des Niayes).

Le Sénégal vit 3 grands régimes de vents dominants :

1) L'**alizé maritime** de secteur nord-est[56], engendré par l'anticyclone des Açores (Nord Atlantique). Il souffle globalement de **novembre à juin** (avec moins d'influence de février à mai, cf. ci-dessous), en se propageant jusqu'à 25 km de la côte. Il s'agit d'**un vent humide et frais**. Il est inapte à provoquer des pluies car sa « structure verticale bloque le développement des formations nuageuses, mais son humidité peut cependant être déposée, notamment la nuit, sous forme de rosée » (Fall, 1986, cité par Miss, 2010 ; Sagna, 2007).

Le domaine de l'alizé maritime concerne une frange côtière qui s'amenuise au sud mais qui se maintient pendant presque toute l'année sur l'axe Dakar-Saint-Louis. Vers l'intérieur, il s'assèche rapidement en acquérant des caractères proches de ceux de l'harmattan, duquel il est séparé par la ligne de discontinuité d'alizés (carte 1) (Sagna, 2007). Sur la fenêtre ouverte **à partir de février jusqu'en mai**, l'anticyclone (des Açores) se déplace vers les basses latitudes tropicales. L'alizé maritime laisse la place à alizé continental chaud et sec. Mais comme l'alizé maritime conserve une certaine influence, la frange côtière littorale nord est assez protégée de l'alizé continental (Fall, 1986).

2) L'**alizé continental** (ou harmattan), qui est un vent **chaud et sec**, engendré par l'anticyclone d'Afrique du Nord (anticyclone saharo-libyen) ; il intervient durant cette fenêtre où l'anticyclone des Açores est situé vers les basses latitudes : cet alizé souffle entre **février et mai**, d'est en ouest.

Comme l'alizé maritime, l'alizé continental est un vent qui n'engendre pas de précipitations pluvieuses. Particulièrement sec après un long trajet continental, il accroît au contraire l'évapotranspiration. L'amplitude thermique est relativement plus élevée : il est frais voire froid la nuit, il est chaud le jour (Sagna, 2007).

Les alizés sont les vents principaux qui balayent la côte ouest de novembre à mai ; la vitesse augmente d'octobre à décembre pour se stabiliser à 5 m/s de décembre à février et augmenter vers un pic en avril (Roy, 1989). Pendant l'hivernage, la force des alizés décroit pour atteindre son minimum en septembre.

[56] C'est à dire du nord-est vers le centre sur d'une rose des vents. En fait, cet alizé est de secteur nord-ouest puis nord-est et c'est sur cette seconde phase que le Sénégal est concerné.

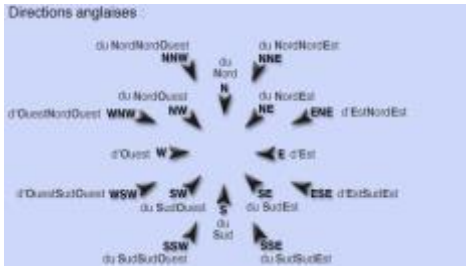
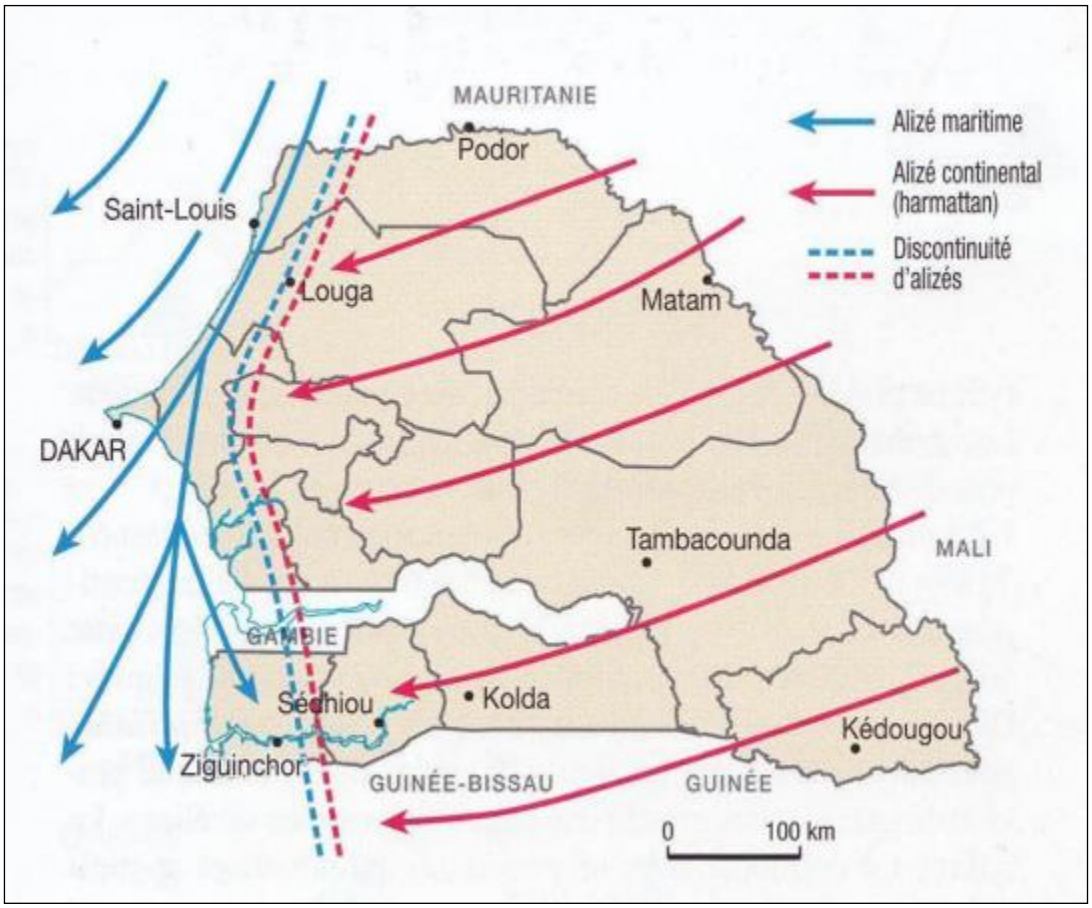


Figure 6 : Pictogrammes des directions des vents



Carte 1 : Circulation moyenne des alizés (Sagna, 2007)

3) La **mousson**, engendrée par l'anticyclone de Sainte Hélène, qui draine de l'air chaud et humide, entre en action **de juin à octobre**, installant ainsi la **saison des pluies** (l'hivernage).

La mousson après un long trajet maritime dans le golfe de Guinée est particulièrement chargée d'humidité. Elle est marquée par une faible amplitude thermique, mais avec des températures généralement plus élevées que celles de l'alizé maritime. Elle pénètre au Sénégal en période estivale (avril) selon une

direction sud-ouest[57] et s'assèche au fur et à mesure de sa pénétration vers l'intérieur. La mousson s'étend progressivement jusqu'en juillet-août, moment où le littoral septentrional est alors alternativement soumis à l'alizé maritime et à la mousson. Elle opère ensuite un retrait progressif en septembre, puis définitif en octobre, alors que les alizés rétablissent leur domination (Sagna, 2007).

4.1.1 Les saisons

Le front intertropical (FIT)[58] marque la ligne de discontinuité entre alizés et mousson. Ses déplacements pendulaires du nord au sud permettent de distinguer, deux saisons bien distinctes.

4.1.1.1 La saison sèche

Le F.I.T. glisse vers la zone équatoriale à partir de novembre. En janvier, il se situe autour de 8° de lat. N. Dans sa migration retour vers le Nord, le FIT ne franchit les côtes septentrionales du Sénégal qu'au mois de juin. Donc, de novembre à mai, la sécheresse s'installe sur la Grande Côte qui est alors essentiellement soumise à l'action des alizés maritimes de direction NW à NE. La frange côtière du littoral nord est plus ou moins protégée des effets de l'harmattan et des alizés continentaux (Fall, 1986). Pendant cette période, les températures sont donc douces sur le littoral (elles se situent en moyenne entre 20 et 27 °C). Les écarts thermiques journaliers sont faibles (inférieurs à 10°).
Par contre, on observe le long de la zone de discontinuité des déplacements violents de poussières et de sables s'exprimant sous forme de brumes sèches.
Nous le verrons, les paysans des Niayes distinguent 2 parties dans la saison sèche (*nor*) (Cadet et Le Coq, 2004[59] ; Touzard et Belarbi, 2010[60]) :

— La partie froide de la saison sèche ou *lolly*, de novembre à mars (les températures descendent à 18 -20 degrés).

— La partie chaude de la saison sèche ou *thiorone* durant laquelle les températures peuvent monter à 30 degrés. Elle s'étend d'avril à juin et fait la jonction avec la saison des pluies. Dans le Dieri, elle correspond donc à la préparation des champs pour les cultures pluviales.

---

[57] C'est-à-dire du sud-ouest vers le centre d'une rose des vents.

[58] Plus de détail fourni en annexe concernant la dynamique saisonnière du FIT.

[59] CADET J. H.-C. et LE COQ Y. (2004) : *Y'a-t-il une place pour la formation dans la réponse aux préoccupations exprimées par les agriculteurs de M'Boro (Sénégal) ? Contribution à la réflexion sur la rénovation des dispositifs de formation agricole au Sénégal*. Mémoire pour l'obtention du Master « Acteur du Développement Rural » et du Diplôme d'Ingénieur en Agronomie Tropicale ; CNEARC, Montpellier, B-FAR/MAEH, Dakar ; FONGS/UGPN, Dakar ; 160 p.

[60] TOUZARD I. & BELARBI K. (2010) : Evaluation finale du projet de Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durable dans la zone des Niayes au Sénégal, DEFI/IRC, Montpellier ; SOS SAHEL, Paris et Dakar, 34 p.

4.1.1.2 La saison des pluies ou l'hivernage (nawet)

Saison chaude et humide, l'hivernage s'installe de juin-juillet à octobre avec un optimum centré en général sur le mois d'août lorsque le F.I.T. atteint sa position septentrionale extrême (Leroux, 1977[61], cité par Fall, 1986). Les pluies associées au F.I.T. ont un caractère orageux. Leur intensité décroit au fur et à mesure que du déplacement vers le nord (500 mm à Dakar, 400 mm à Mboro et 350 mm à Saint Louis). Pendant la saison des pluies, les températures oscillent entre 30 et 35°C et très souvent l'humidité atmosphérique est supérieure à 80 %.

	Saison sèche							**Saison des pluies (« hivernage »)**				
Mois	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Les termes locaux désignant les saisons	*Lolly*					*Thiorone*		*Nawett*				
	Nor											

4.1.2 Une forte variabilité interannuelle des pluies.

La quasi-totalité des précipitations tombe durant l'hivernage, correspondant en fait à l'été boréal, période durant laquelle domine la mousson, vent de surface humide, se substitue à l'harmattan, vent de surface chaud, sec, poussiéreux.

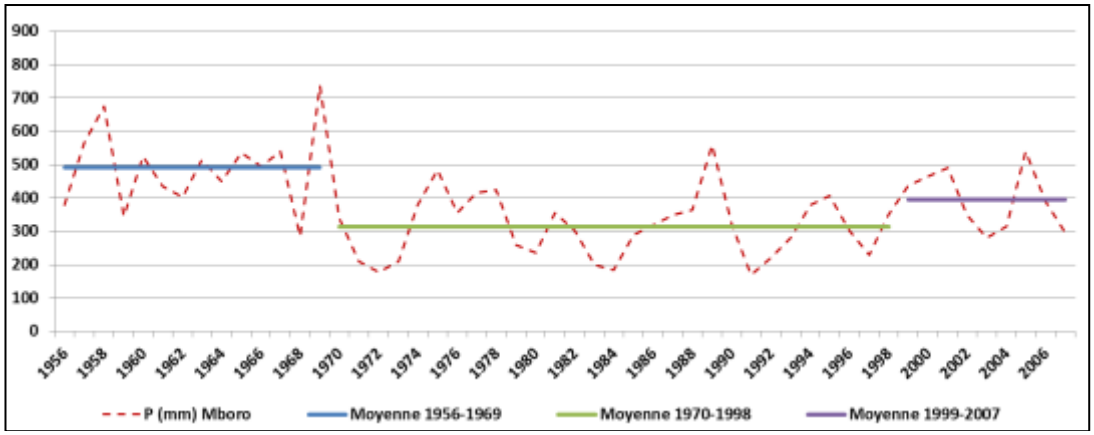
Au sujet de quatre stations des Niayes ou proches des Niayes (annexe 1) dont nous avons pu nous procurer des données sur une période de plus ou moins 50 ans, l'analyse sommaire des relevés pluviométriques révèle une variabilité interannuelle extrêmement forte (tableau ci-dessous).

	Tivaouane	Mboro	Kébémer	Ndande
Période	1961-2008	1961-2008	1956-2007	1956-2007
Moyenne	437	376	339	342
Minimums				
Année	*1972*	*1991*	*1983*	*1992*
Valeur (mm)	*156*	*170*	*137*	*112*
Maximums				
Année	*1958*	*1969*	*1967*	*1969*
Valeur (mm)	*850*	*738*	*677*	*794*
ECART TYPE	149	127	117	139
CV	34%	34%	35%	41%

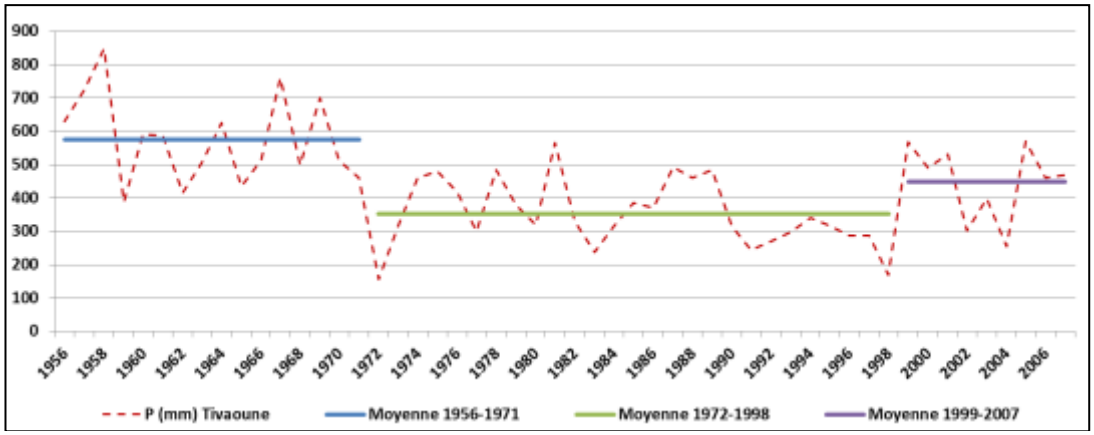
Tableau 1 : Analyse sommaire des données pluviométriques de quelques stations des Niayes ou proches des Niayes

[61] LE ROUX M. (1976) : « Processus de formation et d'évolution des lignes de grains de l'Afrique tropicale septentrionale ». In *Recherche de Climatologie Tropicale N°1*, Centre de Recherches de Climatologie Tropicale Africaine (CRCTA), Université de Dakar, 159 p., 21 fig., 105 cartes.

En analysant les écarts par rapport à la moyenne, nous distinguons 3 périodes bien différenciées : (i) de la fin des années 1950 / début 1960 à la fin des années 1960 : les précipitations annuelles sont supérieures à la normale ; (ii) du début des années 1970 à la fin des années 1990 : 3 décennies de déficits ; (iii) depuis la fin des années 1990 : lente reprise mais en-deçà encore des valeurs de la 1ère période (exemples de Mboro et Tivaouane dans les graphique qui suivent).



Graphique 1 : Evolution de la pluviométrie à Mboro (Direction de la météo nationale, Dakar, 2000)



Graphique 2 : Evolution de la pluviométrie à Tivaouane

Cette baisse tendancielle, est globalement plus importante dans les stations situées au sud des Niayes que celles situées au nord (tableau ci-après).

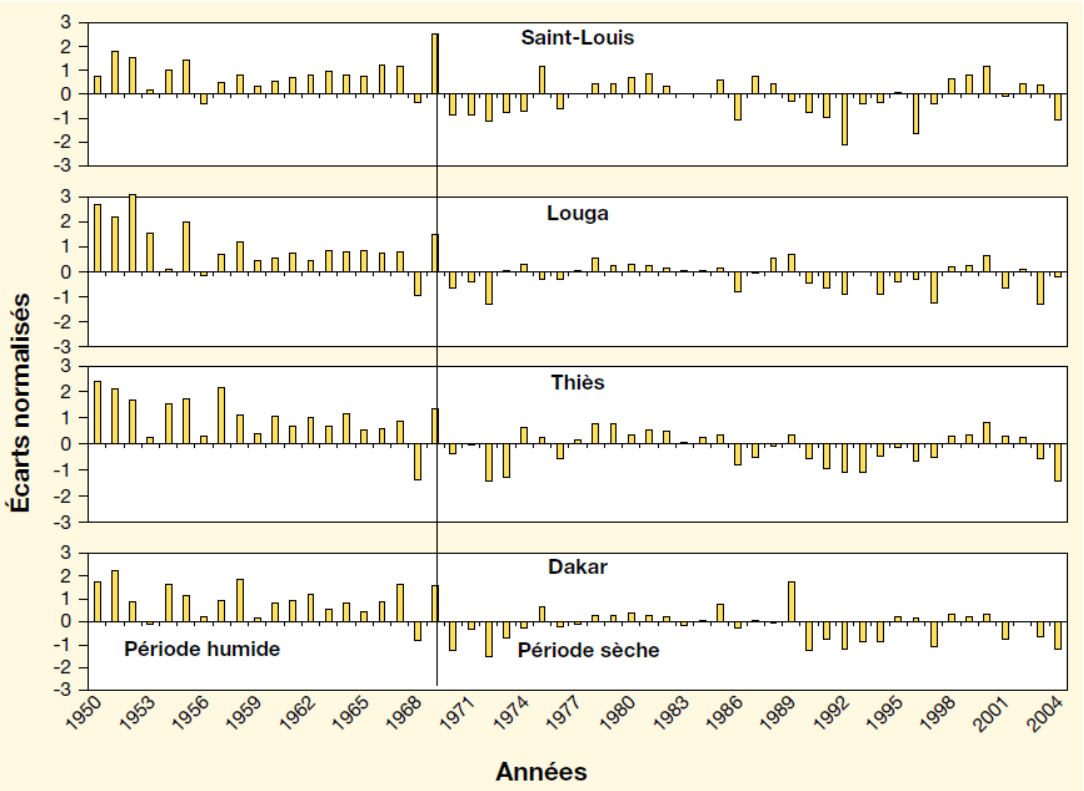
	Lat.	Moyenne 1961-70 (A)	Moyenne 1971-00 (B)	(B)-(A)	Moyenne 2001-07 (C)	(C)-(A)
Tivaouane	14°57' N	555 mm	367 mm	- 189 mm	427 mm	- 129 mm
Mboro	15°08' N	474 mm	321 mm	- 152 mm	380 mm	- 94 mm
Ndande	15°16' N	466 mm	304 mm	- 163 mm	347 mm	- 120 mm
Kébémer	15°22' N	447 mm	293 mm	- 154 mm	381 mm	- 65 mm

Tableau 2 : Evolution comparées des moyennes de précipitations sur 3 périodes au niveau de 4 stations des Niayes

Carte 2 : Localisation des stations météorologiques citées.

Aguiar & coll. (2010) avaient déjà effectué cette analyse (encadré ci-dessous) en étudiant les relevés des stations de Dakar, Thiès, Louga et Saint-Louis. Ces

éléments vont avoir des conséquences également sur le comportement du niveau de la nappe phréatique dans les sables quaternaires.



Encadré 2 : Extrait de Aguiar & coll. (2010), anomalies normalisées des cumuls pluviométriques entre 1950 et 2004.

Les valeurs négatives (-) ou positives (+) indiquent respectivement une pluviométrie déficitaire ou excédentaire par rapport à la normale (1961-1990). Le trait noir vertical correspond la fin de la période humide et au début de la période sèche.

L'analyse plus détaillée de l'évolution des précipitations annuelles sur la période 1956-2007 pour les quatre stations de Mboro et de Tivaouane (Dieye, 2009[62]) et 1961-2008 pour les stations de Kébémer et Ndande[63] est fournie en annexe 1.

[62] DIEYE S. (2009) : Evolution des précipitations dégradation de l'environnement et stratégies de remédiation dans l'écosystème des Niayes : aperçu à travers le littoral Diogo-Sague Sathiel. Mémoire de maîtrise en Géographie de l'Université Cheikh Anta Diop, UCAD, Dakar, 124 p.

[63] Direction régionale du développement rural de Kébémer, 2009, cité par Khastalani A., 2010.

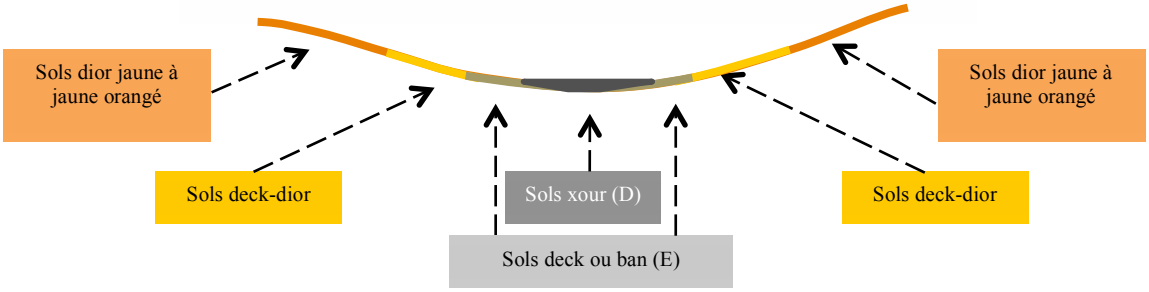
Chapitre 5. Les différents types de sols

Différents types de sols coexistent dans les Niayes :

- les sols minéraux bruts des dunes blanches.
- les « **dior** », sols ferrugineux tropicaux, généralement localisés en sommet des dunes des Niayes (où ils sont plus beige) et dans la zone dite du Diéri (où ils sont plus ocres).
- les « **deck-dior** », sablo-argileux, localisés en bas de pente des dunes, peu avant le fond des cuvettes
- les « **deck** », sols hydromorphes à engorgement temporaire de profondeur, en fond de cuvette
- les « **ban** », sols hydromorphes à engorgement temporaire de surface et les sols « **xour** », sols hydromorphes organiques et tourbeux, à engorgement total, se retrouvent également à l'intérieur des dépressions interdunaires, en fond de cuvette (Niayes proprement dites), mais dans des zones où la nappe phréatique est quasiment affleurant.

Des **sols salés** plus rares existent là où la nappe phréatique affleurant dans les dépressions est chargée en sel.

Diversité des sols selon la topographie



Nous décrivons ici les sols dior, deck-dior, deck et ban ou xour.

5.1 Les dior

Les *dior* (*joor* en wolof) sont des **sols ferrugineux tropicaux non-lessivés**, sableux (90 % de sables, surtout des sables fins : 60 à 70%), drainants, pauvres en argiles (2 à 6%) et pauvres en matière organique. Leur teinte générale varie de l'ocre au beige. Ils sont vulnérables à l'action des vents. En wolof, *joor*, contraire de *keek* correspond au sable et à son caractère meuble. Le dior est aussi associé à « plaine » sablonneuse du Cayor (ka-joor) dans son ensemble, cette zone de dunes ogoliennes de la couleur jaune. Ainsi, les sols minéraux bruts des dunes blanches, constitués de sables grossiers, sont moins convenablement qualifiés de dior.

Dans la zone des Niayes, ils se retrouvent des replats sommitaux des dunes à la tranche supérieure de la pente. Les dior se généralisent à l'est, dans le Diéri où ils sont relativement homogènes, marqués en profondeur par l'accumulation des éléments lessivés (2m). Dans le Diéri, on retrouve parfois les dior rouges (sols ferrugineux tropicaux rouge sur cuirasse fossile, avec 8 à 20% d'argiles).

5.2 Les deck

En wolof, *deck* ou *deg* [dɛk] ou encore *kekk* [kɛkkə] signifie un sol dur et donc relativement difficile à travailler. C'est le nom vernaculaire des sols hydromorphes à engorgement temporaire, rencontrés dans les zones les fonds de cuvettes interdunaires les plus marquées et les zones de stagnation des eaux. Les pédologues distinguent ensuite les sols hydromorphes bruns peu lessivés et les sols hydromorphes sur sables et marnes calcaires.

Les sols *deck* sont plus riches en argiles (6 à 10%) de couleur rouille à noirâtres. Ces caractéristiques résultent de l'accumulation de l'amont vers l'aval des argiles et du fer[64]. Ils sont donc plus lourds, de texture plus fine, plus imperméables et de plus grande stabilité structurale que les sols *dior*.

[64] LE NUZ I., ROUSSEAU M. (2004) : Stratégies d'adaptation sociale et technique pour faire face à la crise agricole dans le nord du bassinarachidier, Sénégal. Diagnostic de deux agrosystèmes villageois. Montpellier, CNEARC ; Dakar, FONGS, 150 p.

Photo 2 : Sol deck (Lompoul)

La teneur en matière organique est supérieure à celle des *dior*, mais reste faible. Les teneurs en azote et en bases échangeables sont aussi supérieures à celles des sols *dior*. **Ils peuvent évoluer vers des sols plus compacts et fortement hydromorphes, en subissant un engorgement temporaire par les eaux pluviales** (Loyer et Le Brusq, 1985[65], cités par Le Nuz et Rousseau, 2004). Le nom vernaculaire de ces derniers sols est ***ban***. Parfois, nous avons entendu le terme *xour* (cf. partie suivante).

L'hydromorphie peut être de surface ou de profondeur. Ils contiennent parfois une argile de type montmorillonite. Leur cohérence après les pluies les rend difficilement cultivables malgré un taux en matière organique plus important, comme en témoigne leur couleur gris-noir.

5.3 Les sols « ban » et « xour »

Les « **ban** » sont en fond de cuvettes. Le ban est le plus argileux des deck, avec une cohésion encore plus forte. Leur classe pédologique est donc celle des sols hydromorphes à engorgement temporaire de surface ou d'ensemble. Ils se localisent dans les endroits où les marno-calcaires sont à faible profondeur ou à faible

[65] LOYER, J. Y., LE BRUSQ, J. Y. (1985) : Note sur l'aptitude des sols à l'irrigation le long du futur canal du Cayor. Paris : ORSTOM, 5 p.

distance. Ils se caractérisent par une couleur gris-noir très foncée, due à une forte teneur en matière organique (jusqu' à 1.6%) et au milieu très réducteur ; et un fort durcissement des couches superficielles avec formation des fentes de retrait.

Le **xour** [khour] est le sol argilo-tourbeux des dépressions hydromorphes des Niayes, là où la nappe est affleurant toute l'année ou stabilisée à faible profondeur (à moins de 60 cm de profondeur). Il appartient à la sous-classe des **sols hydromorphes organiques, à engorgement total et permanent**. Riches en argile et plus riche en matière organique que le dior (plus de 10%), les xour sont beaucoup moins drainants que les sols dior. La végétation spontanée est la typhaie (*Typha australis*).

Photo 3 : Xour à Mboro

Photo 4 : Typhaie dans un xour (Mboro)

> *« Les tourbes ligneuses et les vases organiques se sont accumulées dans les cuvettes interdunaires et les paléo-vallées du massif des dunes ogoliennes du littoral nord du Sénégal depuis le Pléistocène supérieur jusqu'à une époque récente.*
> *Le développement et la conservation des sédiments tourbeux dépendent essentiellement de facteurs climatiques (périodes pluvieuses du Quaternaire), hydrogéologiques (position du niveau de la nappe des sables) et géomorphologiques (formation de réceptacles stables dans le massif dunaire). Cette sédimentation est un mélange binaire entre une composante biogénique autochtone liée à l'importance de la production végétale des réceptacles et une composante "terrigène" allochtone qui constitue la contribution de l'environnement inorganique. » (Fall, 1986[66])*

Le ban est à différencier des « dior noir », sols marécageux sablo-humifères des talwegs colmatés et des cuvettes drainant mal, qui sont aussi des sols dont l'hydromorphie est liée à la présence temporaire d'une nappe. Le ban est sur un substrat calcaire ou marnocalcaire éocène dont le manteau de sable a été enlevé. Le

[66] FALL M. (1986) : « Environnements sédimentaires quaternaires et actuels des tourbières des Niayes de la Grande Côte du Sénégal ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur de spécialité 3ème cycle en Géologie, mention Sédimentologie, Université de Dakar, Faculté des Sciences et ORSTOM, 156 p.

dior noir contient 90% de sable et malgré un horizon humifère de 40 cm, au-delà de 1 m on retrouve le sable blanchâtre.

Photo 5 : Sol "dior" noir (Darou Fall)

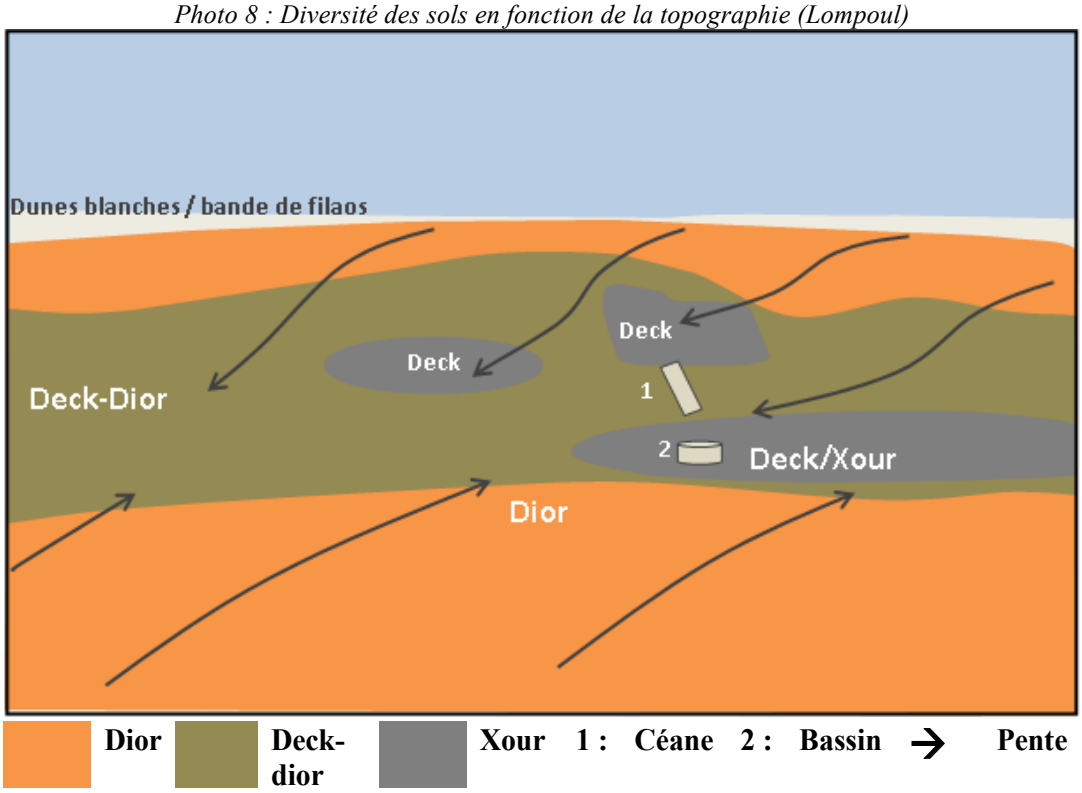
5.4 Les deck-dior

Ce sont des sols de transition entre les sols deck et les sols dior et qui occupent une position interdunaire. Ils se caractérisent évidemment par une cohésion structurale plus marquée que celle des sols dior. Sol dont les propriétés sont intermédiaires de celles des sols dior et deck, le deck-dior est relativement facile à travailler, et toutefois riche en éléments fins et/ou en matière organique. Le deck-dior est de couleur relativement grise. Certains paysans, notamment à Kalassane, en zone de Rao, ont utilisé le terme *mbamb*. Dans les Niayes, les deck-diors se situent sur la partie basse de la pente (« il sépare le dior et le xour », selon un agriculteur de Kalassane.

Photo 6 : Deck-dior à Kalassane

Photo 7 : Deck-dior à Kalassane

Photo 8 : Diversité des sols en fonction de la topographie (Lompoul)



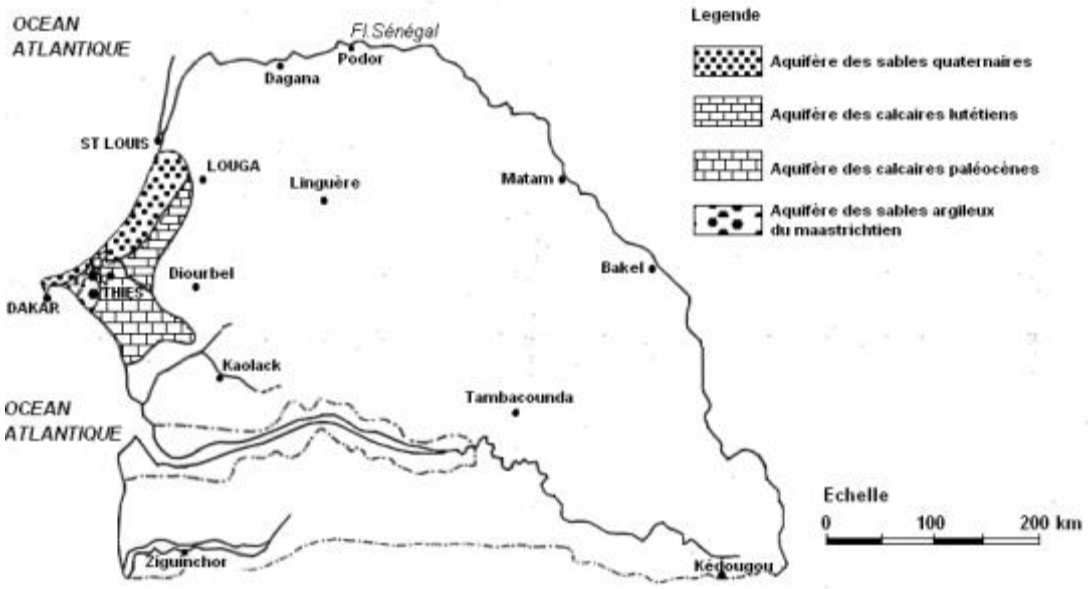
Chapitre 6. Hydrographie

6.1 Origine et caractéristiques de la nappe phréatique des sables quaternaire (NSQ), condition de la faisabilité du maraîchage des Niayes

Nous l'avons vu, les formations géologiques sédimentaires sur lesquelles reposent les sables dunaires sont constituées de marnes et de calcaires de l'éocène, d'argiles sableuses du paléocène et de grès et sables du maestrichtien. Ces substrats géologiques hébergent les aquifères. Les écoulements se font d'une part vers les terres et d'autre part vers la mer, ce qui permet ainsi d'alimenter les Niayes en eau douce (Michel, 1973 ; Fall, 1986 cités par Miss, 2010). L'aquifère phréatique du littoral repose sur un mur formé de marnes de 1'Eocène inférieur (figures 5 et 6).

Le gradient piézométrique important empêche la progression du biseau salé venant de la mer. En 1984, le front salé se situait entre 100 et 200 mètres dans les terres (exemple de Mboro) avec un record d'intrusion par endroits de 500 m (MEPN DEFCCS 2005).

Carte 4 : Localisation de la nappe des sables quaternaires et des différents aquifères[67]



Les ressources en eau dans les Niayes proviennent de deux aquifères, qui diffèrent par leur nature et leur géométrie (Noël, 1978[68], cité par Claude, 2007 ; El Faid, 1999[69]) :

1) La **nappe des sables quaternaires**, à l'Ouest de la route Thiès-Saint-Louis. Elle est majoritaire.

Selon Noël (Noël, 1978, cité par El Faid, 1999), *cet aquifère est hébergé à l'interface de dépôts sableux et sablo-argileux* (relativement perméables) *et le substratum marneux et marnocalcaire de l'Eocène* (imperméable). *Les formations sableuses comblent une structure en "chenal" qui s'approfondit vers le Nord pour atteindre une épaisseur maximale à Mbenguène (161 m). Elles se prolongent à l'Est dans les calcaires lutétiens et dans les sables argileux du Continental terminal. Plusieurs auteurs ont admis que le contact entre l'aquifère des sables quaternaires à l'Ouest et l'aquifère des calcaires lutétiens à l'Est de la route Dakar - Saint-Louis, se fait à la faveur d'un accident tectonique qui permet une bonne continuité hydrodynamique*.

---

[67] KANE C. H. (1995) : Contribution à l'étude hydrochimique de la nappe des sables quaternaires du littoral nord du Sénégal entre Kayar et Saint-Louis. Thèse pour obtenir le titre de Docteur de 3ème cycle en Géologie Appliquée (Mention Hydrogéologie). Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 131 p. + Sommaire + Annexes.

[68] NOËL, Y. (1978) *: Etude hydrogéologie des calcaires lutétiens entre Bambey et Louga (2ème phase)*. Rapport BRGM 78 Dak 02, 82p.

[69] EL FAID S. (1999) : *Etude géochimique et isotopique des transferts d'eau et de solutés dans la zone non saturée de la nappe des sables quaternaires de Louga (Nord Sénégal) - Recharge et paléorecharge*. Thèse pour l'obtention du Diplôme de docteur de 3ème cycle, Spécialité: Géologie appliquée, Mention : Hydrogéologie. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Technique, Dakar, 147 p. + annexes.

2) La **nappe des calcaires lutétiens karstifiés** ; elle est minoritaire.

Cet aquifère couvre une superficie d'environ 2 600 km² s'étend à l'Est de la route nationale Dakar - Saint-Louis jusqu'au méridien 16°05'. Il coule sur un massif subtabulaire, de pendage faible Ouest, légèrement disloqué par un réseau de failles de faibles rejets mal individualisés et surtout, très fortement et inégalement érodé. Son épaisseur est variable. Elle est de 20 m sur la majeure partie de son extension avec un maximum de 75 m au Nord de Louga. La nappe des calcaires karstifiés du Lutétien peut fournir des débits de l'ordre de 150 $m^3.h^{-1}$ pour un rabattement de 1 m (El Faid, 1999). Il semble qu'aucune barrière de perméabilité vraiment marquée et continue ne sépare les formations des sables quaternaires de celles des calcaires du lutétien.

Actuellement, les ressources en eau dans les Niayes proviennent essentiellement de la nappe phréatique des sables quaternaires (Claude, 2007). Cet aquifère couvre une superficie de 23 000 km^2 Il renferme d'importantes réserves d'eau avec des ressources exploitables estimées à plus de 320 000m^3/j (Travi, 1988, cité par El Faid, 1999).

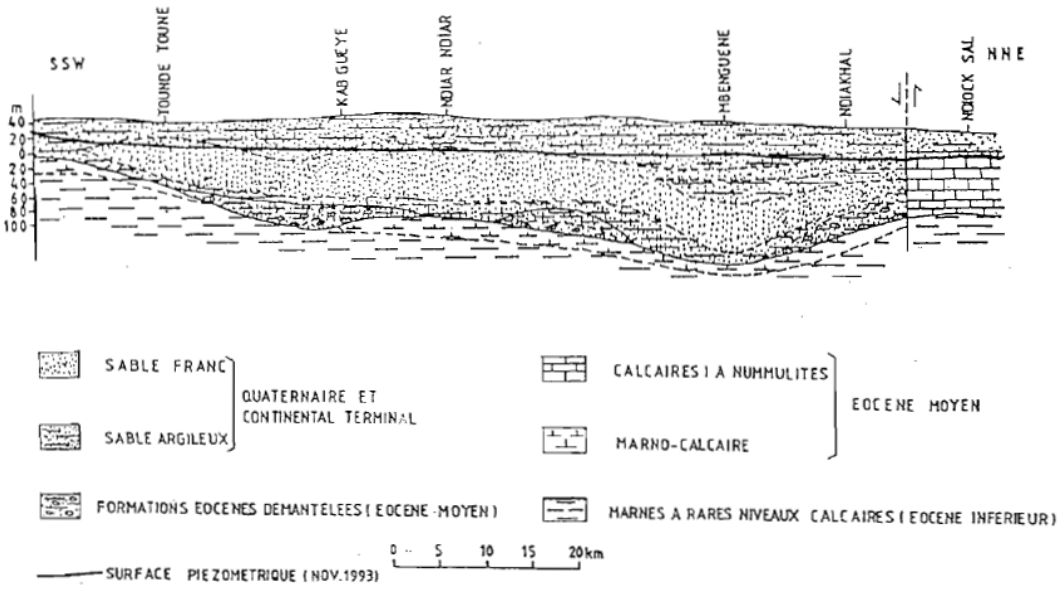
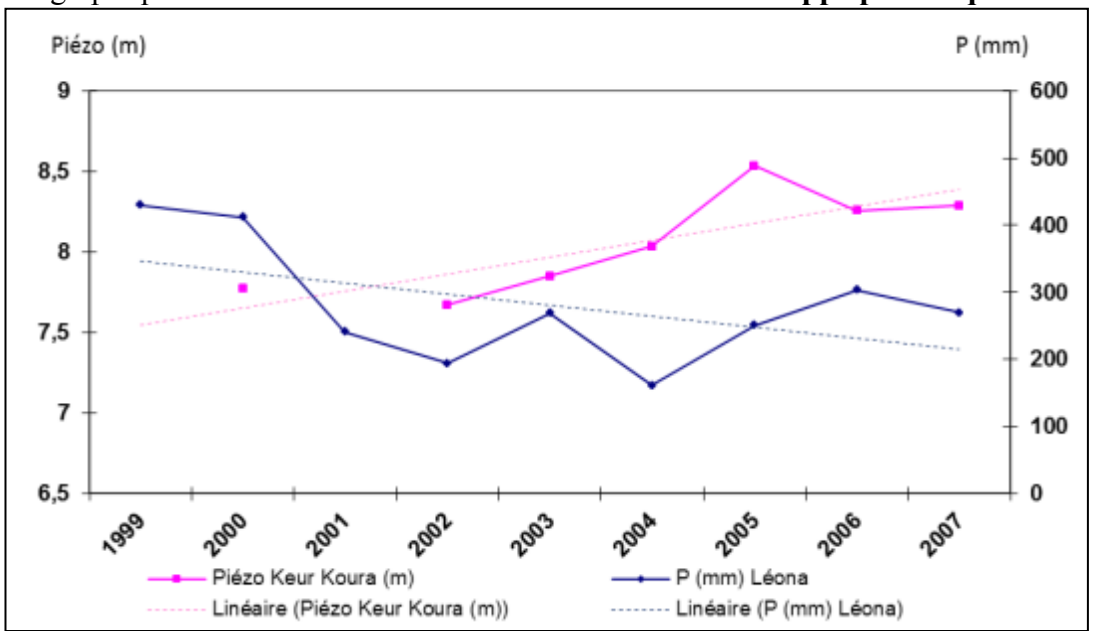


Figure 7 : Coupe hydrogéologique SSW-NNE traversant les sables quaternaires (Noël, 1978, modifiée par Faye, 1995 et El Faid, 1996, cités par El Faid, 1999)

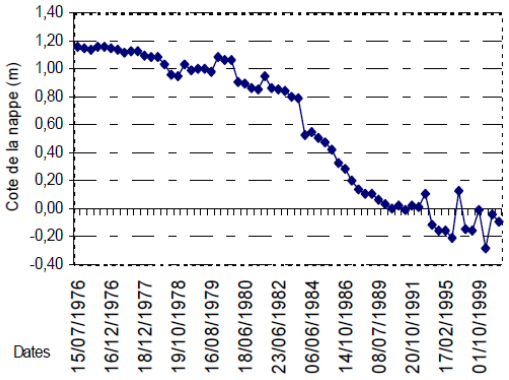
6.2 L'eau de la nappe des Niayes baisse-t-elle ? La salinité augmente-t-elle ?

Se basant sur l'argument de la baisse de la nappe des sables quaternaires, nombreuses sont les interventions de projets conduites par les ONG dans la zone des Niayes qui avaient comme motif premier de réduire la consommation de l'eau dans les systèmes de cultures maraîchers. Le pompage intensif d'eau de la nappe pour les cultures maraîchères additionné à la baisse des précipitations (et

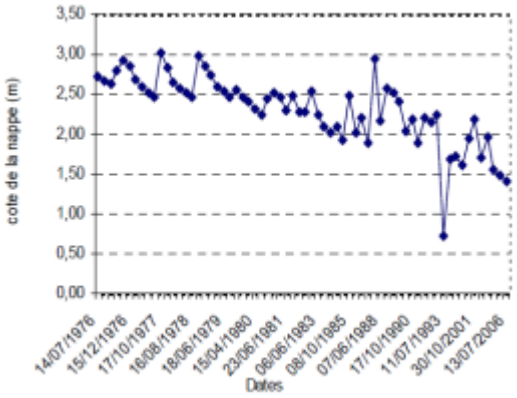
donc la diminution de la recharge de la nappe d'eau douce) pourraient avoir tendance à faire progresser le front d'eau salée à l'intérieur des terres. Avant d'analyser plus en profondeur cette problématique, nous présentons ici quelques graphiques assez évocateurs en effet d'une **baisse de la nappe phréatique**.



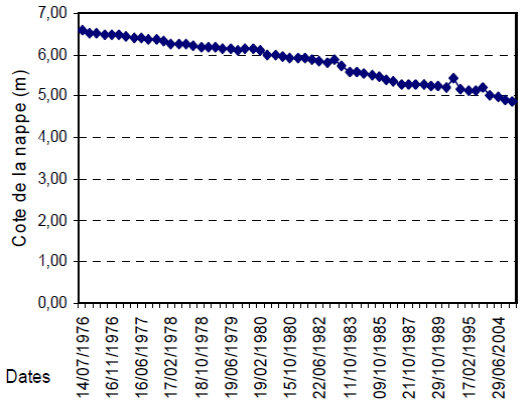
Graphique 3 : Analyse comparée de l'évolution de la piézométrie et de la pluviométrie en zone de Léona (adapté de Dieye, 2009)



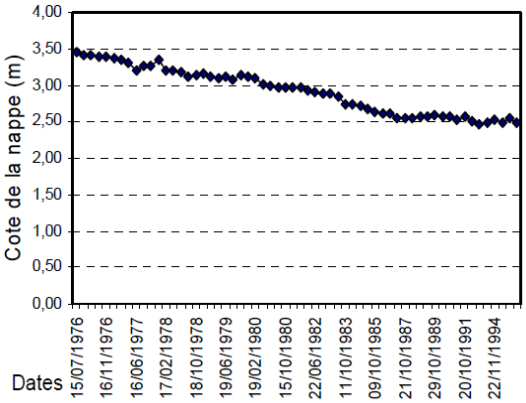
Graphique 4 : Piézométrie de Ndiakal ou Teural (près de Lompoul) (Ndao et SOS SAHEL, 2007)



Graphique 5 : Piézométrie de Thioukougne (près de Lompoul) (source : id.)



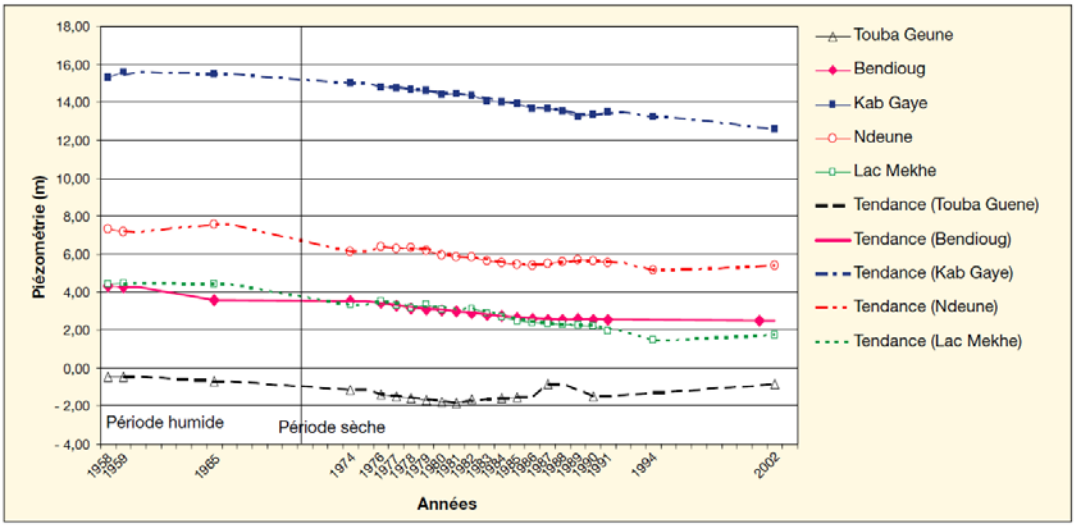
Graphique 6 : Piézométrie de Pétie (près de Thieppe) (source : id.)



Graphique 7 : Piézométrie de Bendiouga (près de Thieppe) (source : id.)

Aguiar & coll. ont analysé la relation entre climat, impacts anthropiques et évolution de la nappe des sables quaternaires dans la région des Niayes du Sénégal, sur une période de près de 50 ans (1958-1994). Revenant sur la variabilité interannuelle des précipitations, *ils distinguent deux séquences contrastées, séparées par* ***un point de rupture, l'année 1970****. Entre les périodes 1950-1969 et 1970-1989, la moyenne pluviométrique annuelle a baissé de 39 % à Thiès, 46 % à Dakar, 35 % à Saint-Louis et 44 % à Louga, soit une variation régionale de plus de 41 %. Les amplitudes de variations maximales entre ces deux périodes ont été enregistrées sur la façade méridionale de la région des Niayes : à Dakar (282,2 mm) et à Thiès (280 mm) (encadré précédent).* ***Les précipitations ont ainsi davantage baissé au sud qu'au nord des Niayes***.

Aguiar & coll. ont observé que **la nappe des sables quaternaires était en baisse de 0,5 m/10 ans** (encadré ci-dessous), **avec un affaissement particulièrement fort au cours de la sécheresse des décennies 1970 et 1980**. *Conformément à la baisse des précipitations qui a subi un gradient décroissant sud-nord,* ***le niveau de la nappe a davantage baissé dans le secteur sud qu'au nord***.



Graphique 8 : Tendances de l'évolution annuelle du niveau moyen de la nappe entre 1958 et 2002 (Aguiar et coll. 2010)

Selon eux, lorsque les précipitations retrouvent enfin une certaine stabilité, la nappe ne répond pas immédiatement et peut continuer à baisser « par inertie » suite aux déficits pluviométriques cumulés durant les années 1970 : *la reconstitution éventuelle des stocks de réserves souterraines nécessitera probablement plusieurs années consécutives de pluviométrie abondante*.

En analysant les bilans hydrologiques **sur l'année 1974** (seule année où les données sont complètes pour réaliser un bilan hydrique), **les prélèvements anthropiques ne concernent que 4% des sorties** : l'essentiel (96%) est dû à des sorties naturelles, liées à l'évapotranspiration (90%). Mais depuis, la population de la région des Niayes a doublé et le niveau d'équipement en moyen d'exhaure n'est plus le même. Ils n'écartaient donc pas que la baisse de la nappe puisse être exacerbée par l'action anthropique.

Peu avant cette recherche, Dasylva et Cosandey (2005 a [70] et b[71]) ont étudié la dynamique de la NSQ afin d'estimer la capacité de celle-ci à servir durablement de source d'alimentation en eau de la ville de Dakar. Plus précisément, il était question de comprendre le rôle joué par les facteurs naturels dans la dégradation quantitative et qualitative de l'accès à l'eau de la population de Dakar. **Au moment de l'étude (2005)**, la nappe des sables était exploitée par

[70] DASYLVA S. ET COSANDEY C. (2005) : « L'exploitation de la Nappe des Sables Quaternaires pour l'alimentation en eau potable de Dakar : une offre compromise par l'insuffisance de la recharge pluviométrique », Géocarrefour, vol. 80/4 | 2005, p. 349-358.

[71] DASYLVA S. ET COSANDEY C. (2005 B) : « Éléments d'évaluation et d'action de gouvernance durable de Peau de pluie en milieu urbanisé an Sahel pour la biodiversité et la sécurité alimentaire. Retour d'expérience d'une étude dans les « niayes » de la région de Dakar ». Communication lors du 15ème colloque international du Secrétariat international francophone pour l'évaluation environnementale (SIFÉE) : « Biodiversité et évaluation environnementale : Efficacité de l'évaluation environnementale pour l'atteinte des objectifs de développement durable : application à la gestion de la biodiversité ».

la Sénégalaise des eaux (SDE), qui prélevait au niveau de 2 stations entre 18 500 et 22 500 m^3/j (soit entre 22 et 27 mm/an), pour la production d'eau de boisson et la fourniture d'eau agricole. Pour leur étude, les chercheurs ont comparé les « entrées » (la recharge pluviale, définie comme étant la part des eaux de pluies atteignant la nappe phréatique), avec les « sorties » composées des écoulements d'eau allant vers la mer, l'évapotranspiration réelle (l'ETR) et des prélèvements anthropiques. **Les prélèvements anthropiques étaient constitués à la fois de ces pompages de la SDE (estimés en fait à 12% des sorties) et des pompages privés (estimés à 24,5 mm/an, soit 15% des sorties).** Dans cette étude, Dasylva S. et Cosandey C. avaient conclu qu'**en période de déficit pluviométrique** (une pluviométrie de 220 mm, comme durant l'année hydrologique 1970-71), **et en années moyennes** (530 mm, comme durant l'année 1960), **le bilan était négatif, et ce, même si l'on arrêtait les prélèvements anthropiques** : ces derniers exacerbaient, accéléraient, une situation de déficit naturel. **Le bilan n'était positif qu'en période de pluviosité « excédentaire de récurrence décennale »** (une pluviométrie annuelle de 700 mm, comme durant l'année 1969 par exemple). **En référence à la pluviosité annuelle actuelle, ils avaient affirmé que la NSQ était en situation de non-recharge** (Dasylva et Cosandey, 2005a).

Dans ce contexte, Dasylva et Cosandey (2005 b) proposaient *une approche globale et concertée afin de promouvoir des technologies d'absorption des eaux pluviales*, pour corriger la baisse de l'infiltrabilité des sols, augmenter la recharge pluviale des nappe des Niayes et diminuer la production de ruissellement.

Concernant la salinité, « la morphologie de la surface piézométrique de la nappe, grâce au dôme piézométrique situé entre Méouane et Tounde Diop, constitue un facteur de protection contre l'avancée du biseau salé, du moins jusqu'à la latitude de Louga. En effet, l'écoulement général de la nappe est dirigé radialement autour du dôme piézométrique vers le Nord, vers l'océan à l'Ouest, et vers les calcaires Eocènes à l'Est. » (Dieye, 2009). Il n'en reste pas moins vrai que Dasylva et Cosandey (2005 b) avaient fortement recommandé l'arrêt des pompages par la SDE, face à des menaces de dégradation irréversible de l'eau de la nappe. En effet, une accélération des pompages massifs entrainaient des intrusions salées à l'endroit du pompage ; en situation de déficit de recharge de la nappe, une poursuite des pompages ouvrait à une intrusion salée polluant de manière irréversible la nappe.

En conclusion, les recherches et observations confirment la baisse tendancielle de la nappe des sables quaternaires. Cette baisse est pour une grande partie la conséquence de la baisse de la pluviométrie engagée à partie des années 1970. Elle est exacerbée par les prélèvements anthropiques (production d'eau domestique et pompages agricoles). Lors de pluviométrie excédentaire, la réponse de la nappe attend plusieurs années ; il faudrait probablement plusieurs années excédentaires de suite pour commencer à observer la répercussion sur la piézométrie. Enfin, un pompage massif en périodes déficitaires risquerait d'induire une dégradation irréversible de la qualité de l'eau (salinisation).

Chapitre 7. La végétation originelle des Niayes, une conséquence de l'histoire géologique, du climat et de l'hydrographie

7.1 Une végétation « originelle » subguinéenne

Le Vénitien Alvise Cadamosto dans son récit de 1455 insistait sur la présence du palmier à huile qui tenait sans doute une place beaucoup plus importante qu'aujourd'hui dans les Niayes : car du nord au Sud du pays, cette plante oléagineuse de zone humide fournissait huile et vin de palme ; en effet, Da Mosto, mais également Fernandes[72], ont décrit concernant le *Kajoor* (il n'est donc pas exclu qu'il en fut de même autour des « Niayes »), la récolte du vin de palme, qui était une boisson courante, et la production de l'huile de palme. Outre le vin et l'huile de palme, le palmier fournissait aussi l'huile d'amandes de palme qui était utilisé comme onguent.

La première véritable étude de la répartition géographique de la végétation du Sénégal est attribuée à Jean Trochain dans sa monographie de 1940[73] sur la végétation du Sénégal (Robequain, 1942[74] ; Fall, 1986[75]). Trochain y décrivait entre autre les Niayes et considérait que la zone comme :

---

[72] VALENTIN FERNANDES TRAD. DE TH. MONOD, A. TEIXEIRA DA MOTA ET R. MAUNY : « Description de la Côte occidentale d'Afrique - Sénégal au Cap de Monte, Archipels, par Valentin Fernandès (1506-1510) ». In *No 11de Centro de Estudos da Guiné Portuguesa*, Bissau, 951, pp. 6 et 36.

[73] TROCHAIN J. (1940) : « Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal ». In *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire, n° 2* ; Larose, Paris, 1940, un vol. m-4°, 433 p., 31 fig., 30 pi. phot. h. texte.

[74] ROBEQUAIN C. (1942) : Résumé de l'ouvrage de Trochain J. In : *Annales de Géographie*. 1942, t. 51, n°288. pp. 293-297. doi : 10.3406/geo.1942.12096

[75] FALL M. (1986) : « Environnements sédimentaires quaternaires et actuels des tourbières des Niayes de la Grande Côte du Sénégal ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur de spécialité 3ème cycle en Géologie, mention Sédimentologie, Université de Dakar, Faculté des Sciences et ORSTOM, 156 p.

> *« Un carrefour biologique d'une complexité floristique rappelant à la fois les domaines guinéens et sahéliens. Cette flore résiduelle est favorisée par un bioclimat qui résulte des influences océaniques. La végétation qui en résulte est favorisée par des brouillards très fréquents et des condensations responsables d'un état hygrométrique toujours élevé » (Trochain, 1940, cité par Faye, 2010[76]).*

Dans cette description, Trochain ajoutait également que :

— la végétation subguinéenne des Niayes humides aux sols argileux, voir tourbeux, était constituée par les palmeraies naturelles à *Elaeis guineensis* dont la répartition dépendait de la position de la nappe et de la teneur en sel. De nos jours, les palmiers sont présents autour des cuvettes les plus humides, où la présence de l'eau est quasi-permanente.

— La végétation spontanée sur les dunes rouges était une savane arbustive. Trochain rapportait que la couverture végétale naturelle des dunes rouges avait été très réduite par suite de l'extension de l'agriculture.

L'étude de Trochain a été poursuivie par Berhaut (1967), puis Giffard (1974) et bien d'autre, dont plus récemment par Ba et Noba (2001).

> *« Du point de vue phytogéographique, Giffard (1974) range la région des Niayes dans le domaine sahélien, district des Niayes. » (Faye, 2010[77])*

C'est ensuite Raynal (1961[78], 1963[79]) de l'ORSTOM qui s'appesantira plus en profondeur la végétation des Niayes.

---

[76] FAYE E. (2010) : *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique*. Thèse présentée pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Faculté des Sciences de l'Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs, Service d'écologie du paysage et systèmes de production végétale. Université Libre de Bruxelles, Université d'Europe, Bruxelles, 253 p.

[77] FAYE E. (2010) : id.

[78] RAYNAL A. (1961) : « Flore et végétation des environs de Kayar (Sénégal) : de la Côte au Lac Tanma. Université de Dakar, Faculté des Sciences, Dakar, 213 pages.

[79] RAYNAL A. (1963) : « Flore et végétation des environs de Kayar (Sénégal) : de la Côte au Lac Tanma. In *Ann. Fac. Sc. Univ. Dakar, 9*, 121-231 + 24 fig.

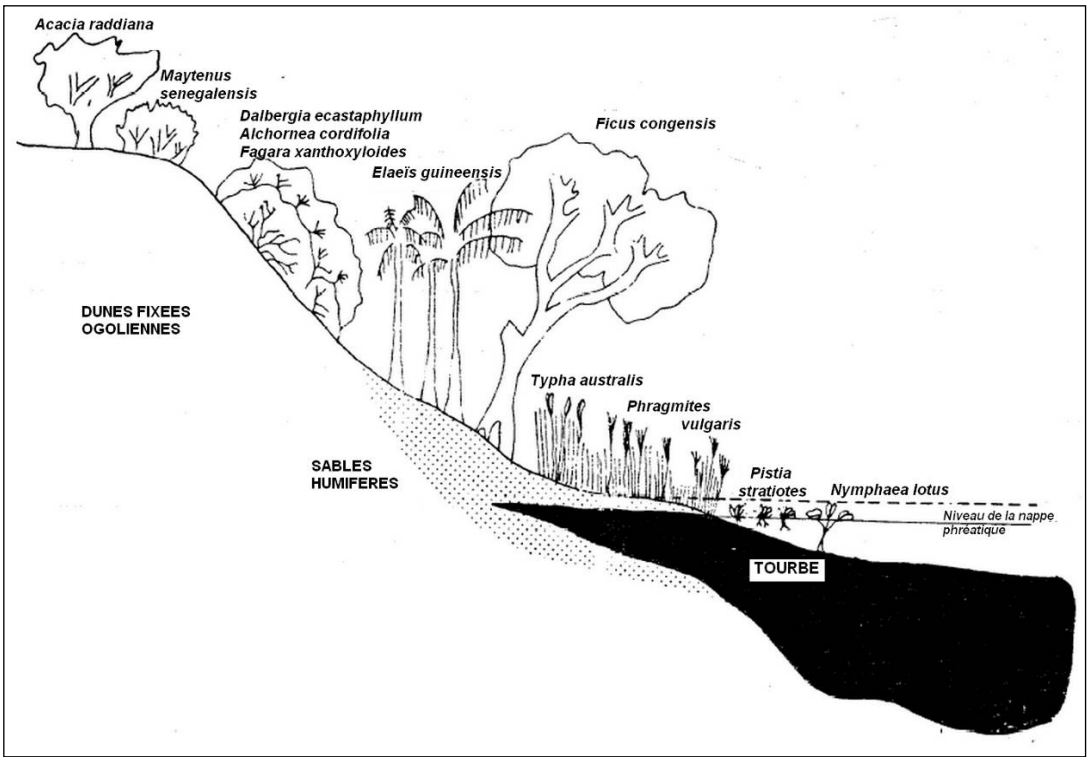


Figure 8 : Représentation schématique de la végétation d'une niaye (Région de Diogo N-E de Mboro) (Michel, Naegele et Toupet, 1969)

S'il fallait faire la synthèse de ces sources, voici ce qu'il faut retenir de la végétation « originelle » des Niayes et leur dynamique récente :

— Les Niayes ont cette particularité de se trouver dans la bande soudano-sahélienne du Sénégal mais d'abriter pourtant une **végétation-relique de type sub-guinéen**, rencontrée plus au Sud du pays. Cette végétation, est héritée des « périodes du pluvial Tchadien et de la transgression du Nouakchottien ». « A la fin de Pléistocène supérieur et à l'Holocène inférieur (12 000 - 7 000 B.P.), le niveau de la mer remonte, les flux de mousson atlantiques s'intensifient et un climat humide s'installe, ce qui aura pour conséquences la formation de sols ferrugineux sur les dunes ogoliennes qui ont été mis en place au cours de la période aride fin-Pléistocène (20 000 - 12 000 ans B.P.), la remontée progressive du niveau de la nappe des sables et l'installation de réseaux hydrographiques et de lacs interdunaires et l'installation d'une végétation d'affinité guinéenne (remontée de 4° vers de Nord) dans les cuvettes interdunaires qui vont évoluer en tourbières. » [80],[81],[82]. Dans les

[80] FALL M. (1986) : « Environnements sédimentaires quaternaires et actuels des tourbières des Niayes de la Grande Côte du Sénégal ». Thèse pour obtenir le grade de Docteur de spécialité 3ème cycle en Géologie, mention Sédimentologie, Université de Dakar, Faculté des Sciences et ORSTOM, 156 p..

[81] TOURÉ FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal*. CRDI 2001, 120 p.

Niayes, la végétation soudanienne domine durant tout l'Holocène moyen, puis, suite à une pulsation humide et à la remontée de la nappe phréatique entre 4 000 et 2000 ans B.P., se redéveloppent des espèces guinéennes (*Anthostema senegalense*, *Elaeis guineensis*, *Uapaca sp*,…). A partir de 2 000 ans B.P., suite à une baisse des précipitations s'établit une « coupure brutale, marquée par la mise en place des environnements actuels, semi-arides aux latitudes sahéliennes », donc passage à une végétation sahélienne. L'affleurement de la nappe n'a permis de conserver de la végétation humide que des reliques de forêt guinéenne (Lézine (1985[83], 1986[84], 1987[85]), citée par Mbow, 1997[86]).

— A l'instar de l'ensemble du Sénégal, la végétation des Niayes a été fortement **influencée par les effets du climat et les actions anthropiques**. Fall (1986, cité par Miss, 2010) précise que « les écosystèmes des Niayes décris par Trochain (1954) et Raynal (1961, 1963) ont beaucoup changé » :

  - « Les cuvettes des Niayes ne présentent aujourd'hui quasiment plus leur végétation naturelle. Le recul de l'humidité a changé la composition floristique et permis la mise en culture des parties exondées. Les agriculteurs ont peu à peu colonisé les cuvettes des bordures vers le centre peu à peu asséché, en réponse aux besoins alimentaires croissants des villes, mais aussi pour alimenter le marché des exportations de fruits et légumes.

---

[82] LEZINE A.M. (1987) : « Paléoenvironnements végétaux d'Afrique occidentale nord-tropicale depuis 12 000 B.P. : analyse pollinique de séries sédimentaires continentales (Sénégal-Mauritanie) ». In : Séminaire Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) : résumés des communications présentées au séminaire. Géodynamique, 1987, 2 (2), p. 137-138. IRD, Bondy, Montpellier et Dakar.

[83] LEZINE A.M., BIEDA S., FAURE H., SAOS J.-L. (1985) : « Etude palynologique et sédimentologique d'un milieu margino-littoral : la tourbière de Thiaye (Sénégal) ». In *Sciences Géologiques : Bulletin*, 1985, 38 (1), p. 79-89.

[84] LEZINE A. M., SAOS J.-L. (1986) : « Paléohydrologie et paléoenvironnement d'un lac sahélien à l'Holocène (Guiers - Sénégal) ». In: *Faure H. (ed.), Faure L. (ed.), Diop E.S. (ed.). Changements globaux en Afrique durant le Quaternaire : passé, présent, futur : volume des résumés = Global change in Africa during Quaternary : past, present, future : volume of abstracts*. Paris : ORSTOM, 1986, p. 265-267.

[85] LEZINE A.M. (1987) : « Paléoenvironnements végétaux d'Afrique occidentale nord-tropicale depuis 12 000 B.P. : analyse pollinique de séries sédimentaires continentales (Sénégal-Mauritanie) ». In : Séminaire Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) : résumés des communications présentées au séminaire. Géodynamique, 1987, 2 (2), p. 137-138. IRD, Bondy, Montpellier et Dakar.

[86] MBOW M.-A., DIR. POLET (1997) : Les amas coquilliers du delta du Sénégal : étude ethnoarchéologique. Thèse de doctorat en Art Et Archeologie. Paris 1-Sorbonne.

- « La croissance urbaine, surtout dans la région de Dakar, a également été consommatrice de terres arables, qu'elles aient été auparavant cultivées ou non. » (Touré Fall et Fall dir, 2001[87]).

Nous verrons plus en détail dans la partie du zonage les caractéristiques de la végétation spontanée actuelle, conséquence des évolutions du climat.

7.2 Un recul de la végétation ligneuse en lien avec l'agriculture et le climat

Nombreux sont les travaux qui se sont penchés sur la « dynamique d'occupation des sols » des Niayes, afin de mesurer, entre autre dans le recul du couvert ligneux, ce qui relevait de l'action anthropique (prélèvement de bois-énergie, extension des surfaces cultivées) et ce qui relève des effets de la sécheresse.
En 2009, la maîtrise de géographie de Dieye est consacrée à la corrélation entre les variations pluviométriques, celles de la nappe des sables quaternaires et la perte de biodiversité dans les Niayes. Ce faisant, une approche sur les savoirs et usages locaux est largement développée (Comment l'assèchement des cuvettes a été perçue ? Quelles espèces utiles en sont désormais absents ?...).
Les conséquences des déficits pluviométriques successifs ont été perçues à travers :

— la baisse du niveau de la nappe phréatique et l'assèchement des bas-fonds. Dieye réalise ainsi un inventaire recensant 142 « niayes » désormais « asséchés» [88].

Localités	**Noms vernaculaires de bas-fonds recensés**
Diogo Guèdj et Dioro Kao	Kharé Boumack, Kharé Boundaw, Togo, Doulou Bouki, Déde, Nioulgui, Pey Key, Kank, Diour Nekh, Taloundé, Ndiourathe, Ndialore
Foth et Diogo Guèdj	Mboulkhoss, Ndilor, Ndieuk Diar, Mayel Nar, Bouky, Dan Daloum Kel, Ndjénakh, Deegath, Gouya Mol, Borguel, Foth
Diogomaye *et* Foth	Ndilor, Done Ndiack, Mopeu, Ndiogomaye
Diourmel et Thiokhmate	Ngole Ndjiarné, Lame Nadjo, Ramanetou, Balolé, Ngouye, Thiat Nguel, Djiguilogne, Welngo, Séliar, Diourmel
Thiokhmate e*t* Khonk Yoye	Tothe New, Tothe Dackar, Tothe Diadaby, Tothe Oul (tenne), Bagne Ndioum, Lewanèdj, Ndoinn, Ndioum Gora, Mboul, Djigor, Thiéwédy, Loro, Kinew, Ngol Biram, Nanou, Motar, Noffou, Ngérèmes, Kalaw Mbouky, Sindène, Niaye, Moul Bara, Todjaly, Dabolé
Khonk Yoye	Nano, Khonk Yoye, Oré, Fothe
Lompoul village	Ndatou, Pagar, Saly, Mbole Guène, Diamaguène, Ngaparou, Saly Mayo, Peket, Djembe lew, Kollé, Mamour Ndiaye

[87] TOURE FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal*. CRDI 2001, 120 p.

[88] La nappe reste proche de la surface, mais l'eau n'affleure plus.

Localités	Noms vernaculaires de bas-fonds recensés
Lompoul sur Mer	Lègne, Mothiwég, Mbole Ndiaye, Mbole, Khoré Oldé, Tothe Mibasse, Mbakhale, Kérème, Roffo, Kouly, Kay, Djeklèw, Dabou, Thianguel Daby, Khoré Oldé
Saly	Thione, Baly Mayo, Pagar, Ngole Birame, Ndianguènte, Kétète, Mbole Ngénou, Ngole Ndiarnérou, Salor, Djoutou, Tékky Mbousse, Sélénguéré, Mayel Mbaba, Bayakhe, Mayel Olèle, Fobango, Loboudou, Djogob, Ndéguète, Nanou Yel
Rone Deuk	Thiandiguel, Thiothe Kéwrédy
Kinine Alassane	Kinine
Toundou Maleye	Yodi boumack , Yodi bou ndaw, Lonkoss, Kouk, Yodi Sébé
Galdamel kalidou, Galdamel Nawdiboyeu, Galdamel Bendjouga, Galdamel Abdou	Wendou bendjouga, Wendou Ouloule, Wendou Yarlawa
Yodi Tanor	Yodi Galo, Yodi Djadmel, Yody Tokessel, Mbar Thiasnguel, Mbar Diadabi
Yodi Dao	Mbar Bourlé, Mbar Kharalé, Yodi Mangoli, Boulongne, Boulogne Thiowogne
Saré Dao	Bodel, Nanangathionguel, Ngole Bouky, Ngole Douby, Goél Thiagadel, Binguelgny, Feste, Nawdel, Ngol Kawdédy

— la régression de la biodiversité végétale. En revanche, ce recul est considéré comme conséquence de plusieurs facteurs cumulatifs : les sécheresses périodiques, la salinisation (lié au biseau, là où ce dernier parvient à faire des incursions, et sinon lié à la remonté capillaire d'éléments polluants issus de l'agriculture), l'action de l'homme (cultures maraîchères, exploitation du bois d'œuvre et des palmiers à huile).

— le recul de la biodiversité animale

— les pertes en ressources pastorales

— le risque d'ensablement des cuvettes maraîchères

Les conditions du milieu ne facilitent guère la densification végétale :

— la mobilité de certains types de dunes a pour effet le déchaussement de certains arbres et l'ensevelissement d'autres

— la pauvreté en apports nutritifs des terrains sableux

— le manque d'eau en surface renforcé par la porosité du sable.

— les embruns chargés de fines particules de sels qui peuvent venir renforcer la salinité de l'eau ou des sols ;

— les vents, qui soufflent sur la côte â des vitesses considérables

Chapitre 8. Le paysage actuel des Niayes : des différenciations suggérée par les conditions du milieu

Nous avons vu dans la partie 3.2 les différents types de dunes existant dans la région d'étude. Cette distinction va être décisive dans la suite de l'analyse, car le zonage qui est pour partie le produit des conditions du milieu en dépend. Une diversité a en effet été constatée, d'est en ouest, en lien avec la géomorphologie, les types de dunes, les sols formés sur celles-ci et le niveau de la nappe des sables quaternaires.

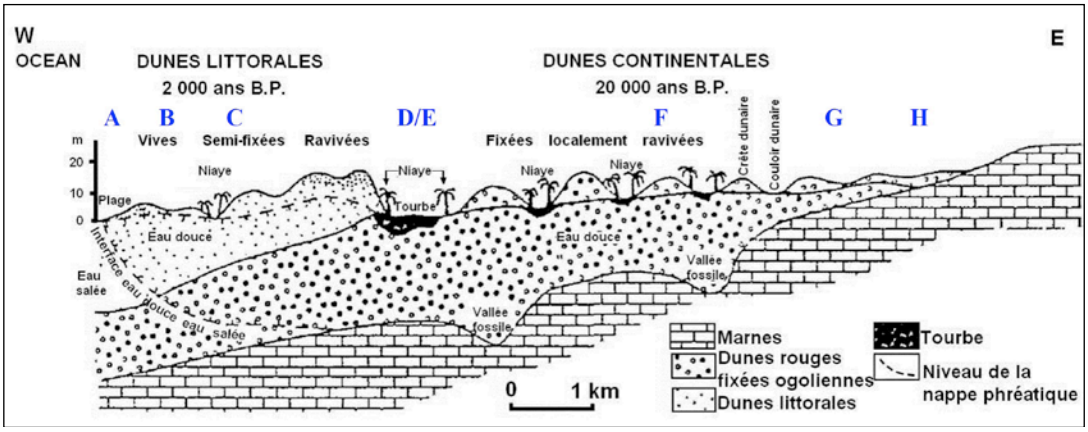


Figure 9 : Rappel de la coupe géologique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986)[89]

Il est possible à ce stade de réaliser un zonage est-ouest de la zone des Niayes, en lien avec la géomorphologie et la proximité de la nappe des sables quaternaires. La zone, présentée en coupe schématique de la Figure 9, se caractérise par une succession de dunes vives, semi-fixées et fixées entre lesquelles se trouvent

[89] PEZERIL G., CHATEAUNEUF J.J. ET DIOP C.E.W. (1986) : « La tourbe des Niayes au Sénégal : Genèse et gitologie. In : *Symposium international INQUA/ ASEQUA du 21 au 28/04/1986 : "Changements globaux en Afrique"*. Paris, Orstom. Collection Travaux et documents n°187. 515 p.

des dépressions parfois tourbeuses, dans tous les cas humides, voire pouvant être ennoyées une partie de l'année : les *niayes*. Mais d'abord, la zone des Niayes est précédée à l'ouest par la bande de filaos (**A**) et suivie à l'est par le Diéri (**G et H**), limite occidentale de l'ancien bassin arachidier sénégalais.

Dans les Niayes proprement dits, nous distinguons d'est en ouest :

- **Les dépressions proches du littoral, sur la partie la plus occidentale de la zone des Niayes (B)**. Ces dépressions de petites dimensions sont situées entre les dunes arasées et peu encaissées, situées sur le cordon dunaire littoral, juste en arrière de la bande de filaos. Elles s'étalent de quelques mètres à quelques centaines de mètres en arrière de celle-ci. Cette zone présente une succession de dépressions au sein du système de dunes vives du cordon dunaire. La nappe est peu profonde (2-5 m). Ces dépressions sont désignées par le terme **« Ndioukis »** dans certaines études. Nous retiendrons ce terme, par convention, même s'il n'est pas clairement répertorié dans la toponymie (nous le détaillerons plus bas, dans le zonage).

- Le sol est de type siliceux, très pauvre en matière organique, ce qui lui confère une structure très instable. Son potentiel est lié à l'accessibilité de l'eau et à la proximité de la litière de filaos.

  Dans ce qui suivra, nous désignerons cette partie **« zone des Ndioukis »**.

- **Les dépressions interdunaires intermédiaires, en zone de dunes semi-fixées. Les sols faiblement humifère sont sableux, de couleur ocre (C)**. Cette zone couvre la partie intermédiaire des Niayes (300 à 2 000 m en avançant dans les terres, vers l'Ouest) ; elle est constituée de dunes semi-fixées par une végétation clairsemée de type arbustif et arboré. Les dépressions de cette zone sont de dimensions et de formes très variées et majoritairement orientées NNE-SSW.

- **Les anciens lits de rivières ou lacs, dépressions tourbeuses de l'étage Nouakchottien** (**D et E**) (pour plus de détails, cf. annexe 1 : Tableau synoptique de l'histoire géologique). Ces dépressions sont encaissées, la nappe affleure dans les bas-fonds (elles ont maintenu une humidité élevée jusqu'aux grandes sècheresses des années 73-74). Les sols sont qualifiés de *xour* (**D**) en fond de cuvette. C'est la zone la plus orientale des Niayes, dans les dépressions tourbeuses du Nouakchotien, à l'interface entre les dunes ogoliennes et les dunes jaunes semi fixes ; ce sont plus globalement des zones de couloirs interdunaires héritées du remaniement des dunes ogoliennes, creusées par des rivières ou des lacs. Parfois, les sols ne sont pas tourbeux et composés de sols ban, noireâtres (**E**).

  Les dépressions sont de plus ou moins grande dimension (30 à 200 m de long et 10 à 100 m de large) (Loloum, 2010) ; des « contours digités autour de dunes paraboliques » (Fall, 1986), de formes diverses soit allongées, soit ovales et d'orientation également variable. Ces dépressions aux sols tourbeux à sableux noirâtres, relativement riches en matières organiques, dont la structure est plutôt stable. La rétention en eau et en cations

échangeables y est plus importante que dans un sol minéral brut. Les bas-fonds se sont durcis par effet d'asphyxie du sol due à une immersion prolongée puis une évaporation rapide (1973-74). En fait, ce type de cuvettes sont les niayes de la définition de Trochain ; ils sont à la fois nombreux et vastes de la périphérie de Dakar à Mboro, aussi présents, mais en importance de moins en moins grande, entre Lompoul et Potou, et quasi absents de Potou à Rao, zones où les Ndioukis sont en revanche fréquents (au moins jusqu'au village de Taré). Notre étude portant sur la « zone des Niayes », zone maraîchère de la Grande Côte du Sénégal dans sa globalité, nous analyserons à la fois cette zone des tourbières (les niayes de Trochain) et les zones d'extension du maraîchage (Ndioukis et cuvettes des dunes semi-fixées).

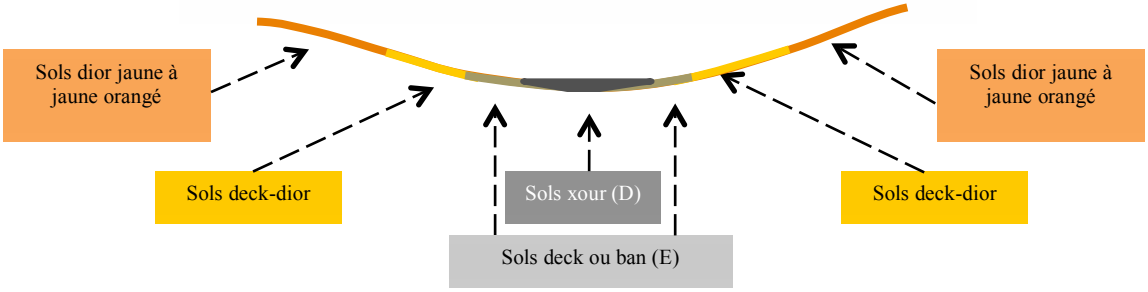
Dans ce qui suivra, nous désignerons cette partie **« zone des niayes tourbeuses »**.

- En marge des dunes tourbeuse, il y a **les toutes premières dunes du Diéri** (**F**) dont l'accès à l'eau permet encore le maraîchage. Les sols sont de type *dior en hauteur et deck-dior en fond de dune*.

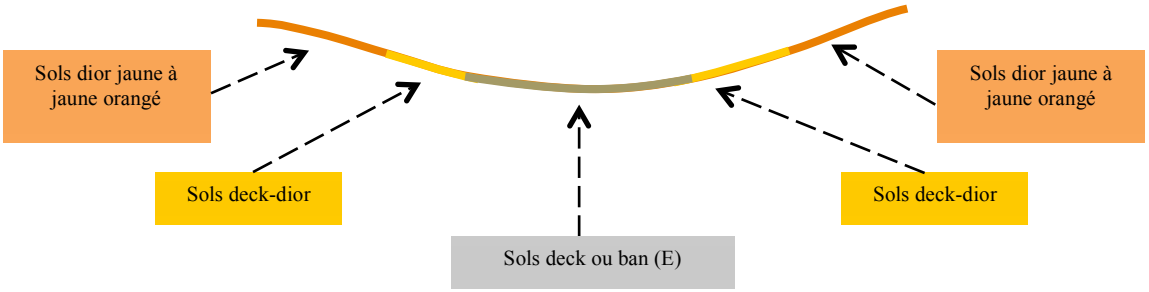
L'importance relative de ces zones de cuvettes est perceptible sur la carte du zonage. Elle montre que les tourbières (D) sont plus importantes au Sud et au centre des Niayes. Les Ndioukis (B) sont importants au centre et surtout au Nord. Au Nord, en arrière des Ndioukis, les cuvettes humides sans tourbes (E) sont fréquentes.

Les zones de dunes blanches (A), Ndioukis (B), Diéri (G et H) ont des sols homogènes, respectivement des sols minéraux bruts, des sols sableux très pauvres en matière organique et des sols ferrugineux tropicaux (dior).
A l'exclusion de ces trois parties relativement homogènes la présence des sols précédemment décrits (dior, deck dior, ban/xour) suit une toposéquence. Ces types se retrouvent avec une succession remarquable, dictée par la topographie, plus précisément leur situation dans la succession dune/cuvette.

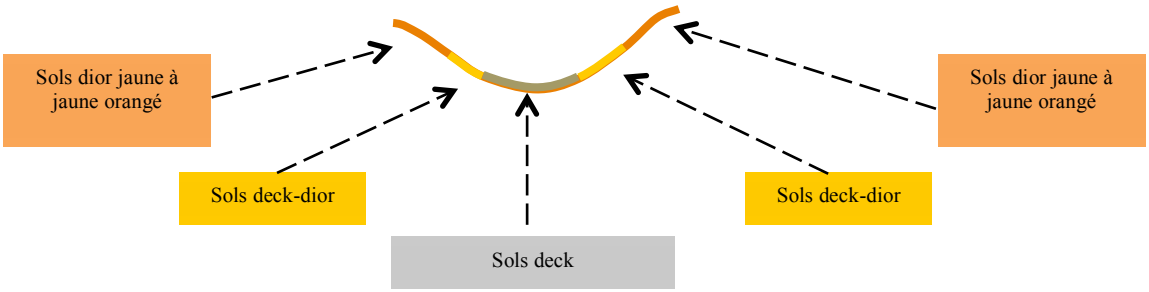
En zone des grandes niayes et de cuvettes-tourbières



En zone des grandes niayes et sans tourbières



En zone de petites cuvettes : même succession



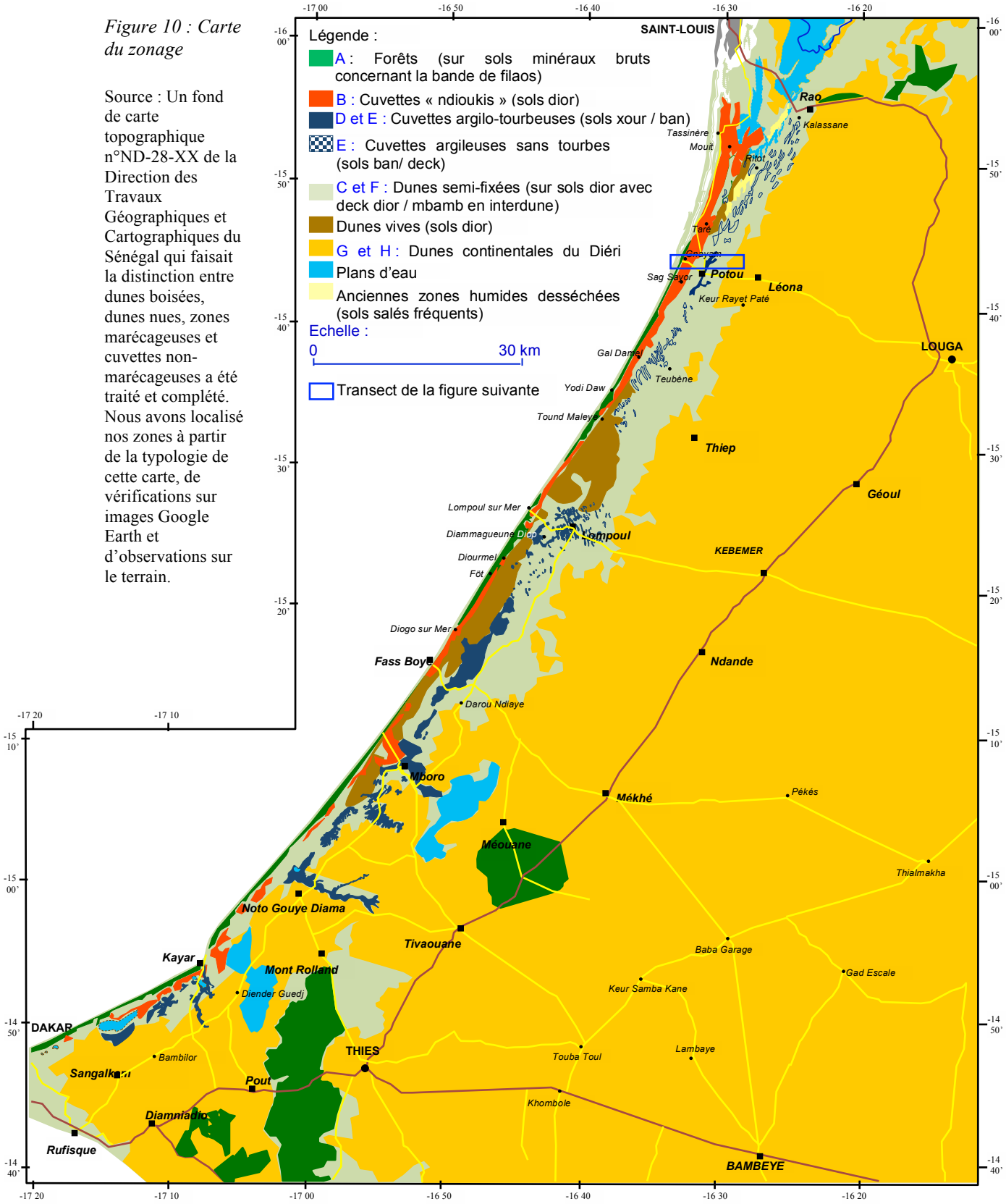


Figure 10 : Carte du zonage

Source : Un fond de carte topographique n°ND-28-XX de la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques du Sénégal qui faisait la distinction entre dunes boisées, dunes nues, zones marécageuses et cuvettes non-marécageuses a été traité et complété. Nous avons localisé nos zones à partir de la typologie de cette carte, de vérifications sur images Google Earth et d'observations sur le terrain.

Figure 11 : Diversité des cuvettes et des sols en fonction de la topographie (et donc de la proximité de l'eau)

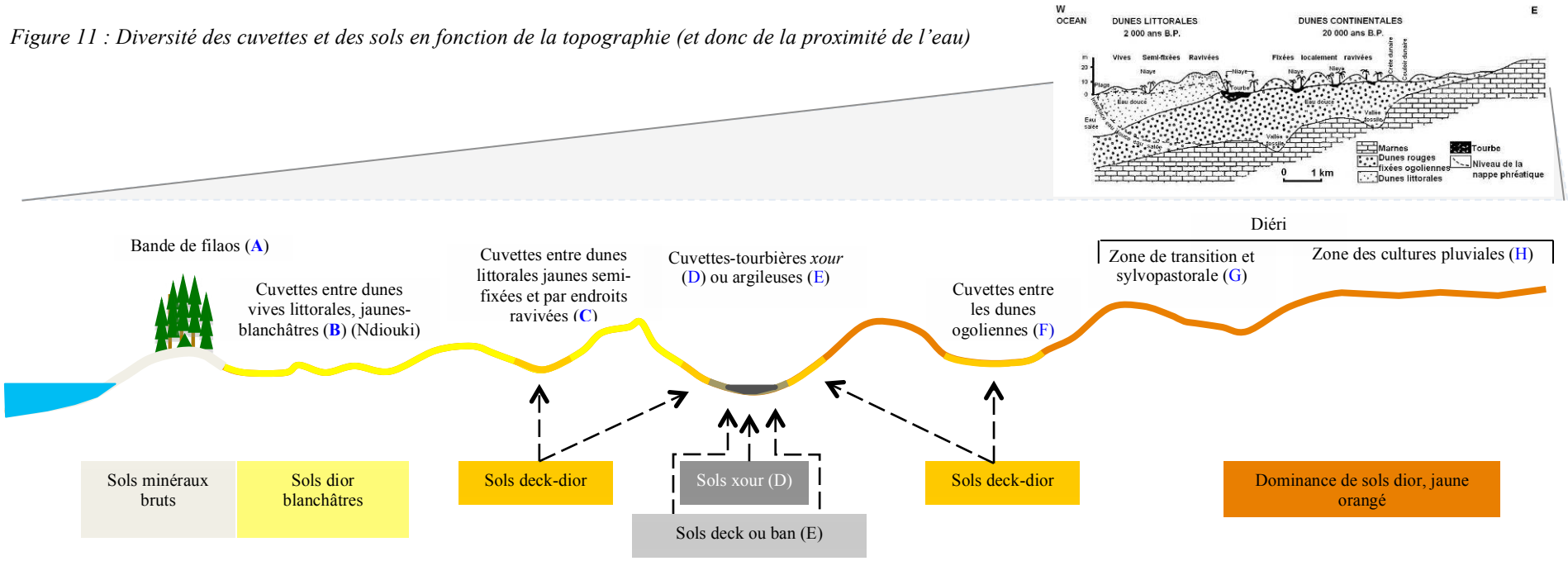


Tableau 3 : Synthèse des conditions du milieu par zone.

Zones	**Ndioukis (B)**	**Dunes semi-fixées (C)**	**Niayes tourbeuses (D et E)**	**Cuvettes hautes des dunes continentales (F)**	**Dieri**	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	**Zone de cultures pluviales (H)**
Altitude (≈ dénivelé entre le fond de talweg et le sommet de dune) (m)	5-10 m	10-20 m	10-15m (dénivelés plus forts vers Fass Boye avec des sommets à 20 m)	15-25 m	25 à 30 m	30 à 45 m
Accès à l'eau	La nappe est en moyenne à 2-5 m.	Accès relativement facile, avec une nappe à 7-15m.	L'eau est quasi affleurant en fond de cuvette.	Accès difficile (15-20 m)	Nappe phréatique très profonde (> 25m), pour les plantes annuelles, l'eau accessible est celle des pluies.	
Sols	Sableux et très pauvre en matière organique.	Sableux ou *dior* en hauteur et sablo-limoneux ou *deck-dior* en fond de cuvette.	Sols argilo-tourbeux (*xour*) en fond de cuvette, argilo-sableux à mi-pente (*ban*)	Sableux ou *Dior*.	Sableux type *dior*, avec très faible variation texturale du sommet des dunes (faible stabilité texturale) au bas de pente (un peu de limons accumulés par colluvionnement)	
Végétation spontanée et ligneux	Steppe, avec *rares Casuarina equisetifolia*, effet de la présence proche de la bande de filaos.	Différents acacias et combrétacées. Des cactacées et euphorbiacées disséminés par l'homme.	Végétation de type guinéen avec des palmiers (*Elaeis guineensis* et *Cocos nucifera*) et des plantes aquaphyles (*Nymphaea lotus*, *Phragmites vulgaris, Typha australis*)	Différents acacias et combrétacées. Des cactacées et euphorbiacées disséminés par l'homme.	Savane arbustive à *Detarium senegalensis, Cassia sieberiana, Celtis integrifolia, Prosopis africana* et *Securidaca longipediculata*	Parcs arborés à *Acacia albida* et *Adansonia digitata*.

8.1 La zone des dunes côtières et de la bande des filaos (A)

A l'extrême ouest de l'aire de l'étude, il y a les dunes côtières, peuplées de filaos.

8.1.1 Sols

Le long de la côte sous la bande de filaos et peu après la bande s'étirent les **dunes blanches littorales caractérisées par des sols essentiellement sableux,** en dehors des parties enrichies par la litière de filaos évidemment.

8.1.2 Végétation dominante

La végétation dominante est constituée d'une végétation d'origine exotique, le *Casuarina equisetifolia*. Sur près de 200 km, entre Dakar et Saint-Louis, et sur une largeur de 200 mètres environ, cette bande de filaos a été établie par les services forestiers.
En arrière de ces dunes blanches se développent les dunes jaunes semi-fixées, séparées par des couloirs interdunaires (talweg colmaté) et entrecoupées de cuvettes et de dépressions parsemées de mares temporaires, les Niayes.

8.2 La zone littorale sur le cordon dunaire en arrière de la bande de Filaos, dite des Ndioukis (B)

Dans la partie des dunes jaunes jouxtant les dunes blanches, dans les parties des dunes vives mais au profil plutôt plat se situent les Ndioukis. C'est la partie occidentale des Niayes, sur environ 300 m en arrière de la bande de Filaos. Cette zone présente une succession de dépressions au sein du système de dunes vives du cordon dunaire. Ces dépressions, dites « Ndioukis », sont de petite dimension, faiblement encaissées, de forme et d'orientation variables.

8.2.1 Sols

Les sols sont sableux et pauvres en matière organique, ce qui leur confère une faible stabilité structurale, mais la nappe des sables y est très peu profonde.

Photo 9 : Ndioukis vers Lompoul

8.2.2 Accès à l'eau

La zone des Ndioukis a pour avantage comparatif la proximité de la nappe d'eau douce (2-5m). D'ailleurs, le mot *Ndioukis* relatif à la technique d'exhaure manuelle, se rapporte, selon les paysans, au geste consistant à tirer le seau d'eau à la corde depuis un puits, technique différente du *tank tour* (« puiser et jeter ») geste plus ancien encore, et adapté pour les petites *céanes* (nom local des puits les plus sommaires, non cimentés) dont l'eau affleure. Sans doute les techniciens ont-ils peu à peu généralisé le mot *Ndioukis*, désignant un geste technique, à l'ensemble des terroirs où puiser l'eau manuellement est à la fois possible et pratiqué de manière très fréquente dans cette zone.

8.2.3 Végétation

« Sur le système de **dunes jaunes et de dunes blanches**, la végétation reste maigre, parfois même inexistante sur les dunes vives. En dehors de la végétation d'origine anthropique (*Casuarina equisetifolia* ou filao implantée dans le cadre du projet de fixation des dunes littorales), les rares espèces présentes sont *Opuntia tuna* (du cactus parfois utilisé comme haies vives) et *Maytenus senegalensis*. » (Touré Fall et Fall dir, 2001[90]).

[90] TOURE FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *id*.

Photo 10 : Ndioukis à Taré, avec la bande de filaos au second plan

8.3 La zone intermédiaire dans les dépressions du système de dunes semi-fixes (C)

Cette zone couvre la partie intermédiaire des Niayes (300 à 2 000 m en avançant dans les terres) ; elle est constituée de dunes semi-fixées par une végétation morcelée de type arbustif et arboré. Les dépressions de cette zone sont de dimensions et de formes très variées et majoritairement orientées NNE-SSW.

8.3.1 Sols

Les sols sont de type *dior en hauteur et deck-dior en fond de dune*.

8.3.2 Végétation

La végétation clairsemée a contribué à fixer les dunes. Y dominent les espèces ligneuses comme *Parinaris macrophyla*, *Acacia albida*, *Acacia raddiana*, *Acacia seyal* et *Balanites ægyptiaca*. Les strates arbustives et herbacées sont composées d'euphorbiacées (*Euphorbia balsamiphera*), de combrétacées (*Guiera senegalensis*, *Combretum glutinosum*, etc.), de cactacées (*Opuntia tuna*) et de graminées saisonnières (*Cenchrus biflorus*, *Andropogon sp*, etc.). » (Touré Fall et Fall, 2001).

8.3.3 Accès à l'eau

La nappe est plus profonde que dans les Ndioukis, sans l'être excessivement (7-15 m).

8.4 La zone des cuvettes tourbeuses, dans les anciens lits de rivières et anciens lacs dans les dunes ogoliennes fixées (dunes continentales) (D et E)

C'est la zone la plus orientale des Niayes, dans les dépressions tourbeuses du Nouakchottien, à l'interface entre les dunes ogoliennes et les dunes jaunes semi fixes, qui ont été creusées par des rivières ou des lacs, et qui ont maintenu une humidité élevée jusqu'aux grandes sècheresses des années 73-74.

Ce sont des dépressions de plus ou moins grande dimension (30 à 200 m de long et 10 à 100 m de large), de formes diverses, soit allongées, soit ovales et d'orientation également variable.

8.4.1 Sols

Ces dépressions ont des sols de type tourbeux (xour) à argilo-sableux noirâtres (ban), relativement riches en matière organique, dont la structure est plutôt stable. La rétention en eau et en cations échangeables y est plus importante que dans les sols minéraux bruts. Les bas-fonds se sont durcis par effet d'asphyxie du sol due à une immersion prolongée puis une évaporation rapide (1973-74).

8.4.2 Végétation

« La végétation caractéristique est de type guinéen. L'*Elaeis guineensis* « marque la zone de contact entre le bas du système dunaire et la dépression. On remarque également une bonne représentation de *Cocos nucifera* ». La strate herbacée est assez importante et est conditionnée par la topographie (et donc par l'eau) : du centre de la dépression vers les hauteurs, on observe d'abord des espèces aquaphyles, en particulier *Nymphaea lotus*, *Phragmites vulgaris* ainsi que des espèces moins exigeantes en eau (Touré Fall et Fall dir, 2001[91]).

8.4.3 Accès à l'eau

Dans la zone des « xour » et des « ban », l'eau est quasi affleurant. Certaines de ces zones, notamment vers Mboro, également vers Lompoul, restent humides toute l'année.

[91] TOURÉ FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *id*.

Photo 11 : Xour de Mboro

Photo 12 : Xour de Diammageune

Photo 13 : Mboro, lieu-dit « Station agricole »

Photo 14 : Mboro, lieu-dit « Station Total »

8.5 La zone des cuvettes dans les dunes ogoliennes (F)

En termes de sols, cette zone est similaire à la zone des cuvettes des dunes semi-fixes (zone C). La majeure différence est due à l'accès plus difficile à la nappe phréatique et à une présence plus importante des sols dior.

8.6 La zone du Diéri (G et H)

8.6.1 Les sols

Les sols « **dior** » se généralisent dans cette zone, sans exclure des variations texturales entre le sommet des dunes et les bas de pente

8.6.2 Végétation

Le Diéri commence par une zone intermédiaire, clairsemée d'arbres (*Detarium senegalensis*, *Cassia sieberiana*, *Celtis integrifolia*, *Prosopis africana* et *Securidaca longipediculata*), au relief un peu plus accentué, des dunes hautes, battues par les vents. Puis il se poursuit par une zone au relief monotone, cultivé et boisé de rares Acacias albida et baobab dans le cadre de parcs arborés (Boye, 2001[92] ; Touré Fall et Fall dir, 2001[93]).

8.6.2.1 Accès à l'eau

L'eau de la nappe est ici beaucoup moins accessible et la végétation annuelle dépend surtout de l'eau des pluies.

[92] BOYE A. (2001) : « Situation des ressources génétiques forestières du Sénégal ». In *Atelier sous-régional FAO/IPGRI/CIRAF sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources génétiques forestières de la zone sahélienne* (Ouagadougou, 22-24 sept. 1998). Note thématique sur les ressources génétiques forestières. Document FGR/8F. Service de la mise en valeur des ressources forestières, Division des ressources forestières. FAO, Rome (non publié), 27 p.

[93] TOURE FALL S. & FALL A.S. dir. (2001) : *id*.

Photo 15 : Paysage des dunes ogoliennes vers Lompoul

Photo 16 : Paysage des dunes ogoliennes vers Léona

Conclusion partielle

La zone des Niayes est un écosystème particulier, situé à l'extrême ouest de la bande soudano-sahélienne. Elle réunit des conditions favorables à la pratique de l'agriculture en toutes saisons, au sein des dépressions interdunaires. De la côte vers le continent, la zone des Niayes comporte trois types de dépressions interdunaires : les cuvettes Ndioukis, les cuvettes à sols dior des dunes semi-fixées et les cuvettes argilo-tourbeuses des dunes ogoliennes. Ce milieu est en revanche très fragile, influencé par les variations du climat et l'action anthropique. L'eau de la nappe phréatique, qui est l'une des conditions de la possibilité de la culture maraîchère dans cette zone, a baissé ces dernières décennies. Ce recul est lié surtout à la baisse tendancielle de la pluviométrie. L'action anthropique a surtout eu comme impact de réduire la couverture arborée.

Troisième partie : Reconstitution de l'origine et des transformations de l'agriculture des Niayes

Chapitre 1. Avant l'époque coloniale : premières occupations temporaires puis sédentarisation croissante.

La plus ancienne description écrite de la zone des Niayes date du début du 15ème siècle. Elle est faite par le Vénitien Alvise Cadamosto[94], en 1455. Da Mosto parle de Palma de Budomel, « localité près de laquelle se trouve le plus important étang d'eau douce de la côte, situé à environ 80 km de l'embouchure du Sénégal et à proximité du centre traditionnel du Kajoor, où se trouvent les anciennes capitales du royaume ». Ce petit cours d'eau au débit très faible ne communique pas avec la mer « mais avec un étang, *ñaay* » (niaye ?), isolé de celle-ci par un cordon de dunes. « Il est probable qu'il a autrefois communiqué avec la mer par un estuaire qui a été progressivement obturé par la dérive littorale » (Boulègue, 1987[95] ; Monteil, 1966[96]). Il décrit alors des étangs d'eau douce en arrière du cordon dunaire de la Grande Côte, où se trouvait justement Palma de Budomel. Cette localité pourrait bien correspondre à Mboro.
Cadamosto puis Fernandes décrivent l'exploitation des palmiers à huile (en vins, huile et onguent). **Vers le continent**, deux céréales forment la base de l'alimentation : le mil et le riz. Les **niébés** (doliques) étaient cultivés partout (Boulègue, 1987).

Plus tard, au XIXème siècle, **les Niayes sont décrites comme étant inhabitées, sauf par des éleveurs transhumants peuls, à une certaine période de l'année**. Le

---

94 Ou Alvide da Ca' da Mosto, qui est l'un des acteurs majeurs de « l'école nautique » de Sagres / Portugal.

95 BOULEGUE J. (1987) : *Les anciens royaumes wolof (Sénégal)*. Volume 1 : Le grand Jolof. XIII – XVIème siècle, Editions Facades, Paris, 208 p.

96 MONTEIL V. (1966) : *Esquisses sénégalaises (Walô – Kayor – Dyolof – Mourides – Un visionnaire)*. Coll. Initiations et études n°XXI, Université de Dakar, Institut fondamental d'Afrique noire, 243 p.).

sable fin sert de tribut versé par le royaume du Kajoor à l'empire du Jolof. Il est aussi vendu pour embellir les cours du roi et des dignitaires (Diouf, 1990[97]).
En comparaison au grand ensemble du Cayor, la zone des Niayes paraissait marginale et occupée par des minorités. En effet, dans ce royaume, des peuples différents par leur organisation socio-politique furent très tôt repérés par les explorateurs. Un texte du milieu du XVIIIe siècle opère la distinction entre ces petits groupes et la majorité wolof, en se basant sur le critère linguistique. Selon Doumet[98] (1974) :

> *« On pourrait diviser le royaume de Damel en 3 provinces qui ont des idiomes différents, savoir les Lébous, les Ouolofs et les Nones. »*

Le nom de Sérère, donné à premiers occupants, voisins des Lébous, par les Wolof, est une désignation très vaste. Ce groupe n'est pas homogène et se divise lui-même en 3 populations bien particularisées sur le plan linguistique :

- Les *Ndut* sont pour la plupart répartis entre la « falaise » de Thiès et le lac Tanma, sur une région de collines boisées (tangor en ndtut).
- Les *Noon* en question peuplent la région boisée (forêts sèches à Acacia seyal) qui s'étend autour de Thiès et le nord de Joobas, alignement de collines au Sud de cette ville.
- Les *Saafen* peuplent un petit massif de collines en bordure de l'océan, autour de Njas, et plus à l'intérieur, la plus grande partie des collines du Jobaas.

Quant aux *Ndut*, ils n'apparaissent dans les sources écrites qu'au XVIIe siècle. Ils sont d'abord mentionnés à propos d'un itinéraire reliant la Petite Côte à l'embouchure du Sénégal, décrit par le géographe hollandais Dapper (1668) à partir des sources remontant à la première moitié du siècle : à une lieue et demis après le lac d' « Eutan », c'est-à-dire Tanma (en wolof *taan mag*, « le grand lac »), vient le bourg ou village d'Emduto dans lequel « quelqu'un de la plus vieille famille est toujours choisi comme maître des habitants ». La localisation et le toponyme ne laisseraient aucun doute sur l'identification. Quelques décennies plus tard Labat décrit encore ces communautés, d'après un voyage d'un directeur de la Compagnie royale du Sénégal, André Brüe. (Boulègue, 1987[99]).

L'occupation sédentaire des Niayes serait relativement récente et aurait fait l'objet de vagues de migrations successives (Camara, 2010[100] ; Thiam, 2004[101] ; Coly,

---

[97] DIOUF M. (1990) : *Le Kajoor au XIX*^{ème} *siècle. Pouvoir ceddo et conquête coloniale*. Coll. Hommes et sociétés ; Karthala, Paris, 327 p.

[98] DOUMET DE SIBLAS JACQUES, PUBLICATION DE CH. BECKER ET V. MARTIN : « Mémoires inédits de Doumet (1769). Le Kayor et les pays voisins au cours de la deuxième moitié du XVIII° siècle ». Bull. IFAN B, t. XXXVI, 1, 1974.

[99] BOULEGUE JEAN (1987) : Les anciens royaumes wolof (Sénégal). Volume 1 : Le grand Jolof. XIII - XVIème siècle, Editions Facades, Paris, 208 p.

[100] CAMARA M. (2010) : Approche participative dans la gestion intégrée des ressources en eau de la zone des

2000[102]). Dans le sud des Niayes (autour de Mboro, Kayar), les **migrations temporaires** (exploitation des palmiers, pêche côtière) puis de plus en plus permanente des Lébou et des sérères sont les premières.
Les vagues de migration vers les Niayes sont :

- **Dans la partie Sud**, une occupation mandingue temporaire datant d'au moins avant le 13ème siècle et sans doute suite à la dislocation de l'Empire du Ghana. Dans leur descente vers le Sud, ils s'installent entre autre autour du Mont Rolland au 13ème siècle où ils y pratiqueront la culture itinérante. Dans la communauté rurale de Mont Rolland, encore 15 villages sur 18 sont « sérères » ; il y en a encore 20 dans la communauté rurale de Notto.
- **Au Nord et au centre**, les Peuls, dès le 17ème siècle, vers 1680. Ils ont régulièrement occupé le milieu en saison sèche, dans le cadre de leurs transhumances annuelles, pour profiter de l'humidité propice pour faire paitre le bétail. Il s'agissait des Peuls *Waalowaalbé* (du Walo) et les Peuls *Jeerinkkobe* (du Njambour). Des hameaux sont établis le long du littoral. **Les Peuls auraient également été motivés à venir pour bénéficier des vents côtiers pour protéger le bétail contre les piqures de moustiques et des mouches tsétsés.**
- **Sur toute la longueur**, les Wolofs, dès le 17ème siècle, avec une présence également rythmée par les saisons, puis surtout au 18ème siècle, fuyant l'instabilité des royaumes intérieurs, surtout dans le Jolof. Les razzias esclavagistes dans le Walo, le Cayor et le Baol ont aussi motivé ces migrations. Les Ouolofs organiseront l'espace des Niayes jusque-là occupé sans règles établies et pratiqueront une agriculture itinérante à base de mil et d'arachide suivie de friches de 15 ans.

La toponymie nous enseigne d'une part que les premiers peuplements sédentaires d'importance ont été le fait de Wolofs et de Peuls et d'autre part que la région a été « inhabitée » auparavant (en tout cas pas de manière permanente). En effet, bon nombre de villages ont des noms commençant par « Santhie » qui veut dire aussi nouveau village (ex : Santhie Ndong et Sathie Touba Ndiaye vers Mboro) ou Mbayakh qui veut dire lieu inhabité.

Ces installations ont été sous-tendues par des crises politiques, les contraintes climatiques et les calamités naturelles ayant prédominé dans les zones de départ. Plus tard, les migrations vers les Niayes ont aussi été encouragées par l'installation des voies de communications par l'administration coloniale française. Cette

---

Niayes (de Dakar à Saint-Louis), Mémoire de maîtrise, Université Cheikh Anta Diop de Dakar. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Département de Géographie.

[101] THIAM E. H. I. (2004) : Les terroirs périphériques de la Réserve Spéciale de Faune de Gueumbeul. Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) Dakar - Maîtrise.

[102] COLY B. (2000) : Dynamique des ressources naturelles dans la côte Nord du Sénégal, de Dakar à Saint Louis. L'exemple de la communauté rurale de Mboro. Mémoire de maitrise. 126 pages

dernière a permis de relier Saint-Louis et Gorée d'abord par une ligne télégraphique puis le rail. Des postes fortifiées ont été établis à Lompoul, Mboro,…

Encadré 3 : Extrait du mémoire d'Allassane Pouye (2010[103])

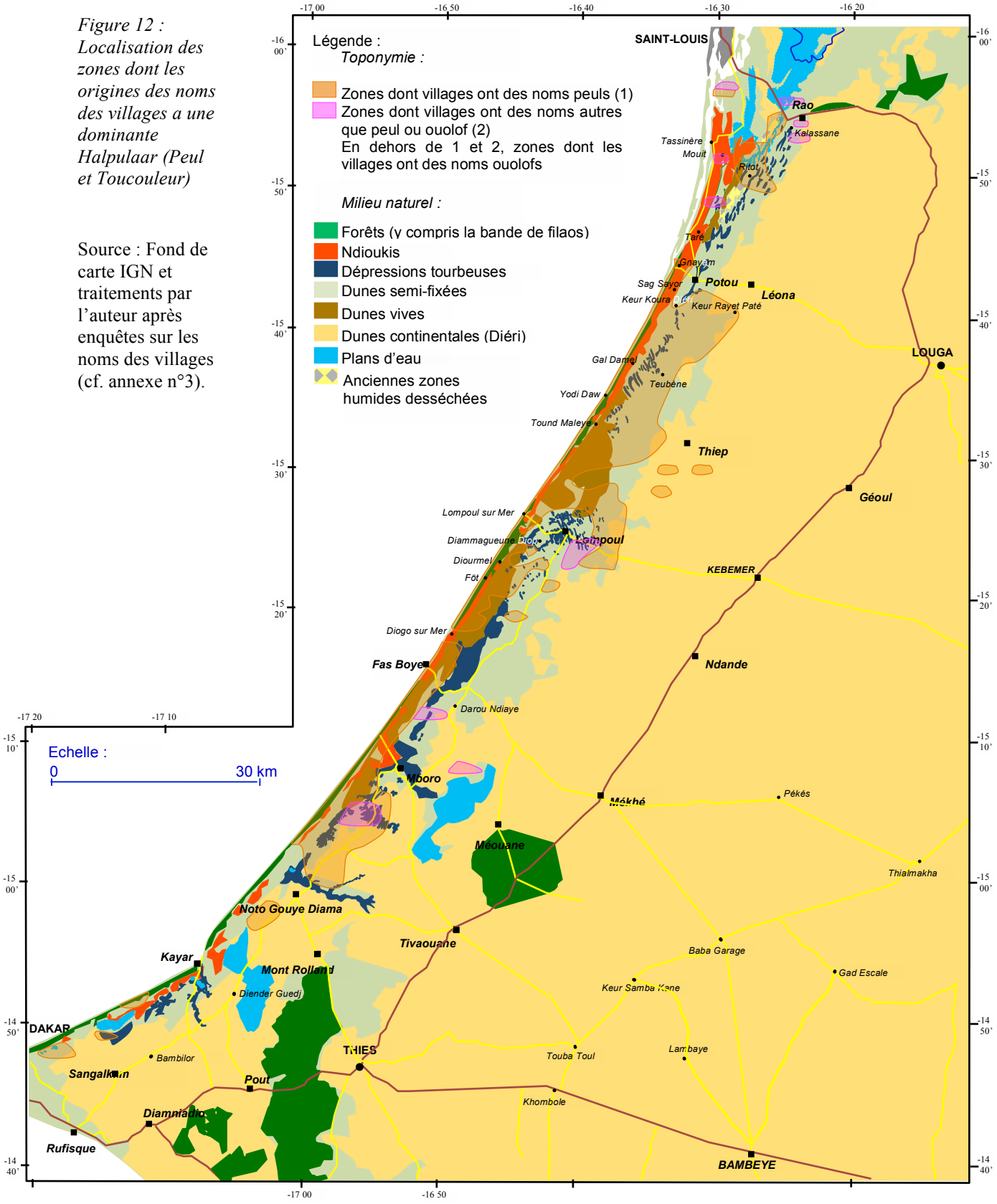
« La plupart des villages de la zone (communauté rurale de Bandègne Wolof) seraient originaires du Nord du Sénégal. C'est le cas des villages comme Bandègne Peul, Dialgane Kane et Mbenguène Peul. La cohabitation entre Peuls et Wolofs est ancienne de plus de 142 ans, d'après nos sources. Depuis que les premiers occupants ont légué une partie de leur terre à leurs hôtes.
Une partie des Peuls de la zone seraient originaire du village de Décoré dans la communauté de Ndiagne, situé sur l'axe Louga-Linguère dans le département de Louga. De Décoré, les populations ont créé le village Khourouf qui à son tour donna naissance aux villages de Mbenguène Peul, Bagdat et enfin Racine. Le village de Mbenguène Peul s'est installé sur une partie des terres du village de Mbenguène Wolof qui porte le nom de son fondateur. Contrairement à ce que l'on croyait, les Peuls de la zone ont de tout temps pratiqué l'agriculture, même au niveau de leur zone d'origine. En effet, selon nos sources, l'agriculture a toujours été pour eux une activité complémentaire à l'élevage et sur ce, elle constitue un moyen de préservation de leur cheptel. »

En regardant de plus près la toponymie, nous avons pu observer une forte concentration de villages dont les noms ont une origine *Halpulaar* (donc fondés par des populations peul ou toucouleur) le tout le long de la côte, en particulier sur la zone des terres Ndioukis.

[103] POUYE A. (2010) : Etudes des transformations agraires dans la Communauté rurale de Bandègne Wolof, dans le département de Kébémer (région de Louga). Mémoire de l'Ecole nationale des sciences agronomiques, ENSA, Thiès, 83 p.

Figure 12 : Localisation des zones dont les origines des noms des villages a une dominante Halpulaar (Peul et Toucouleur)

Source : Fond de carte IGN et traitements par l'auteur après enquêtes sur les noms des villages (cf. annexe n°3).



L'exploitation des palmiers à huile des cuvettes xour (zone D) est sans doute le mode le plus ancien d'utilisation des terres agricoles des Niayes. Il s'agissait alors une économie de cueillette qui fournissait en petites quantités fruits, vin et produits pour la vannerie (Dione, 1986[104]).

> *« Au lieu de suivre directement la ligne de la côte, malsaine, ne donnant guère comme produit que le vin de palme des « niayes » (*), on la courbé sur Rufisque et Thiès, de manière à lui faire traverser ensuite tous les centres agricoles de Cayor ». (*) « On appelle ainsi les bois des palmiers. Les niayes s'afferment et le prix du fermage est assez élevé. Les noirs seuls boivent du vin de palme. La datte, tant de ce grand palmier que du palmier nain, très commun là-bas et qui est l'ornement des serres parisiennes, est comestible, mais ne peut constituer une branche de revenu. » (Bois, 1886[105], page 53). Nous avons encore vu pratiquer cette location des palmiers lors de nos enquêtes.*

Dans les zones centrales et sud des Niayes, proche de Dakar, ce sont les premières vagues d'émigration Lébou et Sérère qui ont apporté l'agriculture sédentaire. Il s'est agi d'une agriculture itinérante sur abattis brulis exploitant les forêts sèches à *Acacia seyal* des zones de Diéri (H) entre Dakar et Thiès, autour du Mont Rolland (Dione, 1986 ; Ndiaye, 2008[106]). Dans cette agriculture d'autosubsistance, la priorité était à la fourniture d'aliments et de fibres textiles. Jusqu'au début du 19e siècle les principales cultures auraient été : le voandzou[107] (ou pois Bambara ou encore pois de terre), dont les graines sont riches en protéines ; le sésame[108], pédaliacée annuelle dont les graines, riches en calcium, étaient consommées grillées (ces propriétés n'étaient évidemment pas établies comme telles mais leurs bienfaits étaient expérimentés au fil des générations) ; un melon sucré, rustique, de grosse taille nommé *béref*[109] en sérère et en wolof ; le manioc[110] et un peu de cotonnier arbustif[111]. Dans le système précolonial céréales-coton, les travaux agricoles concernant les céréales s'effectuaient sans entrave de mai à octobre dans le calendrier cultural global. Cet équilibre va être remodelé par

---

[104] DIONE D. (1986) : Problèmes de développement des activités du secteur primaire dans la banlieue de Dakar. Thèse présentée pour le doctorat de 3ème cycle de Géographie, Université de Limoges, 328 p.

[105] BOIS, ALEXIS (1886) : « Sénégal et Soudan : travaux publics et chemins de fer » évoque la raison de l'intensification de l'activité économique dans les Niayes.

[106] NDIAYE MOUSSA DIENG (2008) : L'impact du maraichage dans la dégradation des ressources naturelles dans les Niayes de la bordure du lac Tanma. Université Cheikh Anta Diop - Maitrise 2008.

[107] *Voandzeia subterranea* ou *Vigna subterranea*

[108] *Sesasum indicum*

[109] *Colocynthis citrullus* ou *Citrullus lanatus*

[110] *Manihot esculenta*

[111] *Gossypium hirsutum*. Le cotonnier est mentionné dès le XIe siècle par Al-Bakrî pour la vallée du Sénégal. ; le pays Toucouleur est cité par Fernandes comme producteur de coton, mais le pays wolof aussi.

l'introduction de l'arachide commencée en zone Ouolof. Notons que l'arachide aurait été introduite sur les côtes d'Afrique occidentale dès le XVème siècle et que les paysans de cette région du monde se le seraient approprié comme légumineuse vivrière dès cette époque. Au Sénégal la culture de l'arachide organisée par les services agricoles démarre de la Presqu'île du Cap Vert au XIX^{ème} siècle. Le développement de la production par les paysans du Cayor est concomitant de l'établissement du chemin de fer Dakar-St. Louis (en 1885).

La zone nord des Niayes quant à elle était régulièrement parcourue par des transhumants Peuls. Quelques hameaux peuls sont établis.

L'histoire que nous rapportons dans ce qui suit peut globalement être séquencée en 3 temps : le temps des explorations (d'avant la période coloniale aux premières décennies de celle-ci, soit avant 1910), le temps des expérimentations et de la concrétisation à grande échelle des desseins agricoles coloniaux (1910-1945) et les évolutions de la période post coloniale avec un grand développement maraîcher, mais ancré dans toute l'histoire précédente.

Chapitre 2. De l'expérimentation du maraîchage aux premières « coopératives »

2.1 Des premières expériences de l'agriculture coloniale au Sénégal, arachide et horticulture

Quelques éléments au sujet des explorations agricoles coloniales qui ont pu avoir des impacts sur le devenir des Niayes :

- Un des objectifs du gouvernement français de l'époque lors de l'établissement au Sénégal était de développer l'agriculture.
- La France avait déjà par ailleurs mis en place deux comptoirs marchands : Saint-Louis (en 1658) et Gorée (en 1364[112]), de multiples événement entre puissances coloniales françaises, hollandaise, portugaises ainsi que les multiples évolutions au sein des compagnies commerciales françaises avaient retardé l'établissement de colonies agricoles. C'est l'arrivée Andrée Brüe (1697) qui marque la relance de la colonie ; il est considéré comme précurseur de Faidherbe. **Les Européens, pour conserver leurs habitudes alimentaires, avaient aménagé également des jardins dans l'îlot de Gorée où poussaient** des arbres fruitiers des Antilles et **la quasi-totalité des légumes d'Europe.** Adanson de passage à Gorée en 1749, à Gorée, y découvre « de nombreux jardins, plantés d'arbres fruitiers et qui produisent des légumes » (Tourte, 2005[113]).
- Avec l'établissement du Jardin de Richard Toll, les entreprises agricoles commencèrent concrètement en 1822. C'est lorsque le baron Roger était commandant administrateur du Sénégal que furent entrepris des essais de culture de légumes de France dans ce jardin confié à Claude Richard, agriculteur-botaniste-paysagiste. Ces essais ont eu lieu dans le Walo. Un

[112] SABATIE (1925) : Le Sénégal Sa conquête 1364-1925

[113] TOURTE R. (2005) : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone, Volume II : Le temps des découvertes et des grands brassages intercontinentaux du XV^{ème} au XVIII^{ème} siècles. Rome, FAO, 137 p.

grand nombre de fermes expérimentales ont été établis dans le Walo, réparties en 4 cantons : Dagana, Faf, Richard Toll et Lamsare. On y essaye des légumes d'Europe, des arbres exotiques (caféiers, roucoutier, olivier, médicinier, cannellier, canne à sucre, nopal, giroflier, séné, salsepareille, mûrier, dattiers, cocotiers, bananiers, sapotiers, corossoliers, orangers, citronniers, goyaviers, manguiers et rondiers). En 1827, est lancé le développement de la culture du cotonnier et de l'indigotier dans le Walo, avec de piètres résultats.

- En 1840 est lancé le développement de la filière arachide[114]. L'attention des décideurs français avait déjà été attirée par un mémoire rédigé par M. d'Arras en 1823 intitulé : « Extrait raisonné sur la culture de l'arachide et les propriétés de son huile ». Ce serait le premier document attirant l'attention sur l'intérêt économique et industriel de cette graine oléagineuse, qui préexistait déjà en Afrique, suite aux apports par les Portugais et les Espagnols au XVI^{ème} siècle, et déjà cultivé par les paysans sénégalais (Tourte, 2005). Le Baron Roger se basera sur les analyses d'Arras pour lancer les développements de la culture à partir de Richard Toll. L'élément déclencheur en 1840 l'implication forte des commerçants et chercheurs (Jaubert de Gasconi, commerçant marseillais de Gorée ; M. Rousseau, chimiste représentant une maison de Rouen à Dakar), face à une politique de mise en œuvre qui était lente en comparaisons aux besoins de la métropole. Ces intervenants nouent des relations directes avec des chefs de terres et chefs de grandes exploitations agricoles.
- **C'est aussi durant cette première moitié du XIX^{ème} siècle qu'ont lieu les premiers essais d'introduction des cultures légumières dans la presqu'île du Cap Vert** (Boilat, 1984[115]).

2.2 L'annexion du Cayor

En 1854, Faidherbe, colonel du génie, est nommé Gouverneur du Sénégal. Son arrivée marque un second tournant dans la conquête. De 1855 à 1859, il y a une reprise du Walo à l'influence Maure. Cette période est particulièrement intense en affrontements entre Maures et Français, avec notamment des incendies de villages, des captures d'hommes, des prises en bétail (chevaux, petits et gros ruminants, ânes). Ces heurts ont certainement motivé des migrations.
Un fort est établi le 12 janvier 1861 à Benou-Mboro et c'est là que débarquent les troupes, composés de tirailleurs algériens. Mboro, puis Mékhé (capitale du Cayor sous Macodou qui a fui aussitôt dans le Guet), Taïba, M'biguen, … En février, un

[114] L'arachide (*Arachis hypogea*), d'origine sud américaine aurait été introduite le long des côtes d'Afrique occidentale dès le XV^{ème} siècle par des navigateurs portigais (Chevalier A. (1936) : « Monographie de l'arachide »).

[115] BOILAT DAVID, (ABBE) (1984) : Esquisses sénégalaises, Karthala – Paris, 499 p.

autre fort est ouvert à Lompoul, en plus de ceux déjà existant à Gandiole (où il y a des salines), Saint-Louis et Rufisque. Un traité est rédigé ; il stipule que :

- La frontière du Cayor est à Vindé Bourli dans le Nord et à la Tanma dans le Sud.
- Toute la côte entre les Niayes et la mer est française, les Niayes entre Vindé Bourli et la Tanma restent la propriété du Damel.
- Le Damel garantit toute sécurité sur la route de Saint-Louis à Gorée, en passant par Lompoul, Benou M'Boro et Mbidem, aux courriers et aux voyageurs, aux caravanes, et aux détachements de troupe.
- Et autres clauses

Le courrier est établi entre Saint-Louis et Gorée, pour remplacer celui qui se faisait à pied et en longeant la mer sur la grève même, puis la ligne électrique.
Le Cayor est alors un royaume qui fournit à la France beaucoup de produits (essentiellement l'arachide – 6 000 t/ an et la gomme – 3 000 tonneaux / an). Le Damel, lorsque ses revenus ordinaires ne suffisent pas pour subvenir à ses besoins, et qu'il veut se procurer des chevaux, de l'eau-de-vie, de la poudre, des fusils ou tout autre chose, s'arroge le droit de faire enlever par ses *tiédos*, non seulement les troupeaux de bœufs et les biens de ses sujets, mais ses sujets eux-mêmes, libres ou captifs, pour les vendre soit dans le pays, soit aux Maures, soit dans le Fouta. De là un manque de sécurité pour les producteurs et une dépopulation des campagnes du Diéri (Ba, 1976[116]).
En 1883, le Cayor passe sous protectorat français et la Compagnie du chemin de fer de Dakar à Saint-Louis est créée. L'établissement de la ligne de chemin de fer est achevé en 1885 par le tronçon de Ndande à Kébémer. **Ceci aura des conséquences importantes dans l'établissement des marchés et dans le développement de la vente de surplus de légumes par les premiers maraîchers**.

2.3 Les débuts d'une entreprise colossale d'aménagement du territoire : la bande de filaos

Dès 1908, la bande protectrice du littoral avait été initiée autour du Cap-Vert, avec le choix d'une espèce, le filao *Casuarina equisetifolia*, bien adaptée aux conditions difficiles du littoral : proximité de la mer, des vents violents chargés d'embruns, un sol sablonneux très pauvre et sans cohésion et comportant des risques d'ensablement partiel des jeunes plants. En 1927-1928, des travaux de défense du littoral par des filaos sont entrepris vers Ndar Tout à Saint Louis, sur la Langue de barbarie est protégée. Mais ce sera à partir de 1948, devant la rapide progression des dunes, le Service des Eaux et Forêts généralise à tout le littoral Nord la fixation des dunes par un peuplement dense de filaos (zone A). Différentes campagnes de

[116] « La pénétration française au Cayor. Du règne de Birima N'Goné Latyr à l'intronisation de Madiodo Dèguène Codou ». Tome 1, 1ère et 2ème partie, 16 décembre 1854 – 28 mai 1861. Documents recueillis et publiés par Oumar BA, archiviste aux Archives du Sénégal. 1976. Collection des documents inédits pour servir l'histoire de l'Afrique

reboisement massif ont été organisées depuis l'indépendance et ont freiné l'avancée des sables, sans cependant l'arrêter complétement, car l'effet du rideau végétal a une portée limitée en s'éloignant de la côte (Dione, 1986[117] ; Miss, 2010).

« L'espèce utilisée devra être capable de pousser à proximité de la mer, sur un sol sablonneux très pauvre et sans cohésion, de supporter les effets de vents violents chargés d'embruns, et de résister à un ensablement partiel. Ces conditions particulièrement hostiles sont précisément celles dans lesquelles prospère le filao (Casuarina equisetifolia) en Malaisie d'où il est originaire. Son utilisation était donc techniquement justifiée en 1908 dans les Niayes, et il fut largement employé comme essence de reboisement. Cependant le filao présente l'inconvénient d'avoir une durée de vie relativement courte (il ne dépasse guère une cinquantaine d'années), de ne pas se régénérer naturellement sous le climat des Niayes. Les rejets de souche prennent mal dans la zone. Il apparaissait dès lors urgent de trouver d'autres espèces aussi frugales et résistantes, et des essais systématiques furent entrepris à partir de 1950. Aucun des types d'arbres testés ne donna de résultats intéressants. Il n'existe donc actuellement aucune espèce susceptible de remplacer le filao pour la fixation des dunes situées immédiatement en bordure de mer.
De Dakar à Saint-Louis, sur les quelques 220 kms de la Grande Côte, agronomes, ingénieurs des eaux et forêts et maraîchers ont engagé la bataille contre le désert. Dans la région de Kébémer, à une centaine de kilomètres au Sud de Saint-Louis, une équipe financée par le Programme des Nations-Unies pour le Développement (P.N.U.D.) a entrepris depuis 1975 un reboisement systématique des dunes. « Si l'on n'avait pas commencé à fixer ces dunes, des villages entiers auraient disparu et leurs habitants seraient partis à Dakar ou ailleurs. » explique l'un des responsables du projet. Dans la région de Kébémer, 1 311 hectares ont été plantés en neuf ans sur la dune maritime et 624 sur la dune continentale. Le projet mené par le P.N.U.D. est évalué à 953 000 dollars américains. Au Sud de la Grande Côte, près de la presqu'île du Cap-Vert, l'Agence Internationale d'Aide et de Développement des Etats-Unis (U.S.A.I.D.) finance un projet de même type, pour un montant de 3,7 millions de dollars; tandis qu'au Nord, près de Saint-Louis, c'est l'Agence Canadienne de Coopération et de Développement International (A.C.D.I.) qui mène le reboisement pour un projet évalué à 642 000 dollars US. Le long de la mer, sur une largeur de 200 mètres, ces différents projets ont fait jonction et une étroite bande de conifères jalonne aujourd'hui la Grande Côte. »

Encadré 4 : Un bref historique de la bande de filaos (extrait de Dione, 1986)

L'établissement de cette végétation d'origine exotique par les services forestier a permis :

- d'amoindrir le risque de désertification dans la zone des Niayes. En effet, les dépressions interdunaires sont protégées de l'ensablement par la suite de :

[117] DIONE D. (1986) : Problèmes de développement des activités du secteur primaire dans la banlieue de Dakar. Thèse présentée pour le doctorat de 3ème cycle de Géographie, Université de Limoges, 328 p.

- l'effet brise-vent du rideau ainsi constitué par la plantation de filaos. Cet effet est plus grand sur les 300 premiers mètres (c'est-à-dire 20 fois la hauteur moyenne des filaos qui est de 15 mètres). En outre, la bande de filaos a eu pour autre effet une présence croissante d'espèces végétales rampantes et arbustives autres que le filao. La diversité biologique et la densité d'espèces ligneuses sont plus fortes à proximité de la bande de filao du fait que la vitesse du vent soit diminuée, le sol soit stabilisé et les graines peuvent s'implanter.
- la stabilisation des dunes par l'enracinement des arbres.
- la stimulation de l'activité biologique par le même enracinement.

- permettre par conséquent le développement de la production de fruits et légumes dans la zone des Niayes qui, une fois le risque de l'ensablement écarté, présente de réels avantages comparatifs (disponibilité de l'eau, climat relativement doux).

Chapitre 3. En pleine période coloniale (1910-1960) : confirmation de la spécialisation maraîchère des Niayes

3.1 Aboutissement de la phase exploratoire dans la filière maraîchère

Les aptitudes de l'écosystème des Niayes à la production de fruits et légumes tempérés ont été reconnues très tôt. Des prises de décision politiques et économiques, et un accompagnement par la recherche agricole vont être décisifs dans l'encouragement des premiers maraîchers à s'engager dans cette activité.
Le développement maraîcher se fera grâce à **trois facteurs**. Le premier sera l'assainissement de la zone concernée par le paludisme et surtout la trypanosomiase. Dès 1906, des missions sont envoyées afin de dresser l'état des lieux (travaux de Thiroux, Wurtz et Teppaz de 1906, puis ceux de d'Anfreville de la Salle et Thiroux). Ils constatent une forte présence de la maladie du sommeil au Sud de M'Boro :

> *« A partir de ce point (nda : M'Boro), les bas-fonds marécageux qui bordent la côte sont tous déboisés, ils constituent des étangs remplis de roseaux. Les marigots, autrefois leurs tributaires, également déboisés, sont complètement desséchés et ont été, sur certains points, en partie comblés par le mouvement des dunes. Depuis M'Boro, on n'observe plus ni maladie du sommeil, ni tsétsé, mais le déboisement, qui s'est montré efficace pour faire disparaître la maladie* du sommeil, a transformé la *région en un véritable désert que l'on traverse jusqu'à Soucoundou. » Léon d'Anfreville de La Salle (1911*[118]*).*

Des mesures d'assainissement et de prophylaxies dans les zones concernées ont suivi.

Le second est la croissance des villes. Pour Dakar et alentours, l'implantation des Français en dehors de Gorée ayant été négociée dès 1867, la population est passée ensuite de 8 937 habitants en 1891 à 18 447 en 1909, dont 2 000 Européens (Dione,

[118] ANFREVILLE DE LA SALLE, L. D' ET THIROUX A. (1911) : « La Maladie du sommeil et les trypanosomiases animales ». Paris, Baillère & fils ed., 200 p.

1986[119]). Il en sera de même au Nord, avec l'influence de Saint-Louis, et d'une manière générale le long de la ligne de chemin de fer sont établis autant de marchés permettant d'écouler la petite production horticole. Au début des années 1910, les différentes variétés légumières d'Europe, jusque-là acclimatées de façon plus ou moins empirique, firent désormais l'objet d'expérimentations plus poussées. Un ouvrage de vulgarisation est publié.

La question de l'approvisionnement des villes est renforcée par une prise de conscience acquise durant la 1ère Guerre Mondiale sur la nécessité à produire localement. Durant la guerre, les besoins en fruits et légumes des pays tempérés et des Antilles étaient difficilement satisfaits par les seules importations. Les forts militaires sont également très demandeurs de légumes, en particulier durant la guerre. Une certaine Sophie Seck cultivait des légumes en face de la prison de Dakar ; elle est considérée comme la 1ère maraîchère du Cap Vert (Souillac, 1965[120]).

Le troisième levier fut la limite à la politique arachidière dès lors qu'il s'agit des Niayes. D'abord, le développement de l'arachide créait une surcharge de travail en hivernage (nous l'avons vu, il résidait jusque-là un certain équilibre entre céréales, coton, racines, cucurbitacées). Surtout, le milieu n'était pas adapté aux semences d'arachides réfléchies pour le Bassin Arachidier (le Baol, le Cayor, le Sine, le Saloum). Enfin, la nécessaire déforestation menaçait sérieusement la zone des Niayes. Très tôt, une autre orientation agricole est pensée : reboiser et protéger les forêts pour restaurer l'écosystème et fixer les dunes ; développer le maraîchage, compte tenu d'un avantage climatique évident face à un besoin croissant à Dakar (Dione, 1986).

Une politique volontariste est engagée. En 1920, le gouverneur Ponzio, dans le but d'encourager le maraîchage, décida de réduire les impôts les exploitations qui en feraient[121]. En 1921 était créée par un certain M. Sow la première association des maraîchers du Cap-Vert.

C'est vers 1925 que s'est développé réellement la culture maraîchère dans le Cap Vert, avec surtout des variétés de salades et de tomates (Souillac, 1965[122]). Cette

---

[119] DIONE D. (1986) : Problèmes de développement des activités du secteur primaire dans la banlieue de Dakar. Thèse présentée pour le doctorat de 3ème cycle de Géographie, Université de Limoges, 328 p.

[120] SOUILLAC P. (1965) : Le Synjarmar, Syndicat des Jardiniers et Maraîchers de la Région du Cap Vert – Dakar. Agri-Service-Afrique, Document agricole n° 1. INADES et ESP, Abidjan et Issy Les Moulineaux.

[121] Arrêtés du 1er juillet 1913 et du 9 septembre 1920, approuvés par le Gouverneur général, le 2 septembre 1913 et le 31 décembre 1920, portant « Impôt foncier sur la propriété non bâtie » : Art. 4. - Sont exempts de l'impôt foncier sur la propriété non bâtie, les terrains appartenant à l'Etat, au Gouvernement général, aux Gouvernements locaux et aux communes ; les terrains utilisés, au moins pour moitié de leur étendue, pour la culture maraîchère, arbustive ou florale, ainsi que les terrains complantés, au moins pour moitié, d'arbres fruitiers.

[122] SOUILLAC P. (1965) : Le Synjarmar, Syndicat des Jardiniers et Maraîchers de la Région du Cap Vert – Dakar. Agri-Service-Afrique, Document agricole n° 1. INADES et ESP, Abidjan et Issy Les Moulineaux

expérience de la **zone Sud des Niayes et dans une certaine mesure la zone centrale (Mboro)**, proches de Dakar, aurait connu un franc succès. Mais, nous le verrons, assez vite, des besoins d'amélioration de la qualité et de la régularité se firent sentir, ce qui aboutira à la création d'un syndicat des maraîchers.
En 1937, un plan de peuplement des Niayes était élaboré pour définir une politique de transfert de paysans du bassin arachidier, où la pression démographique était forte, vers les Niayes (Dione, 1986). Une station agricole est également installée en 1937 à Mboro.

> *« Extrait du Petit Parisien du 1er mars 1937 :*
> *"Nous devons, par tous les moyens, chercher à accroître la production de notre empire d'outre-mer, nous dit M. Georges Tager, secrétaire général de la Ligue d'action colonisatrice. Nos meilleures chances d'avenir sont dans nos possessions lointaines, et principalement dans nos possessions africaines, par exemple, le Sénégal.*
> *« Entre l'embouchure du Sénégal et la presqu'île du Cap-Vert, on rencontre beaucoup de petits lacs, appelés « séyanes » par les indigènes. Les séyanes et la végétation qui les entourent forment des oasis appelés « niayes », qui s'échelonnent en un chapelet continu derrière les dunes (...). Cette région en connue sous le nom de région des niayes et sa végétation abondante et variée avait déjà attiré l'attention de Faidherbe qui, au lendemain de la conquête, avait envisagé l'aménagement de ces terrains riches en eau et encore aujourd'hui on trouve dans la brousse des vestiges de jardins créée d'après ses directives.*
> *"Mais aujourd'hui, continue M. Tager, à l'exception de quelques jardins indigènes, dans le voisinage immédiat des centres urbains, cette région est totalement inexploitée. Bananiers, palmiers, dattiers, palmiers à huile y abondent à l'état sauvage, mais la présence de nombreux marigots habités par les moustiques, par la mouche tsé-tsé, rend cette région insalubre, aussi bien aux blancs qu'aux indigènes.*
> *« Les expériences indigènes, de nombreux rapports établis par la direction de l'Agriculture depuis 1906, ont incité le gouvernement à étudier cette région de plus près. On s'est, en effet demandé s'il n'y aurait pas possibilité de défricher cette région et, après l'avoir assainie, d'y introduire des cultures maraîchères et fruitières auxquelles, en raison de son climat, de la nature de son sol et des possibilités d'irrigation, elle semble devoir se prêter (...)*
> *"Une station agronomique expérimentale vient d'être créée et en certains points, notamment dans les niayes centrales, les premiers essais de culture viennent d'être faits.*
> *"De ces expériences il ressort déjà que l'aménagement des niayes est une chose réalisable. Après la suppression de toutes les eaux stagnantes, on des niayes, creuser un puits, et au moyen de rigoles (système Tarodière-Canaque), pratiquer l'arrosage des cultures à peu de frais et sans peine.*
> *L'aménagement de cette région est à examiner de près, tant pour les cultures fruitières que pour les cultures maraîchères et pour l'élevage. En plus de la consommation locale et de l'approvisionnement des navires qui actuellement se ravitaillent aux Canaries ou à Madère, le débouché la plus important*

serait constitué par la métropole. Bien que certaines colonies comme par exemple l'Afrique du Nord, la Guinée, les Antilles tirent des ressources intéressantes de leurs productions fruitières et maraîchères, elles ne parviennent pas à satisfaire tous les besoins de la consommation française et la France, pour faire l'appoint, est obligée d'acheter de grandes quantités de ces produits à 1'étranger. Il serait par conséquent fort intéressant d'étendre ces cultures dans les régions qui peuvent s'y prêter.
"- Mais ne craignez-vous pas de concurrencer les produits métropolitains et ceux de l'Afrique du Nord ?
" - Je ne le crois pas, poursuit M. Tager, car le décalage des saisons entre le Sénégal et la France d'une part, entre le Sénégal et l'Afrique du Nord, d'autre part, permettrait d'établir un roulement dans l'approvisionnement de la métropole en certains légumes comme les petits poids, les haricots ou les tomates, dont nous manquons chez nous pendant les mois d'hiver. L'aménagement de cette région serait donc une entreprise essentiellement rentable. " »

Extrait du Petit Parisien du 12 juin 1938 : Mise en valeur des Niayes
« Cette colonisation des Niayes comporte l'assainissement de le région et la mise en valeur des parcelles en bordure des lacs : des cultures maraîchères et fruitières pourraient y être le entreprise sur le plateau dunaire aménagé. Les familles doivent être installées d'ici 1942. Chaque famille disposera de 20 à 25 ares de cultures potagères qui fourniront un revenu annuel de 2 500 à 3 000 francs. »

Concernant la zone Nord, les Français introduisirent la pomme de terre et quelques autres espèces maraichères afin également de faciliter l'approvisionnement des forts (Saint-Louis, etc.). Ces nouvelles espèces se cultivent à contre-saison, ce qui permettait de mobiliser facilement la force de travail.
Les cultures pluviales (mils, arachide, niébé) furent maintenues sur les replats, afin d'assurer la ration en céréales et en oléagineux pour la famille et de produire du fourrage pour les animaux (fanes d'arachide, de mil, de niébé). L'introduction d'espèces végétales nécessitant un arrosage régulier (pomme de terre, piment, chou, aubergine amère) modifia sensiblement l'assolement dans les dépressions humides.

Les nouvelles espèces furent donc plantées près des points d'eau dans la zone des « xour » et des « ban » (zones D et E). **Le chou n'est produit que dans la zone D et E**, en petite quantité, en culture seule ou en association avec le maïs ; puisque ses racines sont peu profondes, cette plante est beaucoup plus sensible à la sècheresse. On retrouvera le chou sur les sols inondés en saison des pluies près des rivières ou des lacs.
Dans la zone des Ndioukis (zone B), les producteurs durent creuser des « céanes » dans les dépressions, des puits sommaires renforcés avec de la paille et du bois.
La pomme de terre remplace progressivement la patate douce dans les rotations avec le manioc et le maïs. Les espèces arbustives (piment, aubergine amère) sont cultivées par les femmes dans de petits jardins maraichers clôturés, n'excédant pas 300m².

Les producteurs de la zone Nord des Niayes, laissaient chaque année la moitié de leur surface de culture en friche pâturée. Pendant la saison sèche ils cultivaient du manioc, du maïs et des espèces maraîchères, et pendant la saison des pluies ils produisaient de l'arachide, du mil et du niébé. Mis à part la pomme de terre, chaque espèce cultivée était entièrement destinée à la consommation de la famille. Les surplus de pomme de terre étaient acheminés à dos d'âne vers Saint-Louis où ils étaient vendus, ce qui permettait aux producteurs de renouveler leurs outils de production (seau en fonte, houe, hilaire, daba, râteau, hache et machette).

Encadré 5 : Les établissements de recherche agricole du Sénégal colonial ayant accompagné l'horticulture des Niayes.

La Station de Richard-Toll
Crée en 1822, nous l'avons vu, qui allait peu à peu tomber en désuétude et se limiter à quelques essais et de la vulgarisation sur les cultures irriguées, de tubercules fourragères, du conseil à l'entretien de pépinières.
Le Jardin d'essais de Sor (près Saint-Louis)
Plus récent (1878), rattaché au Service de l'agriculture en 1899, le Jardin de Sor se chargeait de l'étude et production d'espèces fruitières, forestières de bordure et d'ornement, notamment pour la ville de Saint-Louis. On y trouvait des cocotiers, manguiers, agrumes et le filaos (Casuarina equisetifolia) qui servira à la fixation des dunes, tout comme le prosopis.
La Station maraîchère, fruitière et forestière de Hann
Créée en 1904 dans la banlieue de Dakar, confiée au gouvernement du Sénégal en 1908, elle est reprise par le gouvernement général de l'AOF le 5 avril 1921. Ses rôles à partir de ce moment-là étaient entre autres de produire en quantité des fruits et légumes pour la ville et le port de Dakar et de fournir les plantes d'ornement et des arbres de plantation pour les avenues et les routes de la ville.
La Station fruitière et maraîchère de M'Boro
Créée entre 1936-1937, en pleine région des « Niayes », elle avait pour rôle l'appui au développement de cette région, à vocation maraîchère et fruitière, dont les débouchés sont assurés sur les marchés de Dakar et Thiès, pour les plus importants. L'équipe jouait un rôle également dans « le conseil à l'installation et à la conduite des exploitations, sur l'organisation professionnelle des producteurs et sur l'écoulement des produits » (Toutain, 2005).

3.2 Le développement du marché des fruits et légumes par une croissance de la demande

La seconde guerre a marqué un renforcement des spécialisations régionales en AOF libre : l'arachide au Sénégal, les céréales au Soudan, le café en Côte d'Ivoire, etc. Afin de répondre aux besoins d'approvisionnement des camps vont encourager, l'administration va encourager encore plus les productions locales.
Par le Plan de 1942 qui porte son nom, Robert Sagot, inspecteur général de l'agriculture de l'AOF et directeur du centre agronomique de Bambey de 1928 à 1942, dessine le programme de ravitaillement de la région sur une base locale. Parmi les mesures de soutien figure un objectif de faire passer la production de la

ceinture maraîchère de Dakar de 12.000 tonnes en 1938, à 17.000 tonnes en 1944. **Cet encouragement va d'ailleurs s'avérer déterminante pour l'essor de la production maraîchère, déjà un peu présente auparavant sur la presqu'île du Cap vert et des Niayes** (Toutain, 2005[123]).

En outre, les Dakarois se mettaient à consommer, de plus en plus de produits maraîchers, d'autant plus que le riz importé était de moins en moins disponible. **La demande s'est accrue, les prix également, la production en a été stimulée.** Aucun agriculteur n'avait de difficulté à écouler sur le marché dakarois. Les villages de la banlieue de Dakar se couvraient de jardins et les cultures maraichères connaissaient alors un grand essor. Au début des années 1950, la production aurait atteint 1 500 t annuels sur un millier d'hectares (Dione, 1986).

En revanche, la qualité était médiocre, la production concentrée sur quelques mois (janvier, avril), si bien que les marchés ont vite été saturés (en 1953), et les prix ont à nouveau baissé. En 1955, les surfaces cultivées diminuèrent considérablement. C'est à ce moment-là que les producteurs de la périphérie de Dakar ont pris conscience de la nécessité de mieux s'organiser et de jouer sur la qualité.

En 1945, sous l'impulsion de MM Massemba Sow et de Médoune Diouf, ils se groupèrent en un syndicat, le SYNJARMAR (Syndicat des Jardiniers et Maraîchers du Cap-Vert) pour mieux rationaliser la production et en améliorer la qualité. Le syndicat se développa véritablement sous la présidence de Jean-Baptiste Graulle, vice-président de la Chambre de commerce de Dakar. Cette initiative syndicale fut payante, fit des émules, et le maraîchage s'étendit peu à peu tout le long des Niayes. Les formations se sont multipliées et doublées d'accompagnement dans la gestion de « plans de campagne ».

La production maraîchère massive et marchande a commencé donc réellement dans la zone Sud des Niayes pour s'étendre au Nord où la qualité était encore médiocre et les quantités peu significatives.

Les importations étaient de 16 784 t en 1959 ; 18 501 en 1960, 18 815 en 1961, 19 270 en 1962, 20 020 en 1963 : « une aberration » selon le SYNJARMAR.

Face aux importations croissantes, la SODENIA est créée (Société pour le développement des Niayes) avec pour objectif de mobiliser les possibilités maraîchères dans la zone des Niayes « par la vulgarisation de techniques plus perfectionnées d'irrigation, l'usage de produits phytosanitaires et d'engrais ».

En 1960, la production était de 30 000 tonnes ; 33 000 t en 1961, 32 704 en 1962 (dont 24 000 dans le Cap Vert), 35 000 t en 1963, 37 500 en 1965.

Nous partageons ci-dessous les propos de Mr. El Hadj Gor, Président de l'Union des Coopératives paysannes maraîchères de Thiès (UCOMAR-Thiès) (Mboro, 21 décembre 2012) :

« Je suis né en 1930. Nous sommes originaires de Kébémer et Louga. »

« Un jour, j'ai vendu ma récolte d'arachide. Je me suis caché de mes parents. J'ai échangé ma bonne arachide pour acheter des dindes, des pigeons ; avec l'argent des dindes et des pigeons, j'ai acheté des draps à Dakar, et du poisson à Fass Boye. Je

[123] TOURTE R. (2005) : Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone ; Volume V: le temps des stations et de la mise en valeur 1918-1940/1945. Rome, FAO, 656 p.

faisais du commerce, j'avais une boutique. Avant l'indépendance, j'avais déjà une voiture pour transporter.

« Ici, c'est le Kajoor. C'est le nom provincial avant la venue des colons, au temps de Lat Dior Mbacké. Cette zone est appelée Niaye, dépression interdunaire. C'est avec la colonisation que les colons ont vu les potentialités. A ce moment, il y avait des cocotiers, des palmiers. En ce temps, il n'y avait que des Peuls qui l'utilisaient comme pâturage. **La différence avec les autres zones, c'est que là-bas ils ne faisaient que des cultures d'hivernage. Ici, on pouvait tout faire**. Du maïs, du riz, des choux, de la pomme de terre, etc.). Et tu n'arrosais pas, tu ne faisais que planter. **C'est pour cela qu'on a pris des gens qui avaient des problèmes culturaux pour venir cultiver ici**.

« On a donc commencé la coopérative maraîchère. Dans la région de Thiès, il y avait 13 coopératives. Je suis venu ici en 1956, c'était déjà en place.

« Je n'étais pas colon, c'est-à-dire les paysans qui sont venus ; moi, je suis venu après. Les terres étaient déjà distribuées, et j'ai dû acheter. Actuellement j'ai 5 champs.

« Chaque coopérative qui récoltait amenait au niveau de la zone puis évacuait à Thiès, jusqu'à Dakar. J'ai pris les commandes en 1967, par élection. L'union nationale des coopératives maraîchères de Thiès a démarré en 1968. Cette coopérative était spécialisée en pomme de terre (le plus grand produit demandé par les Blancs). Ça a permis de diminuer les importations de pomme de terre depuis les autres pays. »

Chapitre 4. Années 1970-1980 : Echec des tentatives de développement d'un maraîchage industriel

4.1 Les impacts de la loi sur le domaine national de 1964

De grandes fermes et ranch à base de capitaux préexistaient déjà : le ranch Filfili, à Sébikotane, le ranch Chevance- Bertin, à Bambylor, par exemple. Il ne s'agit pas ici de dire que cette loi a impliqué le développement de telles initiatives. L'idée de cette loi était semble-t-il de concilier deux choses : « la socialisation de la propriété foncière et le développement économique du pays ». Ces deux objectifs n'étant pas forcément conciliés dans le précédent système d'immatriculation qui ouvrait plus à une possible accumulation sans véritable projets. Néanmoins, se sont développé sur les sols *dior* la propriété foncière de citadins.

En outre « le plan de développement établi par le Sénégal prévoyait une intervention importante de capitaux privés. Il fallait donc mettre sur pied un système de garanties, afin de faciliter les investissements[124]. La nouvelle loi foncière devait en outre permettre à l'Etat, exécuteur principal du plan de développement du Sénégal, de travailler sans être entravé dans ses projets de mise en valeur. Les exigences du développement nécessitaient la mise en valeur de la plus grande surface de terre possible pour le profit de l'ensemble de la Nation. La loi de 1964 visait à assurer au paysan un niveau de vie plus élevé par l'augmentation de sa productivité. Tel est en substance l'esprit de la législation foncière au Sénégal. » (Sow Sidibe, 1997[125])

---

[124] « La Banque Sénégalaise de Développement (B.S.D) créée en janvier 1960 accorda en tout quatre prêts garantis par des droits de propriété foncière. Deux furent accordés à des entrepreneurs libanais dont: Nadra Filfili commerçant et agro-industriel d'origine libanaise, propriétaire du Ranch Filfili, qui bénéficia pour onze ans d'un crédit de 21 millions (du 10 octobre 1963 au 4 octobre 1974). » (Thioub Ibrahima, 1989 : Entreprises, entrepreneurs et Etat dans une économie dépendante : Domination étrangère et marginalisation des autochtones (Dakar-Sénégal) 1930-1973. Thèse de Doctorat. Université Paris VII, U.E.R G.H.S.S CONNAISSANCE DES TIERS-MONDES : Espaces, Heritages, Changements.

[125] SOW SIDIBE A. (1997) : « Domaine National, la Loi et le Projet de Réforme ». In La Revue du Conseil Economique et Social N° 2, Février-Avril 1997, pp. 55-65

La loi 64-46 du 17 Juin 1964 range dans le Domaine National tous les terrains qui ne sont ni immatriculés ni faisant partie du territoire d'une commune ni inclus dans une forêt classée ou un parc national. Se basant sur cette loi, un particulier peut obtenir l'immatriculation d'un terrain situé dans le Domaine National s'il prouve devant la commission préfectorale qu'il « met en valeur » le terrain (« la terre à celui qui la travaille »).

Or, Bernard Coly (1984) décrit des situations dans la zone de Kayar, où « ce contenu « mise en valeur » a été quelquefois utilisé par certain cultivateurs. En pratique, la « mise en valeur » a pu être interprétée par la plantation d'arbres fruitiers, l'établissement d'un puits cimentée et donc ces formes de mise en valeur étaient supérieurs aux cultures annuelles (arachide, mil). Or, le décret d'application (décret n°64-573[126]) ne fixait pas cette exigence.

> *« Ainsi, si il y aurait eu à Kayar des cas où Mr. A prend en mbey sédo la parcelle dont Mr. B est le borom tool. A y plante des arbres puis refuse de rendre le champ à B. Le différent est porté devant le chef de village qui tranche en faveur de A, la plantation d'arbre constituant une "mise en valeur". » (Coly, 1984)*

« L'endettement des cultivateurs, l'importance relative des sommes proposées, la notabilité des acquéreurs (députés, hauts fonctionnaires) ont grandement favorisé des ventes souvent en marge de la loi (revente des droits d'occupation dans les colonats, ventes de parcelles du Domaine National immatriculées rétroactivement). C'est pourquoi la propriété citadine progresse aussi bien dans les anciens colonats que le long des bordures de routes transformées ensuite en vergers. »

« Dans le CER de Bambylor, les résultats obtenus en 1972 par les Services de l'aménagement du Territoire chargés d'étudier l'application de la loi sur le Domaine National illustrent la très rapide émergence des fonctionnaires en tant que propriétaires ou usufruitiers de terres agricoles à l'Est de la presqu'île. » (Dubresson, 1979[127])

Plus grave, il a existé quelques initiatives privées de plus grande ampleur et ayant bouleversé l'organisation dans les villages. Nous décrivons ici quelques situations, non pas parce qu'elles concernent directement notre zone d'étude, car tel n'est pas le cas. D'abord elles sont en dehors de notre zone, lui font frontière à l'Est. Dans notre zone d'étude, la mise en valeur des cuvettes, des Ndioukis et des Niayes n'ont pas été le fait des grandes exploitations à logique capitaliste, mais celui d'une agriculture marchande, à base familiale, patronale, voire capitaliste mais de taille moyenne. Nous évoquons ici les situations des grands ranchs et fermes capitalistes afin de prendre la mesure des processus qui se sont opéré aux confins de notre zone d'étude, depuis l'indépendance du Sénégal et surtout à partir de la loi de 1964 et qui auraient pu se généraliser. Mais leurs échecs ont confirmé l'importance de l'approche coopérative, initiée par le SYNJARMAR.

---

[126] Décret n°64-573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi n° 64-46 du 11 juin 1964, relative au domaine national.

[127] DUBRESSON A. (1979) : L'espace Dakar-Rufisque en devenir – De l'héritage urbain à la croissance industrielle. Volume 106 de Travaux et documents de l'ORSTOM. Éd. O.R.S.T.O.M., 1979 ; 371 p.

La loi de 1964 a été exploitée dans d'autres situations de plus grande ampleur. Tel fut le cas de BUD-Sénégal avait particulièrement défrayé la chronique de la fin des années 1970, début 1980[128].

4.2 Le projet de la BUD-Sénégal

Le décret N° 72 - 138 du 21 - 2 - 1972 qui créa la Société Bud - Sénégal, entraîna par la même occasion la naissance du maraîchage industriel au Sénégal (Diene, 1986[129]). Bud - Sénégal était une filiale de la Bud Antle Inc. de Salinas en Californie (USA), l'un des plus gros producteurs de légumes du monde, de la Banque hollandaise de développement (FMO) et avec une participation de l'Etat sénégalais. Le projet devrait permettre la création au Sénégal des cultures maraîchères à un niveau industriel pour les besoins de l'exportation, l'assistance et la vulgarisation de méthodes nouvelles dans les exploitations traditionnelles. Le tonnage à exporter doit atteindre 40 000 t en 1975 et 100 000 t à l'horizon 1980 ». Pour s'implanter, la Bud-Sénégal avait plusieurs avantages : la loi sur le Domaine national donc une terre quasi-gratuite, des moyens colossaux, l'accès à une main-d'œuvre à bon marché (et demande de travail était supérieure à l'offre), l'avantage commercial de la culture de contre-saison, grâce à l'irrigation, l'engagement matériel et financier important de l'Etat sénégalais (48 % du capital à la fondation et 61 % en 1976) (Reboul, 1980[130] ; Kane, 1977[131]).
Les meilleures terres lui sont donc attribuées : dans la région maraîchère du Cap Vert (1 425 ha, devant être portées à 3 600) dans les Niayes (régions de Thiès, Tivaouane, Louga), en Casamance (400 ha repris de la SODAICA alors dissoute), dans la région de Kaolack (Domaine agricole de Taïba-Niabim en 1976). « A Dène, les jachères du village ont été cédées gratuitement par l'État, en vertu de la loi sur le domaine national, à la Bud qui a commencé leur exploitation en 1972. » (Kane, 1977[132]). La loi sur le Domaine National permet la récupération de toute terre pour insuffisance de mise en valeur ou pour des motifs d'intérêt général ; c'est d'ailleurs au nom de cet intérêt général que beaucoup de propriétaires ont été expropriés sans aucun dédommagement.

---

[128] CHRISTOPHE B. (1980) : « Quand l'exportation du « Modèle » tourne à la Faillite : Les mésaventures d'une entreprise de maraîchage au Sénégal » in Le Monde diplomatique, septembre 1980 ; Claude Reboul (1980) : « "Modernisme" et réalités locales », in Le Monde Diplomatique, septembre 1980 ; Barbara Chasm (1982) : « Nipped By The Bud ». In The New Internationalist - Issue 108 (/issues/1982/02/01/).

[129] Diene D. (1986) : Problèmes de développement des activités du secteur primaire dans la banlieue de Dakar. Thèse présentée pour le doctorat de 3ème cycle de Géographie, Université de Limoges, 328 p.

[130] Claude Reboul (1980) : « "Modernisme" et réalités locales », in Le Monde Diplomatique, septembre 1980.

[131] KANE F. (1977) : « Femmes prolétaires du Sénégal la ville et aux champs ». In Cahiers d'Études africaines, 65, XVII (1), pp. 77-94

[132] KANE F. (1977) : id

La Bud-Sénégal bénéficie ensuite de prêts de la Banque Mondiale (qui participe au capital par sa filiale la Société financière internationale) et du Fonds européen de développement (FED).

En 1974-1975, les surfaces cultivées ne dépassent pas 427 ha (575 ha début 1976) ; la production qui devait atteindre 40 000 t, n'est que de 12 553 t, dont 4 873 t exportées. Trois ans après l'implantation, à l'attente de stabilité succède l'incertitude, car la production visée n'a pu être réalisée. Les difficultés ont été de trois ordres : le milieu physique (des forages donnant de l'eau et une dépendance au réseau d'eau courante desservant Dakar créant une concurrence des usages ; des sols non-propices au type de maraîchage souhaité[133]), le transport des produits frais (transport aérien moins compétitif que les pays du Maghreb) et une gestion opaque.
Cette situation a été exacerbée par une crise inflationniste de fin 1974, marquée par une hausse brutale du prix des denrées alimentaires de base (riz, huile, sucre). Le gouvernement décide d'augmenter les salaires dans le public et le privé et la Bud licencie les contractuels permanents pour ne garder que les journaliers, non concernés par la loi. (Kane, 1977[134], Batsch, 1980[135] ; Suret-Canale, 1987[136] ; Chasm, 1982[137]).

Le 20 septembre 1979, la Bud-Sénégal est mise en liquidation, laissant des terres dévastées et 3 000 chômeurs (dont 1 200 saisonniers).

4.3 Suite à l'échec de la BUD, l'approche coopérative est relancée

« En raison de difficultés d'ordre financier, le gouvernement a modifié la conception du projet et l'a orientée vers la vulgarisation de la culture maraîchère en milieu paysan. Un nouveau projet remplace le premier financement qui est annulé : il concerne une surface de 180 hectares dans la région du Cap-Vert, qui sera exploitée par 360 habitants. Il comprend aussi la construction d'un hangar frigorifique dans le port de Dakar. » (Journal officiel des Communautés européennes du 06.01.76, N°C 2/5). Les fonds du FED sont réorientés.
Certaines terres de la Bud sont donc rétrocédées à des paysans organisés en coopératives encadrées par des agents de l'Etat. Chacun de ces derniers prend en

---

[133] La mission d'évaluation de la société écrivaient en 1978 : « Les fondateurs de la BUD ont cru pouvoir transporter au CAP-VERT des méthodes culturales américaines mal assimilées, et cela dans un contexte complètement différent, d'où l'obtention de rendements exportables lamentables."

[134] KANE F. (1977) : id

[135] BATSCH C. (1980) : « Quand l'exportation du « Modèle » tourne à la faillite : Les mésaventures d'une entreprise de maraîchage au Sénégal » in Le Monde diplomatique, septembre 1980.

[136] SURET-CANALE J. (1987) : Afrique et capitaux : Géographie des capitaux et des investissements en Afrique tropicale d'expression française, Volume 1. Paris, Editions L'Harmattan, 860 pages.

[137] CHASM B. (1982) : « Nipped By The Bud ». *In* The New Internationalist - Issue 108 (/issues/1982/02/01/)

charge 40 à 60 familles se partageant une superficie de 20 à 30 ha, ce qui équivaut à une moyenne de 0,5 ha par famille. Les infrastructures et les équipements des producteurs proviennent essentiellement des moyens légués par Bud et les biens acquis sur fonds FED. Après des débuts difficiles, les périmètres maraîchers ont connu des résultats d'ensemble assez satisfaisants.

Chapitre 5. Les sécheresses des années 1970-1980

5.1 Sécheresse et développement maraîcher dans les Niayes

Lors d'un entretien en décembre 2012, Mme Kâ, doyenne du village de Bandji (Sag Sayero, communauté rurale de Léona) déclarait :
« Nous vivions derrière Potou, à Sag, derrière Sag Sayero et Sag Sathiel, **à Keur Koura Geth**. A la mort du papa de mon mari, nous sommes venus ici. Un des frères de mon mari vivait déjà ici. Je ne sais pas exactement depuis quelle date. Une seule chose est sûre, ceux qui sont nés ici, leurs fils ont des fils.
Nous sommes venus le soutenir, puis nous avons décidé de rester.
Au début, je faisais de l'élevage, des bœufs, des chèvres, des dromadaires même. A l'hivernage, c'était le mil, l'arachide. A un moment le maraîchage a été introduit.
Nous étions sédentaires. Le pâturage était ici. Puis est venu la sécheresse. Nous avons beaucoup vendu. C'était peut-être Dieu qui l'avait voulu ainsi, c'est là qu'il y a eu un profond changement, nous nous sommes mis à l'oignon, la carotte, le troupeau a bien diminué. Le maraîchage s'est développé au détriment de l'élevage. »

La sécheresse des années 1970 entraîna une remarquable évolution des activités agricoles les Niayes. Partout dans les Niayes, les eaux superficielles tarissent.
Dans le Sud des Niayes, les sols dior, alors encore un peu cultivées en céréales et en arachide sont abandonnées deviennent dès lors improductifs. Ces friches ont fait l'objet de ventes massives à de fonctionnaires sur des terres proches de la banlieue dakaroise, sur l'axe Dakar/Kayar. Ces citadins étaient déjà investis dans l'arboriculture fruitière. Cette dernière se développera beaucoup, notamment le long de la « route des Niayes » (axe Thiaroye-Malika-Rufisque) dont le débouché sur la

route nationale est situé près grand marché d'écoulement des produits horticoles de Thiaroye (Dione, 1986 ; Dubresson, 1979[138]).
Le coût de mise en valeur terres augmente, même dans les cuvettes. Il devenait de plus en plus difficile d'amortir les investissements, en continuelle augmentation, que nécessitent les cultures fruitières et l'irrigation. L'aviculture se développe en périphérie de Dakar.
Dans les années 1980, la sécheresse se poursuit ; la nappe continue à baisser. Même la culture du mil a complètement disparu des sols dior ; de plus en plus de champs dior sont abandonnés.
Dans les cuvettes où existaient autrefois des mares, le maraîchage occupe les parties les plus basses où il est possible d'accéder à l'eau, en creusant des céanes. Les cultivateurs sont obligés de creuser des céanes de plus en plus nombreuses et surtout d'arroser plus fréquemment et en quantités plus importantes. Les sols tourbeux (*xour*) où l'on cultivait du riz deviennent exondés (sauf en hivernage). On y cultive la pomme de terre ; les choux apparaissent sur les versants limono-argileux où auparavant était cultivée la patate douce, des cuvettes où l'on faisait des choux et des tomates sont abandonnés.
C'est dans les années 1980 que certains agriculteurs investissent dans les motopompes et les puits cimentés, en réponse à la sécheresse et face aux besoins d'approvisionnement des marchés urbains en légumes frais (les grandes fermes capitalistes ne sont pas dans cette dynamique, car celles-ci ont démarré dès les années 1970 et suivant des modalités techniques plus pointues : rampes, branchement à l'eau de la SDE). Cela permet d'envisager la mise en culture de vastes surfaces et la multiplication des campagnes car il est possible de cultiver jusque tard dans la saison sèche. Ce sont d'abord les grandes familles les premières établies, qui ont accès aux meilleurs sols, et ont d'autres ressources (pêche, commerce) qui y se procurent en priorité ces équipements. Des commerçants on également les moyens à la fois d'acheter des terres (sans être natifs des villages) et d'investir dans le matériel.
Un entretien tenu en décembre 2012 avec MM. Alioune Gaye (technicien agricole retraité) et Ousmane Gueye (gérant de l'Union des groupements maraîchers de Mboro) a permis se savoir que :
« L'évolution de l'exhaure est dans l'ordre suivant : cultures après la décrue, puis les céanes avec seau et arrosoir, puis la pompe à pédale Jambaar, puis les motopompes équipés de bassin, puis la motopompe équipée de lance, qui est un détournement du tourniquet chez les moins riches, et le goutte-à-goutte :
« Dans les années 1990, le Jambaar servait à remplir des bassins. Il a été adopté par des initiatives locales. On a fui le Jambaar car on ne peut pas pédaler cette pompe et ensuite courir arroser.
« En matière d'exhaure, il fallait aller vers l'eau comme l'eau baissait avec la sécheresse. Les 1ers puits apparaissent et les pompes Jambaar sont utilisées entre 1988-1998.

[138] DUBRESSON A. (1979) : L'espace Dakar-Rufisque en devenir – De l'héritage urbain à la croissance industrielle. Volume 106 de Travaux et documents de l'ORSTOM. Éd. O.R.S.T.O.M., 1979 ; 371 p.

« Lorsque les puits traditionnels menacent de s'effondrer on a inventé les puits cimentés.
« On passait ensuite aux puits hydrauliques et aux puits forages. Le puits forage a une durée de vie de 10 ans.
« Le système lance était en fait un détournement de l'arrosage par asperseur et dont la technique est la même : humidifier le sol. On récupère parfois des lances de pompiers. La lance pose le problème de lessivage des sols, surtout que c'est du sable.
« On a alors pensé au goutte-à-goutte, avec de bons résultats, mais si on purge correctement le réseau tous les matins : on ouvre les goutteurs et les joints et on laisse couler. Si on veut ne pas perdre cette eau, on peut semer du maïs ou planter des fruitiers autours des joints. »

	Nom du chef d'exploitation	Ethnie	Zone de départ	Etablissement actuel	Date
1	EH Gor	Ouolof	Louga	Mboro	1956
2	Seidi Diop	Ouolof	Rao	Léona - Sag	1960
3	Hassane Sow	Peul	Tiar (Léona)	Léona - Sag	1960
4	Bamba Bâ	Peul	Gandiol	Léona - Taré	1960
5	Ablaye Sow	Peul	Gabane Peul 1	Léona - Niayam	1960
6	Baka Diop	Ouolof	Diogoye (Beut Lamine)	Léona - Keur Koura Diéri	1965
7	Moussa Sow	Peul	Rayèt	Léona - Sag	1973
8	Modou Gaye KA	Peut	Rayet	Léona - Bandji	1970*
9	Clan Ka	Peul	Keur Koura Geth	Léona - Bandji	1970
10	Mor Bâ	Peul	Longor	Léona - Taré	1973
11	Abou BA	Peul	Louga	Rao - Pelour	1970*
12	Ngagne Sène	Sérère	Ngal Dagou (Près de Potou)	Léona - Gabar	1970*
13	Yoro Dia	Peul	Gandiole	Notto Gouye Diama Dieuleuck Peul	70's et 80's
14	Abdoul Kâ	Peul	Merina Seck	Léona - YMD	1974
15	Gora Sarr	Lébou	Keur Koura Guedj	Léona - Keur Koura Diéri	1975
16	Diogou Diop	Ouolof	Maka Mor Madiké	Léona - Taré	1977
17	Baba Kâ	Peul	Lompoul	Léona - Sag	1979
18	Yabal Bâ	Peul	Mbawor (Thieppe)	Léona - Taré	1980
19	Adama Diop	Ouolof	Berkom Lo CR Ndande	Lompoul - Khonk Yoye	1980
20	Adama Sow	Peul	Ancienne Région de Louga	Léona - Sag	1981
21	Abou Sow	Peul	Rayet Keur Paté	Mboro - Golgaindé	1985
22	Mao Ndiaye	Ouolof	Lompoul	Léona - Taré	1985
23	Amadou Sene	Sérère	Thieppe	Léona - Keur Koura Diéri	1986
24	Hassane Sow	Peul	Thiès	Léona - YMD	1986
25	Dame Mbaye	Ouolof	Palmeo	Lompoul Village	1989
26	Soibou Sow	Peul	Saré Dao	Léona - Sag	1995
27	Atou Seke	Sérère	Kaolack	Léona - Keur Koura Diéri	1995
28	Moussa Bodian	Diola	Guinée Bissau	Mboro	2007
29	Ameth Diop	Ouolof	Mboubaye (Gandiol)	Léona - Taré	2007

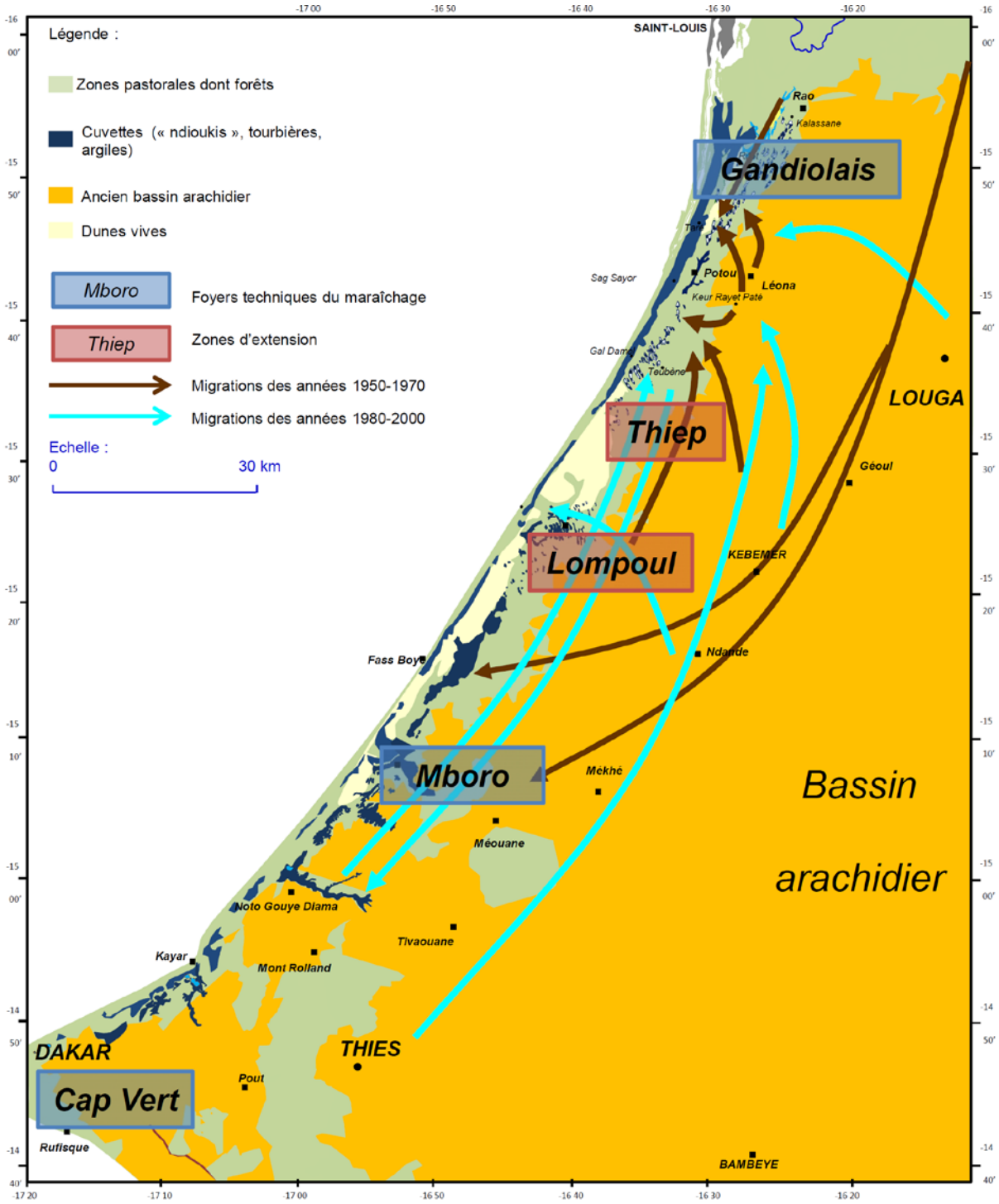


Tableau 4 : Dates de migration du Diéri vers les Niayes ou dans les Niayes, cas de 29 exploitations agricoles enquêtées dans de 5 communautés rurales (Mboro, Léona, Rao, Notto, Lompoul)

5.2 Le temps des projets de développement agricole

Au lendemain des grandes sécheresses (années 1970, années 1980), la solidarité internationale se mobilise et de nombreux projets naissent ; la plupart auront pour objectifs d'accroître les superficies cultivées et la productivité en zone maraîchère, compte tenu de la disponibilité en eau et du climat plus clément dans les Niayes.

Un des plus importants de son époque fut le Projet Développement de la production maraîchère dans la zone de Méouane[139] **qui a concerné la zone de Mboro, Fass Boye, Lompoul, Beytigueye et Sawo**. L'Union des groupements de producteurs maraîchers de Méouane est la structure relai créée en 1990 à l'issue de ce projet.

Au Nord, dans le Gandiolais, le Centre d'étude et de coopération internationale (CECI) a été à l'initiative du Projet d'Appui aux producteurs d'oignons du Littoral Nord (APOL). Ce projet avait réalisé une structuration des producteurs d'oignons en groupements et en GIE (groupement d'intérêt économique), avec une influence jusqu'en zone de Potou. Le CECI (ONG canadienne) est aussi intervenu en lien avec le projet de Conservation des Terroirs du Littoral (CTL). Les actuelles unions membres de l'Association des unions maraîchères de Niayes sont issues de cette époque, et d'autres accompagnements futurs, notamment par l'ACDI (agence de coopération gouvernementale canadienne).

Au niveau des services techniques, le Centre de développement horticole (CDH) a conduit des recherches sur les solutions pour l'étalement de la disponibilité en légumes, et sur le renforcement des techniques de stockage, ceci en particulier l'oignon. En effet, en 1982, au début des années 1980, le CDH estimait que Sénégal importait déjà chaque année 750 millions de FCFA en oignon sur la période d'étiage allant d'août à février, alors que des solutions technique existaient (ISRA, 1982[140]). Le CDH a démontré la possibilité d'alimenter le marché sénégalais en oignon de décembre à juillet, rendant potentiellement possible une réduction de la période d'importation de trois mois (décembre à janvier). Le CDH a entre autre expérimenté puis diffusé la technique de production de bulbilles d'oignon.

Un entretien tenu en décembre 2012 avec MM. Alioune Gaye (technicien agricole retraité) et Ousmane Gueye (gérant de l'Union des groupements maraîchers de Mboro) a permis d'avoir le point de vue suivant : « C'est la curiosité qui a amené Ousmane Gueye à adopter la technique des bulbilles d'oignons pour gagner 3 mois et vendre plus cher l'oignon (car produit plus tôt). L'oignon conventionnel c'est d'octobre à juin. La technique consiste à arrêter l'arrosage en juin pour avoir des bulbilles que l'on garde dans des sacs suspendus pendant trois mois, bien aérés que l'on sème alors dès septembre, sans passer par la pépinière ! Ce sont des oignons de Noël particulièrement chères. Ousmane Gueye a été le 1er à le tester ici. Ça a payé, son village, Santiou Ndong, est devenu un village test. »

---

[139] Contrat CEE (FED) N° 5 100 33 45 037 / 5 440 33 45 038

[140] Npivez S. et Biaye I. (1982) : *La production de bulbilles et la culture d'oignons précoces*. Dakar, FAO et ITH-ISRA, 88 p.

5.3 La croissance des besoins de la ville de Dakar et l'intensification des migrations d'ouvriers saisonniers

Peu à peu, les Niayes ont absorbé une partie de l'exode rural, les migrants étant à la recherche d'activités génératrices de revenus tout au long de l'année. La totalité des terres n'étant pas mises en valeur, les chefs de villages octroyèrent le droit d'usufruit sur des terres disponibles à chaque nouvel arrivant, surtout dans les dunes semi-fixes où l'accès à l'eau est plus difficile.
Un contrat s'établit entre les exploitants et ces personnes à la recherche d'un emploi : il s'agit d'un contrat saisonnier (5 à 6 mois) durant lequel l'ouvrier est nourri et logé dans l'exploitation. Il travaille sur une parcelle donnée (ex : de 800 à 1200 m² en culture manuelle ; 2500 m2 en système de bassins connectés). L'exploitant agricole achète les intrants pour la campagne (semences, déjections animales, éventuellement engrais de synthèse) et fournit les outils de production. L'ouvrier doit gérer toute la production (confection de pépinière, repiquage, fertilisation, arrosage, désherbage, récolte), et vend la récolte au marché (les sacs et le transport en charrette sont payés par l'exploitant). Il récupère la moitié de la valeur ajoutée de la production. Ces ouvriers saisonniers sont appelés « sourghas ». La plupart venant en saison sèche (nor), ils sont qualifiés de sourghas noranes, par distinction avec les navétanes (qui eux sont des sourghas passant en saison des pluies (navet) sur des cultures pluviales). Un nouveau type d'exploitation est né : les exploitations patronales.

Le témoignage de M. Ngagne Sène, du village de Gabar (Communauté rurale de Léona), nous a procuré les informations suivantes :

« J'ai 60 ans. Je suis né ici. J'ai appris le maraîchage ici. Au temps des parents, nous faisons du maraîchage, mais pas à la même échelle. L'oignon était très rare. Nous mettions en pépinières des cuillérées de semence. Pour la carotte, il s'agissait d'une tasse de thé. C'est ma génération qui a développé le maraîchage. L'activité principale c'était l'arachide.
Au début, c'était très difficile. Ici, il n'y avait que la brousse. Il fallait d'abord aménager ; chercher des piquets pour clôturer. Je creusais moi-même les puits. Je mettais des planchettes de bois, de la paille et du sable pour consolider. Ces puits duraient à peine 3 ans. Et il fallait le reconstruire.
J'étais seul, sans enfants. Les enfants sont venus, la famille a augmenté, j'ai commencé à faire appel aux sourghas. Toi, tu n'as pas de main d'œuvre mais beaucoup de surface, quelqu'un qui est à côté a de la main d'œuvre familiale produit beaucoup, toi tu produits peu. Tu fais alors appel aux sourghas pour augmenter les surfaces cultivées. Le nombre de sourghas s'est accru jusqu'à ensuite nous dépasser. En nombre ? Oui. Nous sommes devenus dépendants quoi. Nos 1ers sourghas venaient après les cultures hivernales. Ils ne viennent plus ceux-là. Certains, au fur et à mesure des allers et venues sont devenus propriétaires. D'autres sont partis en ville. Désormais, ce sont les Maliens, les Guinéens. J'en ai connu mais avec le goutte-à-goutte, je n'en ai plus. »

Chapitre 6. Depuis la dévaluation du FCFA, croissance de la production et équipement croissant

Les grandes sècheresses des années 70-80 marquèrent un tournant dans les Niayes : les producteurs abandonnèrent l'agriculture de subsistance et se spécialisèrent dans l'activité maraîchère très rentable. En outre, de nombreux migrants ruraux s'installèrent à cette époque dans les Niayes, ce qui leur permit de maintenir une activité exigeante en main-d'œuvre.

Le phénomène s'intensifia avec la dévaluation du FCFA (en 1994) qui encourageait les producteurs à produire plus de cultures de rente (oignons majoritairement, tomate, carotte, chou), plus intensément (2 cycles de culture par an) et sur de plus grandes surfaces, aux dépends des surfaces de pâturage.

Dans la zone de Léona, M Loloum (2010) a démontré, que la dévaluation du FCFA ayant fourni un avantage comparatif aux productions locales en comparaison avec les légumes importés ; sous l'impulsion de la Direction de l'horticulture (DH), « les chercheurs de l'Institut Sénégalais de Recherche Agronomique (ISRA) mettent au point de nouvelles variétés à cycle court (dans le zone de Potou, il s'agit de des oignons à cycle de 4 mois : Ngagne Mbaye et Sonsa) qui permettent aux producteurs d'effectuer 2 campagnes par an (ISRA, 1998[141]). Les agents vulgarisateurs des Sociétés Régionales de Développement Rural (SRDR) les diffusent sur les marchés. Ces nouvelles variétés sont plus fragiles que celles cultivées jusqu'alors, et sont diffusées avec un paquet de produits phytosanitaires

[141] ISRA (1998) : Bilan du Plan Quinquennal de I'ISRA - 1990-1995. Dakar, ISRA, 89 p.

Dans le but d'élargir la gamme des variétés cultivées et de trouver du matériel plus performant que celui traditionnellement utilisé, plusieurs essais sur de nouvelles variétés ont été entrepris sur la base de plusieurs critères (cycle de culture court, taux de matière sèche élevé et rendement plus élevé que la variété traditionnelle « Violet de Galmi »). Un certain nombre de cultivars jaunes à rendement élevé ont été identifiés (« Tropic Brown » et « Grand Prix F1 PRR ») dont les rendements ont atteint respectivement plus de 95 t/ha pour des cycles de 107 et 121 jours en parcelle de production. Parmi les variétés rouges, susceptibles de remplacer ou de compléter le « Violet de Galmi », les variétés « Tropic Red » et « Pusa Red » ont été retenues avec des rendements respectivement de l'ordre de 75 t/ha et de 40 t/ha. Toutefois, il convient de souligner que toutes ces variétés ont montré des propriétés de conservation moins bonnes que celles du « Violet de Galmi ».

vendus dans des boutiques « spécialisées ». Les producteurs de la zone se dotent de pulvérisateurs pour épandre ces produits.
Parmi les objectifs de la dévaluation du Franc CFA figuraient « l'amélioration les revenus agricoles en (1) stimulant les exportations et la demande intérieure pour les produits agricoles locaux, (2) augmentant les prix payés aux agriculteurs pour ces produits et (3) créant de nouvelles opportunités pour les activités en amont et en aval de la production. Les analystes envisageaient une croissance des filières maraîchères en raison de gains de compétitivité sur les marchés européens (haricot vert) et les marchés africains de produits maraîchers de base (oignons, tomates) » (INSAH, 1998[142]). Au Sénégal, la production nationale en oignons par exemple a régulièrement connu une forte croissance, mais cette croissance a été particulièrement forte après la dévaluation du franc CFA. Cette dernière ayant permis une hausse significative des prix aux producteurs (David-Benz & Ba, 1999[143]).
Dans les statistiques nationales, l'impact de la dévaluation du FCFA **dans un contexte de demande urbaine forte** s'est également fait ressentir. La croissance de la production d'oignon a été également sous-tendue par la crise de la filière riz dans la Vallée du Fleuve Sénégal (ISRA, 1998[144] ; David-Benz, 2001, cité par Wade, 2003[145]) qui a encouragé les agriculteurs à diversifier et à s'orienter vers des cultures à rentabilité immédiate, à forte valeur ajoutée et dont les débouchés sont sûrs, compte tenu de la croissance de la demande solvable dans la région de Dakar. « Les coûts de productions et de commercialisation de l'oignon sont beaucoup plus élevés que ceux du riz, mais les revenus moyens également » (David-Benz & Ba, 1999).

---

[142] INSTITUT DU SAHEL (1998) : « Sécurité alimentaire et filières agricoles en Afrique de l'ouest : enjeux et perspectives quatre ans après la dévaluation du franc CFA – Filières maraîchères ». Bamako, INSAH, 6 p.

« Plusieurs facteurs ont contribué à la croissance rapide de l'offre des produits de base. D'une part, la dévaluation a rendu les produits locaux plus compétitifs par rapport aux importations. D'autre part, les caractéristiques de la demande et de la commercialisation de ces produits ont facilité le développement des filières : l'oignon, la tomate, l'ail... »

[143] DAVID-BENZ H. & BA D. (1999) : L'oignon dans la vallée du Fleuve Sénégal : une filière en émergence. Communication présentée au séminaire de synthèse du PSI ; Dakar, 30 novembre – 3 décembre 1999. Saint-Louis, CIRAD-CA, ISRA/PSI ; Thiès, ENSA ; 17 p.

[144] ISRA (1998) : Bilan du Plan Quinquennal de I'ISRA - 1990-1995. Dakar, ISRA, 89 p.

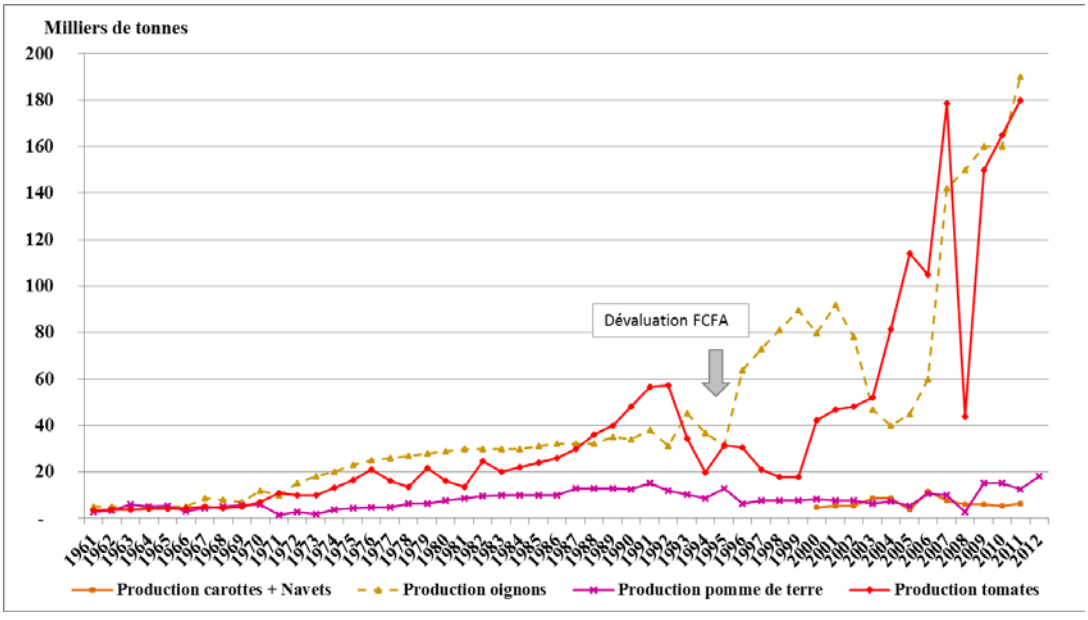
Extrait : « L'analyse des budgets de culture de riz des exploitations agricoles suivies a montré une détérioration de la marge nette à l'hectare de 44 % par rapport à la situation d'avant dévaluation avec un indice valeur coût de 0,8. Ce rapport indique que la valeur additionnelle de la production ne peut compenser de façon satisfaisante les coûts supplémentaires encourus. Cette situation s'explique par un accroissement des coûts de production de l'ordre de 53 % par rapport à la situation avant dévaluation, coûts non proportionnels à la hausse modeste du prix au producteur. Par conséquent, eu égard à la production rizicole dans le delta et la Moyenne Vallée, le taux de profit a décru. Ainsi, le revenu des producteurs qui dépendent en majorité des intrants importés a fortement baissé. ***Ce qui est contraire aux effets escomptés de la dévaluation au niveau des riziculteurs****. »*

[145] WADE I. (2003) : Information et coordination dans les filières maraîchères au Sénégal. Mémoire pour l'obtention du DEA en Économie du Développement Agricole, Agro-alimentaire et Rural. Montpellier, ENSAM, Université Montpellier I ; Dakar, ISRA ; 85 pages.

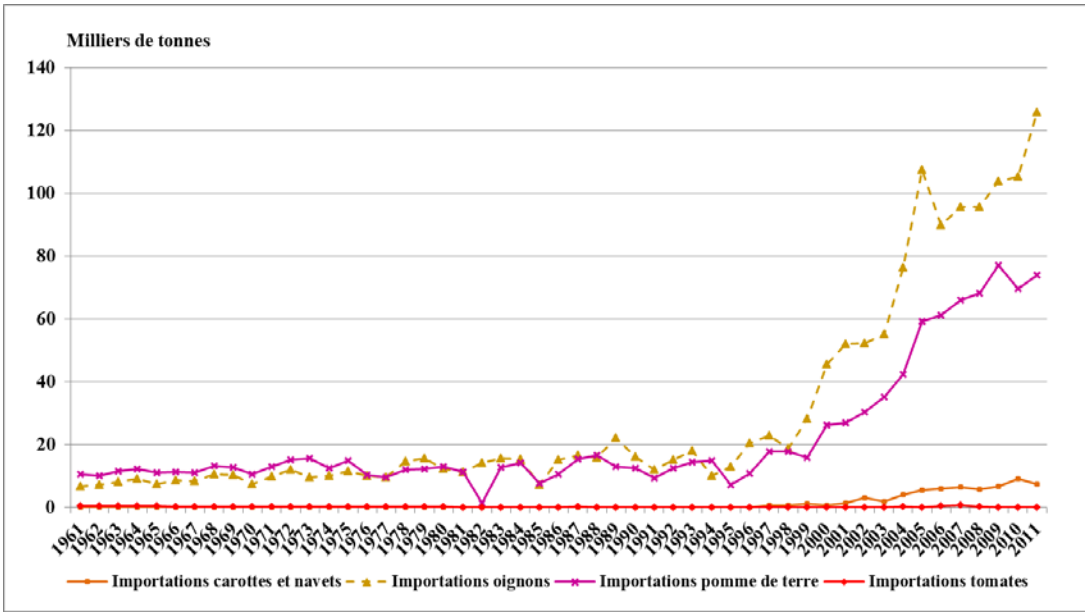
Il n'en reste pas moins vrai que les importations ont malgré tout suivi une tendance de haussière tirée à la fois par la demande, mais surtout impulsée par les importateurs surtout en période de baisse des prix en Hollande, principal pays exportateur d'oignons vers le Sénégal.

Extrait de David-Benz & Ba, 1999 :

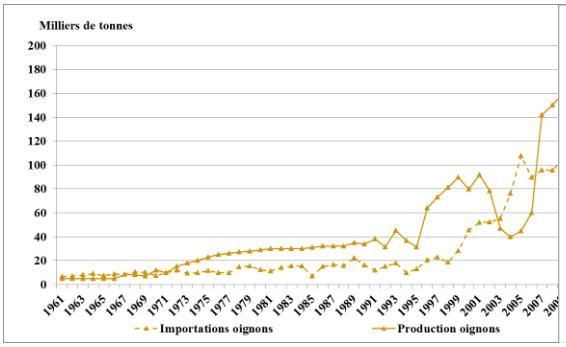
> *« Jusqu'en 1995, les importations étaient soumises à des mesures de contingentement qui imposaient aux importateurs de commercialiser de l'oignon local, à raison du tiers des volumes importés. Cette mesure de restriction quantitative a été supprimée en décembre 1995, et les droits d'entrée ont été abaissés de 5 points, pour atteindre 50,8% du prix CAF. Si elles restent effectivement majoritaires durant ces 3 ou 4 mois de déficit de l'offre nationale, les importations ont périodiquement apporté de fortes perturbations sur le marché local, en intervenant plus précocement ou plus tardivement. En 1996,* ***suite à une forte baisse des prix sur le marché européen****, des volumes significatifs d'oignons importés arrivent sur le marché dès le mois de juillet, à des prix similaires à ceux observés avant dévaluation, causant notamment la faillite des Entrepôts de Dakar, une société qui avait investi dans une unité de stockage de 2000 tonnes en 1995, avec l'appui de la coopération belge. Ces importations se sont poursuivies jusqu'en avril 97, en pleine période de production locale. En 1998, 2 300 tonnes sont importées dès le mois de juillet, exerçant une pression à la baisse sur les marchés intérieurs, au détriment de la production d'hivernage des Niayes. Début 1999, alors que la production locale s'annonce d'une ampleur exceptionnelle, 1 900 tonnes sont importés entre janvier et mars, accélérant la chute des prix dès le début de la campagne. »*

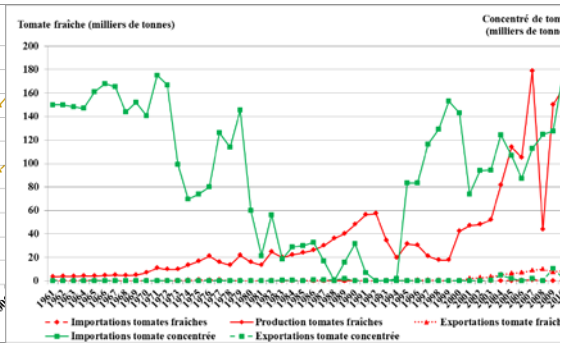


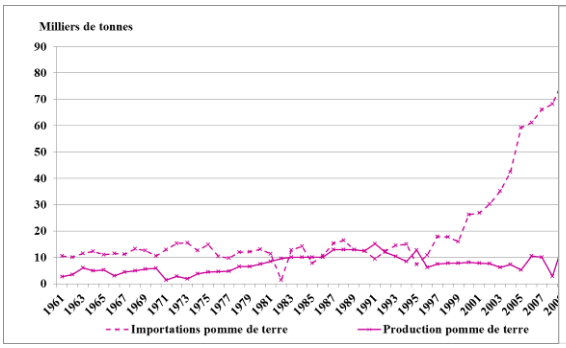
Graphique 9 : Evolution de la production de quelques légumes (en milliers de tonnes, période 1961-2013) (source : FAOSTAT)

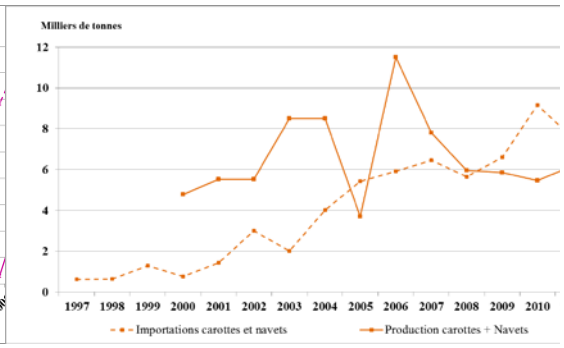


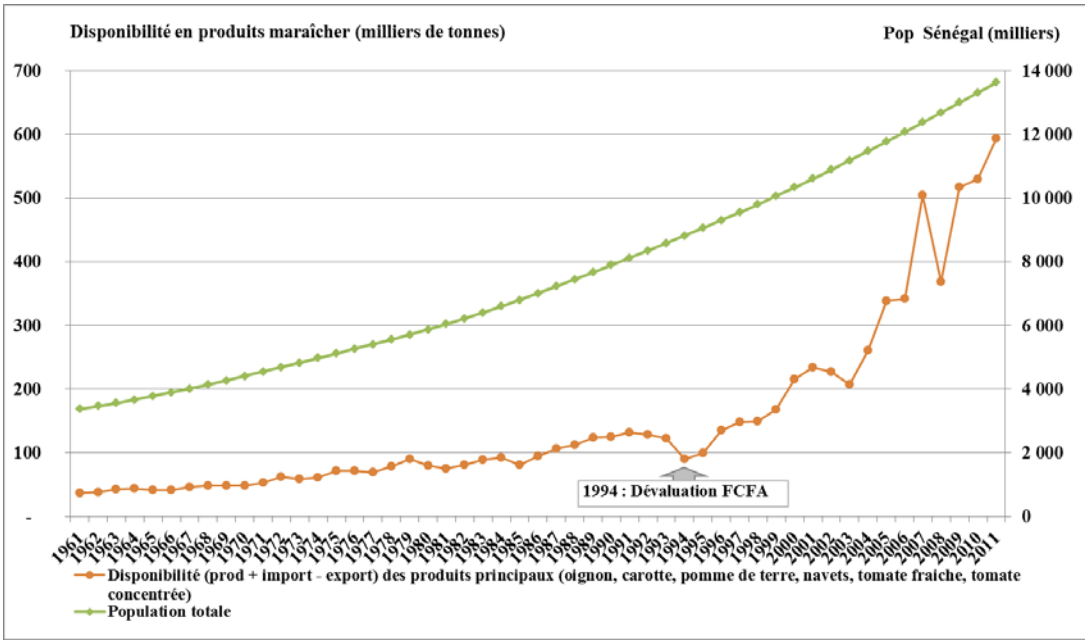
Graphique 10 : Evolution des importations de quelques légumes (en milliers de tonnes, période 1961-2013) (source : FAOSTAT)











Graphique 11 : Evolution de la disponibilité des principaux produits maraîchers (oignon, carotte, pomme de terre, tomate fraîche et concentrée, navets) entre 1961 et 2011 (source : FAOSTAT)

Chapitre 7. Un second zonage fondé désormais sur les grands modes de mise en valeur des milieux

Compte tenu des conditions du milieu précédemment évoquées et de l'histoire agraire, il est possible de finaliser la segmentation de la zone d'étude. Le découpage identifie trois grands ensembles :

— la zone Sud, de Notto Gouye Diama à Hann village, aux portes de Dakar

— la zone Centre qui représente le cœur des Niayes, de Notto Gouye Diama à Lompoul. Nous incluons en revanche Kayar aussi dans cette zone.

— la zone Nord, de Lompoul à Tassinère, près de Saint Louis.

7.1 La zone Sud

C'est à l'extrême sud de la zone centrale et dans la zone Sud que l'on observe les plus grandes exploitations, ouvertes sur l'international (produits primeurs, exportation de mangues,…), avec un part importante d'exploitations à logique capitaliste, un fort développement de l'agro-business (des « agriculteurs du dimanche » en provenance de Dakar et de Thiès, des investissements espagnols et italiens,…). Proche de l'école d'horticulture de Cambérène, cette zone a très tôt bénéficié du transfert technologique des innovations horticoles, en réponse à la croissance de la demande croissante de l'agglomération Dakar « où, au départ, il s'agissait de satisfaire les besoins de l'armée française et de la population européenne, mais qui finalement a connu une évolution des régimes alimentaires. Des villages du Cap Vert se sont alors très tôt positionnés dans la fourniture des légumes : Kounoune, Niagha, Cambérène, Thiaroye, etc. » (Sow, 2011), avec nous le verrons la naissance des premières organisations professionnelles horticole telles que le SYNJARMAR et l'UNICOOP pour structurer l'offre. Nous y avons également observé une certaine spécialisation du travail : fort développement du salariat pour des opérations culturales précises, des femmes et groupements de promotion féminines investies dans la production uniquement de jeunes plants greffés de manguiers (zone de Notto-Gouye Diama).

Nous n'avons pas pu réaliser d'enquêtes auprès des grendes firmes d'agribusiness.

Carte 3 : Zonage Nord-Sud basé sur les systèmes de production

7.2 La zone centrale et la zone Nord, objet de nos enquêtes

7.2.1 La zone centrale

Lorsque la zone des cuvettes argilo-tourbeuses (fertiles et plus humides) est plus large, il est plus aisé (si les moyens le permettent) de mettre en œuvre des systèmes de cultures plus intensifs en capital, plus spécialisés (carotte, chou, pomme de terre). Tel est le cas de cette zone centrale de Notto à Lompoul. Nous y avons surtout observé des exploitations ayant accès à la motorisation de l'exhaure, à l'arrosage à la lance fonctionnant toute l'année (3 voire 4 campagnes / an) et établis sur de plus grandes surfaces. Le contrat de salariat aux pièces (*mbey sédo*) évolue dans cette zone vers les rapports salariaux.

7.2.2 La zone nord

Il s'agit des zones des Ndioukis du nord de Lompoul et du Gandiolais. Elles sont surtout réputées pour la culture de l'oignon, mais en réalité les agriculteurs y conduisent une multitude de cultures, surtout en saison sèche (*nor*), avec deux campagnes par an, rarement trois. Les fonds de talweg (sols xour) sont rares et réduits à la partie située au nord de Lompoul et autour de Potou.

La zone nord a une part importante de ses d'exploitations qui sont bien plus petites que celles du centre. L'organisation est familiale et patronale. La motorisation de l'exhaure y est plus récente et l'arrosage à la lance plus rare qu'au centre. L'exhaure est manuelle et la motorisation sert souvent à remplir des bassins pour rapprocher l'eau des parcelles et optimiser l'arrosage manuel.

Les conditions sont parfois rigoureuses (dunes vives plus fréquentes, fort enclavement ; risques croissants de salinisation des terres Ndioukis – en particulier dans le Gandiolais).

Nous reviendrons sur cette typologie des systèmes de production dans la partie dédiée.

Conclusion partielle

En près de 50 ans, il s'est passé dans les Niayes de profonds changements : développement maraîcher, intensification en intrants et capitaux dans le maraîchage, une monétarisation croissante et des innovations rapides. L'évolution de l'agriculture fut différente du Nord au Sud des Niayes et selon les zones.

En zone des sols xour et ban, les plus humides et aux sols riches :

La sédentarisation se fit en premier dans les zones humides des « xour » et des « ban » (**D et E**), surtout du Sud des Niayes. Il était alors possible d'y cultiver toute l'année des cultures de type manioc, maïs et patate douce près des points d'eau, et d'assurer les besoins en eau et en fourrage des troupeaux. Dans le Nord, le long de la côte les éleveurs Peuls pratiquaient la transhumance. De nos jours, ces zones se sont pour la très grande majorité asséchées, laissant les bas-fonds impropres à la culture de type bulbe. Certaines de ces zones, notamment vers Mboro, également vers Lompoul, restent humides toute l'année.

Les espèces à enracinement superficiel (type chou) ou intermédiaire (type carotte, aubergine amère ou piment) et les tubercules (pomme de terre) s'adaptent relativement bien dans ces sols, à condition d'apporter une quantité d'eau suffisante et de contrôler les pousses d'adventices. La nappe phréatique y affleure. On retrouve sur les pentes de ces dépressions, où les sols présentent une structure moins stable, des variétés de type bulbe (oignon) ou à enracinement relativement profond (type tomate), et encore une fois le chou, la carotte, l'aubergine africaine. Le positionnement de cette zone au voisinage immédiat de la zone de transition pastorale, permet à certains producteurs dans le Nord des Niayes de maintenir un système d'élevage ovin et caprin extensif en zone G.

Ce sont de nos jours les zones les plus intensément cultivées, avec un gradient croissant du nord au sud. En zone de Diogo, Fass Boye, dans une certaine mesure Notto, Mboro, ce terroir est cultivé toute l'année, avec 4 campagnes / an. A condition d'en avoir les moyens, et d'avoir fait les investissements préalables (mini-forages, tuyauterie enterrée, lances), les chefs d'exploitations agricoles organisent 3 campagnes débutant en fin de saison des pluies (septembre-octobre) et se terminant en toute fin de saison sèche (nor) voire en tout début de saison des pluies (juillet), à quoi s'ajoute aussi une campagne en saison des pluies, d'août à octobre (nawet). Dans les zones cultivées toute l'année, le dynamisme s'est accompagné du passage à l'arrosage à la lance, au moyen de motopompes puissantes (ROC, KAMAL, Batlibois[146]), avec souvent une évolution dans les rapports sociaux : le patron confie les champs à des chefs de champs métayers ; ces derniers recrutent des ouvriers (30 000 à 40 000 FCFA/mois). Entre le patron et les chefs de champs il y a un contrat à part de fruit (*mbey sédo* : les consommations intermédiaires sont retirées du produit brut ; la valeur ajoutée brute est partagée à 50% entre les deux parties).

[146] Batlibois Ltd. a été fondé en 1892 à Mumbai en Inde ; Kirloskar Brothers Ltd a été créé en 1888 à Pune dans le Maharashtra.

Dans le cas du salariat, les frais de séjour des ouvriers sont pris en charge par la famille. Dans le cas du mbey sédo, le patron avance les frais de séjour (nourriture, tout autre besoin), et les retire de la part des ouvriers à la fin du contrat.
Ceux qui n'en ont pas les moyens et qui continuent à réaliser une exhaure manuelle vont se limiter à 2 campagnes de saison sèche (2 fois 4 mois).
Vers Lompoul, Potou, ce sera plutôt 2, maximum 3 campagnes/an.

En zone des Ndioukis (B)

Cette zone est plus importante dans la partie Centrale et surtout Nord des Niayes. C'est le deuxième espace de sédentarisation du territoire des Niayes : la présence d'un bosquet ligneux protecteur (les filaos), l'humidité élevée due à la proximité du littoral et l'affleurement de la nappe, permettaient, jusqu'en 73, d'y cultiver toute l'année des variétés telles que la patate douce, la pomme de terre ou le maïs, et maintenaient une réserve fourragère importante pour les troupeaux. La barrière végétale constituée de Filaos, mise en place dès les années 80, permet de protéger ces dépressions de l'ensablement et de l'érosion éolienne dus à la célérité des vents de l'alizé maritime, ce qui encouragea les exploitants de cette zone à développer une activité maraichère très productive.
On trouve aujourd'hui principalement des cultures de type bulbe et racine (oignons, carottes), mais l'apport de matière organique apparaît comme le principal facteur limitant de la culture dans cette zone.
La bande de Filaos constitue une zone de pâturage pour les petits ruminants, les producteurs y maintenant un élevage ovin et caprin extensif. *Casuarina equisetifolia* a cette particularité d'avoir des nodules fixateurs d'azote, qui assurent la fixation biologique de l'azote pour la fertilisation azotée de la couche arable. Le mulch composé de fines épines et de fruits ligneux de Filaos en décomposition est donc riche en matière azotée et carbonée. Cet horizon représente un potentiel de fertilisation naturelle encore peu utilisé aujourd'hui.
Cette zone est aussi densément peuplée, la terre y est rare, et les parcelles petites. Pour développer le maraîchage il faut aller vers les zones intermédiaires, à condition de disposer des ressources pour amener l'eau, plus profonde, vers les parcelles cultivées.

La zone intermédiaire (C et D)
Cette zone d'abord été occupée par de grandes familles Peules durant l'époque des transhumances. Elles acquirent la propriété éminente des terres sur de larges parts, en tous cas au Nord des Niayes (le Sud étant plus le territoire des Lébous, des Sérers et des Wolofs).
C'est le dernier territoire colonisé dans les Niayes, car les sols sableux à faible taux de matière organique (dépôts par apport éolien, ruissellement et gravitation) sont moins productifs que ceux des dépressions tourbeuses, et la profondeur de la nappe phréatique (7-15m) rend difficile l'exhaure manuel. De ce fait, peu de surfaces y sont emblavées par les petites exploitations. Au Nord où la petite agriculture familiale prédomine, cette partie est peu exploitée. C'est au Sud des Niayes que ces zones sont les plus conquises, par de grands propriétaires employant de nombreux *sourghas* (ouvriers payés aux pièces), voire des salariés agricoles (salaire mensuel

fixe), et équipés de nombreuses motopompes munis d'asperseurs (« système lance »).
Les productions maraichères, sur espaces variables, y sont très variées, conditionnées par le nombre de puits creusés, le volume de la main-d'œuvre, le renouvellement de la fertilité et le marché des produits maraichers. Les cultures principales restent cependant l'oignon, le chou et la tomate.
S'agissant de l'élevage, certains des producteurs de cette zone intermédiaire ne parviennent à maintenir qu'un « petit » élevage extensif (<10 animaux) dans les zones autour des villages.

Au vu de l'histoire de la mise en place et du développement de la production de légumes dans les Niayes, on peut conclure à ce stade que cette région est devenue une des principales zones de production de légumes au Sénégal. Nous l'avons vu : la durabilité des systèmes de production dans les Niayes est menacée par plusieurs facteurs. Les éléments nouveaux appris par l'histoire agraire comparés à la seule étude du milieu physique sont la saturation des terres les plus productives et le début de spéculations foncières sans réglementation officielle (Loloum, 2010). L'intensification et la spécialisation des systèmes de culture impliquent une utilisation accrue de produits manufacturés (engrais, phytosanitaires), mais aussi un pompage de plus en plus intense de la nappe phréatique. Le risque de pollution et de salinisation de la nappe est encore plus aigu ici. Enfin, la réduction récente de disponibilité de la main-d'œuvre amène à se questionner sur l'avenir des exploitations patronales et capitalistes. Une motorisation de l'exhaure et des systèmes de fertirrigation de type goutte-à-goutte seraient-ils la garantie de l'avenir de la production dans les Niayes ? (Loloum, 2010). Nous nous rappelons ici des toute premiers propos tenus par les agriculteurs les plus âgés, lors de notre première visite : « Tous les jeunes partent… » Et « Il n'y a plus de sourghas… ». « Avant, les jeunes du Dieri partaient saisonnièrement travailler dans les cuvettes maraîchères des Niayes, ou comme navétanes (ouvriers saisonniers arrivant en saison des pluies dans les régions qui les emploient) dans les périmètres irrigués du nord ». La dégradation des conditions socio-économiques ont contribué à ce que le choix se fasse plus vers une migration définitive et vers Dakar (ou ailleurs ?). Il semblerait que parmi les candidats à la migration clandestine vers l'Europe, on compte de nombreux résidents de la des départements de l'ancienne région de Louga. Les sourghas en provenance d'autres régions agricoles du Sénégal, ou des pays limitrophes (Guinée surtout) venaient grossir les rangs des jeunes du bassin arachidier qui venaient d'être embauchés dans les Niayes. De même, de moins en moins d'étrangers viennent travailler dans les Niayes préférant les grandes villes (Dakar en premier lieu). Des propos qu'il va nous a fallu vérifier et comprendre dans la suite des enquêtes.

Figure 13 : Rappel de la diversité des cuvettes et des sols en fonction de la topographie (proximité de l'eau)

Zones	**Ndioukis (B)**	**Dunes semi-fixées (C)**	**Niayes tourbeuses (D et E)**	**Cuvettes hautes des dunes continentales (F)**	**Dieri**	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	**Zone de cultures pluviales (H)**
Rappel des conditions du milieu : des zones différenciées par la qualité des sols et l'accès à l'eau						
Altitude (fond de talweg et sommet de dune) (m)	5-10 m	10-20 m	10-15m (dénivelés plus forts vers Fass Boye avec des sommets à 20 m)	15-25 m	25 à 30 m	30 à 45 m
Accès à l'eau	La nappe est en moyenne à 2-5 m.	Accès relativement facile, avec une nappe à 7-15m.	L'eau est quasi affleurant en fond de cuvette.	Accès difficile (15-20 m)	Nappe phréatique très profonde (> 25m), pour les plantes annuelles, l'eau accessible est celle des pluies.	
Sols	Sableux. Très pauvre en matière organique.	Sableux à sablo-limoneux.	Sols argilo-tourbeux (*xour*) en fond de cuvette, argilo-sableux à mi-pente (*ban*)	Sableux à sablo-limoneux.	Sableux.	
Tendances lourdes						
Avant 1850 ***Histoire du Sénégal :*** • 16ème siècle : introduction de l'arachide sur les Côte d'Afrique de l'Ouest par les navigateurs portugais. • 17-18ème siècles : jardins potagers à Gorée pour fournir les familles européennes en légumes tempérés. • Etablissement de forts et comptoirs à Gandiole, Saint-Louis, Gorée.	Zone très exposée aux vents, avec forte mobilité des dunes, donc pas d'agriculture.	Surtout au Nord et au Centre : valorisation des parcours par des **pasteurs Peuls** qui y conduisaient des bovins, de type zébu, ainsi que les ovins et les caprins. **Refuge** : face aux razzias, à l'autoritarisme colonial et/ou des chefs de canton et à la trypanosomiase qui sévissait encore dans la mesure où dans les zones D et E.	Dans la zone centrale des Niayes, présence au moins saisonnière d'une **population sérère** rapportée dès le 15ème siècle. Elles pratiquaient **la cueillette et valorisaient les palmiers en vins**. Ils auraient déjà pratiqué de l'**agriculture itinérante autour du Mont Rolland**. NB : la zone est encore sujette à la trypanosomiase à cette époque.	Surtout au Nord et au Centre : valorisation des parcours par des **pasteurs Peuls** (sauf en zone D et E où la trypanosomiase sévissait encore) fuyant les razzias et l'autoritarisme colonial et/ou des chefs de canton	Valorisation des parcours par des **éleveurs pastoraux** Peuls, avec parfois établissements de **hameaux Peuls**.	• Zone de peuplement sédentaire (Royaume du Cayor) • Pratique de cultures pluviales itinérantes par les paysans Ouolofs du royaume du Cayor (mils, légumineuses : arachide niébé, voandzou, manioc) avec **friches longues**.
	• **Les exploitations se différencient essentiellement par la quantité de main d'œuvre familiale, qui conditionne les superficies que l'on peut cultiver (cas surtout des Ouolofs de la zone H et des Serer de la zone D et E), et par la taille du troupeau familial (cas des Peuls des zones**					

Zones	Ndioukis (B)	Dunes semi-fixées (C)	Niayes tourbeuses (D et E)	Cuvettes hautes des dunes continentales (F)	Dieri	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	Zone de cultures pluviales (H)
• Fin du 18ème siècle : intensification des razzias esclavagistes dans le Walo, la Baol et même le Cayor. • 1840 : Premières exportations d'arachide du Sénégal vers l'Europe. • Fin du 19ème siècle : fondation du mouridisme.	**C, F et G).** • **Pour les agriculteurs, les pics de travail (désherbage et récolte) sont gérés par la pratique du « thiantané » (système d'entraide).** • **Pour les transhumants Peuls, les risques à gérer concernaient surtout la trypanosomiase et l'accès à la biomasse (d'où le refuge dans les Niayes) et l'accès à des vivres (d'où des échanges avec les premiers sédentaires).**					
1850-1910 : ***Histoire du Sénégal :*** • 1851 : Faidherbe est nommé gouverneur du Sénégal ; établissements de forts à Mboro, Lompoul, Mékhé dans les années 1860. • 1883 : le Cayor est sous protectorat français. • 1885 : Etablissement du chemin de fer Dakar-Saint-Louis, multiplication des marchés le long de la voie.	*Idem :* Zone très exposée aux vents, avec forte mobilité des dunes, donc pas d'agriculture. Élément nouveaux : initiation en 1908 de la **bande de filaos**.	• Au Nord et au Centre : valorisation des parcours par les pasteurs Peuls (sauf en zone D et E où la trypanosomiase sévissait encore) avec établissement de **hameaux Peuls** (cf. toponymie). • Dans les cuvettes les plus humides, pratique de l'agriculture de décrue en saison sèche (patate douce, gombos).	**Première zone de sédentarisation** en dehors du Diéri : sédentarisation progressive de familles d'agropasteurs Ouolofs et Peuls. Elles pratiquent : • Des cultures de **décrue** sur les pentes des cuvettes : riz, manioc, patate douce, gombo, maïs de novembre à mai. • Des cultures pluviales sur les replats sommitaux (mils, légumineuses). 1906 : début d'**assainissement** des foyers de trypanosomiase et de paludisme par un important déboisement.	• Au Nord et au Centre : valorisation des parcours par les pasteurs Peuls (sauf en zone D et E où la trypanosomiase sévissait encore) avec établissement de **hameaux Peuls** (cf. toponymie). • Dans les cuvettes les plus humide, pratique de l'agriculture de décrue en saison sèche (patate douce, gombos) ce par les Peuls (y compris ceux de la zone G) et les Ouolofs de la zone H. • Cultures pluviales sur les replats sommitaux : mils et probablement quelques légumineuses vivrières,	Etablissement de véritables villages Peuls à la frontière Niayes / Diéri. Poursuite de la transhumance par une partie des clans. **Pratique de l'agriculture pluviale (en zone H et F)** et par les membres restant.	Après l'établissement du chemin de fer, **grand développement de l'arachide** accompagné par l'administration coloniale à partir de la Presqu'île du Cap Vert.

Zones	Ndioukis (B)	Dunes semi-fixées (C)	Niayes tourbeuses (D et E)	Cuvettes hautes des dunes continentales (F)	Dieri	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	Zone de cultures pluviales (H)
				avec intégration agriculture-élevage.		
	De-même, les exploitations se différencient d'abord par la quantité de main d'œuvre familiale, qui conditionne les superficies que l'on peut cultiver et par la taille du troupeau familial. Les pics de travail (désherbage et récolte) sont gérés par la pratique de l'entraide communautaire. **Éléments nouveau : l'ouverture de la ligne de chemin de fer Dakar-St Louis va faciliter le développement du marché arachidier, et dans une certaine mesure maraîcher (vente des maigres surplus). 2ème facteur de différenciation : l'accès aux réseaux de négociant d'arachide. Les notables Ouolof et Lébou qui impliqué dans ce commerce de l'arachide vont avoir plus de moyens monétaires que les autres et accumuler plus vite.**					
1910-1945 ***Histoire du Sénégal :*** • 1920 : réduction d'impôts sur les exploitations pratiquant le maraîchage • 1933 : suppression des droits de sorties de colonies et réduction de 50% des tarifs ferroviaires. • Les Guerres Mondiales ont renforcé la nécessité de produire localement les besoins (produire la pomme de terre dans l'impossibilité d'importer du riz en quantité suffisante). • 1942 : Plan agricole Sagot. • Besoins croissants en	• 1927 : poursuite du chantier de la bande de filaos par les services techniques au Sud de Saint-Louis. • 1948 : Généralisation de la bande de filaos et **début de réduction de l'impact des vents sur le mouvement des dunes, la colonisation des Ndioukis devient possible**.	• **Polyculture pluviale de subsistance** avec élevage associé sur les **replats sommitaux** : mil/niébé ou arachide/friches de 5 ans ; en marge, culture de voandzou, melons, sésame, voire fertilisation par les déjections des ruminants. • **Agriculture de décrue en fond de cuvette** et en saison sèche (patate douce, manioc) avec tentative de quelques espèces de légumes d'**appoint**.	• Dans le cadre des cultures de décrue, **première initiation aux légumes tempérés** (cf. semences et conseils fournis par les agents de la station de Mboro établie en 1936). Dans les cuvettes un peu moins inondées, chou d'hivernage associé au maïs. • **Dissémination** et expérimentation d'une multitude d'espèces maraîchères par les paysans proches des forts et villes (St. Louis, Lompoul, etc.) en lien souvent avec des commerçants libanais ou français qui fournissaient les semences et promettaient l'**achat des excédents** de production.	**Sur les replats, polyculture pluviale** de subsistance avec élevage associé : • Poursuite des transhumances. • Cultures pluviales d'appoint sur les pentes et replats sommitaux : mils et probablement quelques légumineuses vivrières (voandzou, niébé, arachide) avec friches de 5 ans, melons, sésame, voire fertilisation par les déjections des ruminants. Agriculture de **décrue en fond de cuvette** et en saison sèche (patate douce, manioc) avec tentative de quelques espèces de légumes d'**appoint** (tomate, gombo, aubergine africaine, pomme de terre).	*Idem* avec propriété éminente de plus en plus évidente des Peuls sur ces terres.	• Les mesures incitatives et la vitesse de la colonisation mouride permettent un grand **développement arachidier** par les paysans du Diéri : vers 1920, le front pionnier arachidier venant de l'Est arrive à la hauteur de Louga et à 20-40 km à l'Est de Kébémer ; dans les années 1930, la quasi-totalité des sols dior le long du chemin de fer sont cultivée en rotation mil/arachide/friche courte. • **Saturation foncière**.

Zones	Ndioukis (B)	Dunes semi-fixées (C)	Niayes tourbeuses (D et E)	Cuvettes hautes des dunes continentales (F)	Dieri	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	Zone de cultures pluviales (H)
légumes frais, demande insuffisante, hausse des prix.			Surface maraîchères / famille : < 0,2 ha.			• **Des notables et de riches commerçants investissent dans les tourbières (D et E).**
	Dans un contexte d'accélération de l'avancée du front arachidier et la possibilité de pratiquer un **maraîchage de vente**, **les éléments de différenciation sont plus que jamais la propriété foncière et l'accès aux marchés. Les grands familles Lébou fondatrices des villages du Sud (ex : Kayar) se distinguent par la taille du foncier (droit de hache)**. Les notables impliqués dans le commerce de l'arachide dans le Diéri (descendants des familles princières, les marabouts qui ont les droits du premier occupant sur les nouvelles terres) vont avoir plus de moyens monétaires que les autres et accumuler plus vite. Ils vont aussi être les plus réactifs aux besoins en légumes tempérés en : • **En s'installant dans les parties inoccupées des zones des *xour* (D et E) et acquérir plus tôt que les autres le maximum de superficie** • **En acquérant aussi des moyens de transport et donc devenir intermédiaire maraîchers (*bana bana*).** Dans la zone des *Ndioukis* (B) et des dunes semi-fixées (C et F) vont se différencier les grandes familles **Peuls**. **Elles ont la propriété éminente sur de larges superficies** : compte tenu de la taille importante des élevages extensifs elles ont très tôt mis en valeur de grandes surfaces.					
1945-1965 ***Histoire du Sénégal :*** • 1945 : Création du Syndicat des Jardiniers et Maraîchers du Cap-Vert. • Création de la Société pour le développement des Niayes. • Organisation de migrations de paysans du bassin arachidier vers les Niayes par l'Etat avec attribution de « droits de colonat ».	Creusement des premières **céanes** maraîchères : • En marge de l'élevage extensif, pratique de petites parcelles maraîchères par les Peuls. **Certains réduisent l'élevage (vente)** ou confient les troupeaux	• Sur les replats : polyculture de subsistance en saison des pluies avec élevage associé, réduction de la friche à 3 ans. • En fond de cuvette : maraîchage d'appoint en décrue. Elevage de parcours participant à la fertilisation des jardins maraîchers de saison sèche des Peuls en zone des Ndioukis.	• Maîtrise croissante des pratiques maraîchères par les paysans, en particulier dans le Centre et le Sud des Niayes. • Diversification des espèces : navets, carotte, aubergine violette, oignon. • Passage de la décrue à la pratique de l'irrigation (céanes) : maraîchage désormais sur **9 mois/an**. • Installation d'agriculteurs du Diéri, et de commerçants et marabouts aux moyens	Idem.	Idem	Baisse de la fertilité des sols, perte progressive de rendements en arachide, réduction des temps de friche.

Zones	Ndioukis (B)	Dunes semi-fixées (C)	Niayes tourbeuses (D et E)	Cuvettes hautes des dunes continentales (F)	Dieri	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	Zone de cultures pluviales (H)
	bovins aux membres de la famille restés en zone C et F. • Des migrants saisonniers ouolofs ou sérères en font de même tout en conservant leur agriculture pluviale du Diéri (<5 ares).		conséquents. • **Saturation foncière**.			
	Après la saturation en zone de culture arachidière (H), les cuvettes tourbeuses (D et E) sont à leur pleinement occupées. La zone des Ndioukis (B) dont l'accès à l'eau est aussi facile qu'en zone des cuvettes tourbeuses prennent de l'intérêt. Dans les Ndioukis, l'élément de différenciation va être la capacité à apporter de la fumure organique aux sols pauvres.					
1964-1970 ***Histoire du Sénégal :*** • 1964 : Loi sur le Domaine National. • 1972 : Création de Bud Sénégal. Objectif : exporter 40 000 t de légumes/an.	Idem	Idem	Idem	Dans le Sud des Niayes, sur les sols dior, établissement de « ranchs » maraîchers (Filfili, Chevance-Bertin)	Idem	Idem
	Par le biais de la loi sur le domaine national, premières transactions foncières, avec la p**ossibilité pour des commerçants et des salariés des secteurs privé et public d'acheter des terres dans les Niayes** (ex : rachat de droits de colonat à des paysans en difficultés). Ces transactions sont **plus fréquentes dans le Sud des Niayes** et autour des grandes villes.					
1970-1985 ***Histoire du Sénégal :*** • 1968 et 1985 : période de successions de grandes sécheresses au Sahel, en particulier au Sénégal les années 1972, 1977 et 1983.	• Abandon des bovins. • Intensification en travail : puits, exhaure à la poulie. • Intensification en capital :	• Abandon de la pratique de cultures pluviales sur les replats. • En fond de cuvette : intensification en travail culture irriguée manuelle à la poulie /	**Intensification en capital.** Les familles les plus fortunées **investissent dans les motopompes et les puits forés et recrutent les sourghas (ouvriers payés aux pièces)** : • Les familles fondatrices	• Abandon de la pratique de cultures pluviales sur les replats. • En fond de cuvette : **Intensification en travail et en capital** avec la confection de planchettes, creusage de puits cimentés	Perte importante dans le couvert ligneux. Baisse de la capacité de charge animale.	Baisse des prix de l'arachide aux producteurs, stagnation des surfaces et effondrement des rendements arachidiers. Réduction des effectifs

<table>
<tr><th>Zones</th><th>Ndioukis (B)</th><th>Dunes semi-fixées (C)</th><th>Niayes tourbeuses (D et E)</th><th>Cuvettes hautes des dunes continentales (F)</th><th colspan="2">Dieri</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)</th><th>Zone de cultures pluviales (H)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">• 1980 : le Sénégal est le premier pays africain à conclure un Plan d'ajustement structurel. Libéralisation croissante de l'économie y compris agricole (dans le cadre de la Nouvelle Politique Agricole - NPA).</td><td>puits cimentés, poulies.</td><td>seaux. Intensification en travail avec la confection de planchettes, creusage de puits et puisage à la poulie.</td><td>les plus fortunées et les notables qui avaient déjà une capacité de capitalisation.
• Les grands commerçants bana bana qui avaient déjà accumulé dans le Diéri, acheté des tourbières et acquis une situation lucrative de collecteurs de légumes.
• Les familles bénéficiant de transferts financiers de membres salariés en ville.</td><td>et puisage à la poulie.</td><td></td><td>d'arbres de parc. Migration saisonnières voire permanentes d'ouvriers agricoles vers les Ndioukis (B) et les tourbières (D et E).</td></tr>
<tr><td colspan="5">L'accueil d'une population croissante en provenance du Diéri augmente les besoins en terres pour pratiquer le maraîchage. Or, il y eut aussi une baisse drastique du niveau de la nappe phréatique. La culture irriguée a pris alors un essor considérable dans les années 70. L'accès à l'eau devient définitivement un des facteurs de différenciation les plus importants (à côté l'accès à la trésorerie). Ceux qui ne pourrons pas intensifier en capital vont devoir intensifier en travail (puits manuels, planchettes) et/ou vendre leur force de travail (sourghas) tout ou partie de l'année voir même mettre en location/ vendre les terres. Le métier de sourghas maraîcher serait apparu en 1985, après la plus grande sécheresse (1983).</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1985-1995
Histoire du Sénégal :
• Libéralisation du commerce agricole : plus d'autorisation préalable aux imports.
• 1995 : dévaluation du FCFA</td><td>Intensification en capital et en travail : investissement dans le puits cimentés et les bassins.</td><td>Intensification en capital et en travail car investissement dans des systèmes de bassins avec exhaure motorisée tout en maintenant une distribution manuelle.</td><td>Intensification en capital rendant possible la production 3 à 4 campagnes par an.
Intensification du recrutement d'ouvriers payés aux pièces.
Concentration foncières.</td><td>Intensification en capital et en travail car investissement dans des systèmes de bassins avec exhaure motorisée mais maintien d'une distribution manuelle.</td><td>Zone de parcage du bétail des sédentaires Peuls et Ouolofs de la zone H et F.</td><td>Rotations mil/arachide à faible rendement destinées à assurer surtout l'approvisionnement de la famille et du bétail (fanes d'arachide).</td></tr>
<tr><td colspan="5">La dévaluation du FCFA aurait favorisé la vente locale des légumes des Niayes. Une demande croissante à laquelle les paysans des Niayes ont répondu en produisant plus. D'intenses mouvements migratoires saisonniers ont permis aux propriétaires de recruter des ouvriers augmenter les surfaces, pour peu que le patron ait les capacités à préfinancer les campagnes (semences, engrais, fumure organique, frais de séjour des ouvriers). De plus en plus l'accès à la trésorerie de campagne conditionne les performances des exploitations agricoles.</td></tr>
</table>

Zones	Ndioukis (B)	Dunes semi-fixées (C)	Niayes tourbeuses (D et E)	Cuvettes hautes des dunes continentales (F)	Dieri	
					Zone de transition pastorale et zone du Diéri (G)	Zone de cultures pluviales (H)
Depuis 1995 : • 1992-2000 : Renforcement de la libéralisation • Gels saisonniers des importations d'oignon (à partir de 2003) et de pomme de terre (à partir de 2015).	**Saturation des Ndioukis atteinte.** Intensification en capital et en travail car investissement dans des systèmes de bassins avec exhaure motorisée mais maintien d'une distribution manuelle. **2 à 3 campagnes / an.**	Intensification en capital et en travail car investissement dans des systèmes de bassins avec exhaure motorisée sur des surfaces croissantes. **2 à 3 campagnes par an.**	Développement du salariat agricole (au-delà des contrats aux pièces, un salaire fixe). Intensification en capital rendant possible la production **3 à 4 campagnes par an**.	Colonisation de terres de plus en plus hautes **par ceux qui en ont les moyens (exhaure motorisée)**. Intensification en capital et en travail car investissement dans des systèmes de bassins avec exhaure motorisée mais maintien d'une distribution manuelle sur des surfaces croissantes. **2 à 3 campagnes par an.**	Idem	Idem
	Depuis 1995 et encore plus depuis le début des années 2000, intensification croissante en capital, dans toutes les Niayes, avec plus d'acuité au Centre (Mboro, Fass Boye, Kayar, Lompoul) qu'au Nord. Les principaux systèmes de production qui en résultent sont donnés dans la partie suivante. A une migration de plus en plus importante de sourghas dans les années 1995-2005 s'est associé une transformation progressive des rapports sociaux de production. En plus du contrat aux pièces existe désormais, dans la zone des tourbières un salariat fixe à la campagne (ex : 30 à 40000 FCFA/mois/ouvrier). Dans les zones B, C et F la multiplication du nombre de sourghas payés aux pièces reste de règle. Le facteur de différenciation est l'accès à la trésorerie pour préfinancer les semences, les engrais, la fumure organique, les frais de séjour des ouvriers, les frais d'arrosage (gazole), l'évacuation de la production vers les marchés.					

Note :
- Zone Nord : du Sud de Saint-Louis à l'axe Lompoul s/mer – Kébémer
- Zone Centrale : entre l'axe Lompoul s/mer – Kébémer et l'axe Kayar-Thiès (axe correspondant à la limite Est de la Presqu'île du Cap Vert
- Zone Sud : l'Est de la Presqu'île du Cap Vert (Pout, Keur Moussa, Sébikotane, Bayakh, Diender)

Tableau 5 : Tendances lourdes dans chaque zone au cours de l'histoire des Niayes.

Nous allons ensuite décrire les principaux systèmes de production qui résultent de cette histoire. Mais auparavant, nous proposons un point sur les rapports sociaux de production actuels et une analyse de la question de l'eau.

Quatrième partie : Le système agraire actuel des Niayes

Chapitre 1. Les facteurs de différenciation et trajectoires des systèmes de production dans les Niayes

1.1 Introduction : les différents types de rapports sociaux de production et d'échange dans les Niayes

L'objectif de cette partie est de décrire les différents modes de faire valoir qui existent dans les Niayes. Pour ce faire, nous allons nous intéresser aux statuts fonciers et aux rapports de travail existant dans la mise en œuvre des systèmes de production.

1.1.1 Le faire valoirdirect

La famille agricole réalise tous les travaux du début à la fin, en faisant parfois appel à l'entre aide pour gérer les pics de travail (repiquage, récolte).

1.1.2 Le mbey sédo

« Concernant les sourghas, après la récolte, je partage en 3 parts :

- *Une pour les dépenses que j'ai avancées : semences, engrais, essence*
- *Une pour le sourgha*
- *Une pour moi*

On appelle ça le mbey sédo »

Adama Diop, Khonk Yoye, 11/12/2012 :

Un entretien tenu en décembre 2012 avec MM. Alioune Gaye (technicien agricole retraité) et Ousmane Gueye (gérant de l'Union des groupements maraîchers de Mboro) a permis d'avoir le point de vue suivant : « Ici à Mboro, les sourghas viennent de Casamance, du Sénégal Oriental, de Gambie. C'est difficile de les trouver. Quand on n'a pas de machine, ils refusent désormais. »

Le faire valoir direct est de plus en plus rare et concerne les petites exploitations agricoles (manuelles ou motorisées avec bassins) ou des exploitations agricoles équipées de motopompes et de lances. Les exploitations moyennes et grandes vont d'abord solliciter des sourghas, en multiplier le nombre au fur et à mesure de l'accumulation d'une capacité d'autofinancement et de capital, pour ensuite confier à moins de sourghas plus de parcelles, grâce aux motopompes et aux lances.
Le mbey sédo consiste à confier une parcelle à un sourgha. Le patron prépare la pépinière, fait les semis (avance les semences) avant de recruter le sourgha. Ce dernier va à son arrivée préparer la parcelle (planchettes, rigoles) et réaliser les repiquages pour les cultures qui l'exigent sinon le semis direct. Les frais de séjour du sourgha sont à la charge du patron (repas, thé). A la récolte, le sourgha se charge de la mise en marché avec un suivi du patron. Les consommations intermédiaires sont retirées du produit brut et la valeur ajoutée brute est partagée en deux parts égales.

Encadré 6 : Qui sont les sourghas ? (Touzard et Belarbi, 2009)

Les sourghas sont des employés du maraîchage dont le principal travail est l'arrosage et l'entretien des cultures maraîchères, ainsi que le gardiennage des parcelles ; ils ne peuvent en effet quitter la parcelle entre 7 heures du matin et 7 heures du soir, heure à laquelle dans la plupart des lieux visités les animaux sont interdits de divagation.
Le rapport de production très particulier qui s'établit autour du sourgha est donc lié au poids de l'élevage dans le système agraire, et à son mode de conduite, ainsi qu'au travail d'arrosage. Ce n'est pas du métayage comme on le lit souvent dans la littérature, mais du salariat avec intéressement à la production.
En saison sèche froide, les agriculteurs les plus pauvres du Dieri (des Terres Neuves) qui ont fini leurs récoltes en novembre (récolte et battage de l'arachide) cherchent des activités complémentaires en saison sèche. Ce sont eux que l'on retrouve essentiellement dans les parcelles maraîchères à partir de décembre jusqu'en avril (après la récolte de l'oignon). Ensuite, ils retournent dans leurs exploitations pour préparer leur campagne de mil, sorgho, niébé, arachide, bissap…
De mai à octobre, les sourghas employés dans les Niayes sont essentiellement des jeunes provenant des villes de Guinée Conakry, de Guinée Bissau, des jeunes casamançais. Ils restent pour un cycle de culture, ou deux.

1.1.3 Le salariat agricole

Le salariat est de plus en plus la règle dans la zone des tourbières où l'irrigation par aspersion a été promue par les chefs d'exploitations.
Nous l'avons vu, la lance est confiée à un responsable de l'arrosage. Il est aidé d'un apprenti. Deux actifs qui gèrent entre 3500 et 5000 m2. L'ouvrier principal est payé autour de 30 000 FCFA/mois sur quatre mois (soit 120 000 FCFA/campagne : 3 mois de culture et 1 mois répartis entre la préparation avant et la commercialisation après) ; dans certaines zones ce salaire est plutôt de 40 000 FCFA. Le jeune apprenti est rémunéré 15 000 FCFA/mois (soit 60 000 FCFA/campagne). Leurs frais de vie estimés à 2 000 FCFA/jour pour les deux, soit 240 000 FCFA/campagne, sont pris en charge par le patron.

1.2 L'accès à l'eau, un enjeu clé de l'agriculture des Niayes

Lors des enquêtes, j'ai été frappé par la fréquence des déclarations d'agriculteurs autour des « problèmes de moyens », les moyens d'embaucher des sourghas pour celui qui arrosait seul, à la main, les moyens d'avoir un « petit forage » et des motopompes pour celui qui travaillait déjà avec des sourghas, les moyens de financer le carburant pour celui qui a enfin réussi à se procurer la pompe... Par exemple, M. Adama Diop, du village de Khonk Yoye, me déclarait ceci : « J'ai beaucoup de champs mais je ne peux pas tout cultiver par manque d'argent pour acheter l'engrais, l'essence pour les machines et les semences ». Bakha Geey, du village de Kalassane, Président de l'union des maraîchers de Rao me disait également ceci : « Tu peux avoir 5, voire 10 ha, mais tu n'as que 2 puits, donc ne peux exploiter que 2 000 m². Alors, tu répètes sur la même parcelle beaucoup de cultures. Tu travailles 3 fois voire 4 sur la même parcelle. ».

L'eau est la clé de voute du système agraire actuel. Elle l'a toujours été, et l'est de plus en plus, au fur et à mesure de la baisse de la nappe phréatique d'une part et du manque de terres amenant les agriculteurs à établir toute nouvelle parcelle de plus en plus en hauteur des dunes. **De toute évidence, l'eau est une ressource rare, de plus en plus nécessaire et de plus en plus difficile à obtenir**.

Bon nombre de terrains où jadis les cultures pouvaient pousser sans irrigation doivent désormais être arrosés ; cette obligation d'irriguer accroît la charge de travail et les frais. Les zones d'extension du maraîchage sont dans des positions en hauteur où il est encore plus difficile de capter l'eau. Les derniers installés dans les terroirs ont donc plus fort à faire que les précédents et les « moyens » vont être discriminants. L'accès à l'eau renforce la rente de situation de ceux qui sont propriétaires de parcelles dans les *« xour »* et les « *ban »* où il n'y a pas besoin d'irriguer.

En revanche, ce n'est pas la seule raison de la course à l'équipement engagée depuis les années 2000. Nous le verrons, il est aussi question de dégradation des prix des fruits et légumes en termes relatifs, une détérioration à compenser par les volumes de production à l'unité de travail, chez ceux qui ont les « moyens » d'engager des sauts de productivité : recrutement de sourghas, investissement dans des puits et des bassins, investissement dans des motopompes[147].

[147] « J'ai acheté 1,8 ha en 1994 à 1 millions FCFA à un Lébou Gandiole-Gandiole. Maintenant, il fait la pêche. Pendant 10 ans j'étais le seul ici… Enfin, nous étions 4 en fait. Il n'y avait que 4 champs. Le maraîchage a explosé ces 10 dernières années. On comprend donc pourquoi les prix ont « explosé ». Avant on vendait à de bons prix. En 3 ans j'ai perdu 9 millions. Je préfère 1 sourgha salarié à 1 sourgha à part de fruits. Cette année ça va mieux car les SAU ont diminué. Les prix n'ont pas été mauvais. En fait, avec la crise, les banques, sur 100 millions de perte n'ont pu recouvrir que 38%. Donc cette année il n'y a pas eu de prêts. Jusque-là, elles avaient recouvert leurs frais. » (M. Alioune SOW, village de Darou Ndoye/zone de Diogo, 02/06/2013)

Les premières motopompes ont été acquises dès les années 1980 par les familles les plus fortunées, en général les premières établies dans leurs villages. En zone de Kayar, l'étude de Bernard Coly (1986) rapportait :

> *« Les borom tool les plus riches commencent à s'équiper en petites motopompes (25 ch.). Ils utilisent du carburant « maritime » détaxé, car ils sont eux-mêmes pêcheurs ou bien leurs fils le sont. Fin 1983, nous avons recensé 10 pompes toutes achetées au cours des 2 dernières années. A notre avis, le nombre de motopompes ne pourra qu'augmenter dans les prochaines années. »*

Dans l'itinéraire technique, l'irrigation représente la plus grande partie du temps de travail et surtout celui des sourghas : les choix opérés sur la méthode de captage et d'arrosage ont des répercussions sur le temps de travail.

Le secteur de l'irrigation est également important dans la mesure où il emploie des façonniers, des creuseurs de céanes, des revendeurs de motopompes et mécaniciens.

Céanes, puits simples, puits busés, bassins, motopompes, goutte-à-goutte ne sont pas apparus au même moment dans l'histoire agraire des Niayes. En revanche, ces différents moyens coexistent encore de nos jours. Nous allons donc exposer dans ce qui suit les modalités concrètes d'accès à l'eau dans les Niayes. Dans une dernière partie, nous allons ensuite reprendre quelques éléments d'ordre historique sur l'introduction des types d'équipement.

		Sols	**Qualité des sols**	**Accès à l'eau**	**Accès à l'eau**
(A)	**La zone des dunes côtière et de la bande des filaos (A)**	Dunes blanches littorales ; sols essentiellement sableux	+	La nappe des sables y est très peu profonde	++++
(B)	**La zone littorale sur le cordon dunaire en arrière de la bande de Filaos, dite des Ndioukis (B)**	dunes vives mais au profil plutôt plat ; sols sableux et pauvres en matière organique	++	La nappe des sables y est très peu profonde	++++
(C)	**La zone intermédiaire dans les dépressions du système de dunes semi-fixes (C)**	Sols dior en hauteur et deck-dior en fond de dune	++++	La nappe est plus profonde que dans les Ndioukis, sans l'être excessivement	+++
(D) et (E)	**La zone des cuvettes tourbeuses, dans les anciens lits de rivières et anciens lacs dans les dunes ogoliennes fixées (dunes continentales) (D et E)**	Sols de type tourbeux (xour) à argilo-sableux noirâtres (ban), relativement riches en matière	+++++	L'eau est quasi affleurant	+++++

		Sols	Qualité des sols	Accès à l'eau	Accès à l'eau
		organique, dont la structure est plutôt stable			
(F)	**La zone des cuvettes dans les dunes ogolienne (F)**	Sols dior en hauteur et deck-dior en fond de dune	++++	La nappe des sables y est profonde	++
(G) et (H)	**La zone du Diéri (G et H)**	Dior	++	La nappe des sables y est très profonde	+

Tableau 6 : Niveau d'accès à l'eau par zone.

1.2.1 Une diversité d'ouvrages de captage de l'eau de la nappe phréatique des cuvettes

Trois types d'ouvrages de captage coexistent :

— les céanes : surtout présente en zone des sols xour et ban (D et E), avec une exhaure :
  - soit manuelle (technique dite *tank tour*), pour les agriculteurs aux moyens limités
  - soit motorisée pour les plus riches. Une céane leur permet de disposer d'une lame d'eau importante pour nourrir en continu de puissantes motopompes.

— les puits, présents surtout dans :
  - les Ndioukis (B), avec souvent une exhaure manuelle à la poulie (cf. l'origine tu terme « *Ndioukis* »)
  - la zone intermédiaire des dunes semi-fixées (C) et même dans la zone D pour les agriculteurs disposant de moyens relativement faible mais non négligeables (car suppose une exhaure motorisée, sinon un investissement important en force de travail).

— les mini-forages, surtout rencontrés dans les zones où :
  - la nappe est profonde (D)
  - dans les Ndioukis (B), les zones des sols xour et ban (D et E), mais au sein d'exploitation ayant pu intensifier en capital (car support l'usage de puissantes motopompes).

1.2.1.1 Les céanes

Lorsque **la nappe phréatique est autour de 1 m de profondeur** (grand maximum 3 m), le creusement de céanes est possible. Cependant, les céanes ne sont pas rencontrées en zone de Ndioukis où les puits ont été privilégiés par les petits agriculteurs.

Les céanes sont des puits traditionnels réalisés de façon sommaire sans mortier de ciment. Les parois sont stabilisées à l'aide de morceaux de branches. Ils sont en général installés en fond de cuvette. Leur profondeur varie entre 2,5 à 5 mètres.

Environ 10 à 15% des exploitations en disposaient en 2007 en zone de Lompoul et de Thieppe selon les statistiques de l'association SOS Sahel.

Les céanes sont creusées par des façonniers spécialisés, pas par les sourghas. Ces céanes sont réalisés par une équipe de puisatiers composée de plusieurs personnes. Ce qui fait que leur coût moyen de construction est de 325 000 FCFA (près de 500 €) à Lompoul et à Thieppe. Ce coût varie en fonction des dimensions du céane.

Elles peuvent faire plus de 10 m de long. En particulier, si le propriétaire prévoit d'utiliser une motopompe, le diamètre du puits est plus large.

L'eau puisée est parfois stockée dans un bac cimenté dont le fond est situé au niveau du sol et reprise ensuite en plongeant les arrosoirs dans le bac. Il existe deux types de céanes : les céanes dites traditionnelles et les céanes destinées aux motopompes :

— les céanes « traditionnelles » ont des ouvertures variant en général autour de 1,5 à 7 mètres de long. Leur exhaure se fait de façon manuelle à l'aide de seaux comme dans les puits traditionnels. L'exhaure de l'eau des céanes est manuelle, faite au moyen d'arrosoirs fabriqués localement. L'agriculteur prend un arrosoir dans chaque main. Lorsque la recharge des céanes est lente, la solution est d'en creuser plusieurs sur une même parcelle. Dans les zones denses, les mêmes céanes peuvent être utilisées à tour de rôle par les agriculteurs travaillant des parcelles jointives. Les besoins en eau sont étalés en décalant les repiquages sur 1 à 2 semaines, au lieu de les effectuer en 2 ou 3 jours.

— les céanes destinés aux motopompes : ce sont des céanes traditionnelles dont l'ouverture est largement augmentée jusqu'à 20 à 30 mètres de long sur 3 à 7 mètres de large. Ils sont destinés à l'alimentation des motopompes. Leur tarissement est lent et varie entre 5 à 7 heures de pompage motorisé. Cependant, leur recharge dure 24 heures.

Ces ouvrages sont critiqués par les agents techniques locaux pour les pertes en eau liées l'évaporation et la prolifération de végétaux aquatiques et de larves, vecteurs ou abris de vecteurs de maladies.

Les producteurs ont développé ces types d'ouvrages dans le but d'accroître la disponibilité de l'eau pour une irrigation avec un pompage motorisé. Ces ouvrages sont uniquement rencontrés dans les exploitations agricoles disposant de motopompe. Le coût d'entretien et de curage est estimé en moyenne entre 32 et 34000 FCFA (près de 50 €). Il est plus cher en raison du volume de matériaux devant être enlevés.

Au-delà des 3 m de profondeur de la nappe, le creusement d'un petit puits cimenté est nécessaire ; l'eau est puisée au moyen d'une outre ou un seau attaché à une corde.

Figure 14 : Puits céane à Lompoul sur mer

Dans les cuvettes à sols xour, inondés en hivernage et où il y a un excès d'eau, il n'y a pas besoin d'exhaure ; à l'inverse, l'édification de billons y est indispensable. Pour une humidité résiduelle modérée, des scarifications dans le sol suffisent. Elles sont réalisées au moyen d'un *ngos ngos* (une barre de fer Ø 6 mm voir 8 mm courbé sur un bout).
Ce type de cuvettes est de plus en plus rare.

Figure 15 : Outil de scarification du sol dénommé "ngos ngos"

1.2.1.2 Les puits

Les puits sont localement classés en deux catégories : les puits dits traditionnels et les puits dits modernes.

1.2.1.2.1 Puits cimentés dits traditionnels

Il s'agit de puits dont le fonçage est en ciment à peine armé : les parois sont cuvelées avec du mortier de ciment dans lequel est noyé quelques barres de fer et le captage est constitué de buses peu épaisses et perforées qui laissent souvent passer le sable. Le fond de ces puits est rapidement ensablé et nécessite des curages en début et en cours de campagne agricole. Ainsi faut-il réaliser en moyenne deux curages par campagne (entre 5 000 FCFA (7 €) et 8 000 FCFA (12 €) /puits/curage, si confié à un ouvrier). Les travaux de curage sont réalisés par la main d'œuvre familiale ou temporaire.

La **profondeur de ces puits varie entre 2 à 14 m (certaines enquêtes révèlent 17 m)** en fonction de leur situation topographique ; celle-ci augmente de la mer vers le continent.

La recharge de ces puits se fait en moyenne au bout d'une heure à deux heures de temps. La lame d'eau dans ces puits dépasse rarement 1 mètre celle-ci tarit vite (1 heure d'exhaure manuelle maximum).

Les puits «traditionnels» sont en général réalisés par des puisatiers locaux. Leur coût de construction est en moyenne entre 40 000 FCFA (60 €) et 50 000 FCFA (76 €). Ces coûts dépendent de la profondeur du puits et de l'offre du niveau de difficulté estimé par le puisatier finalement.

Le nombre de puits «traditionnels» d'une exploitation agricole est fonction de la superficie mise en valeur et des moyens financiers du producteur.

Ce sont les ouvrages de captage les plus fréquents dans les exploitations agricoles (2/3 à 3/4 des exploitations ; des statistiques de l'association SOS Sahel de 2007 recensaient près de 60% des producteurs de Thieppe et 80% de ceux de Lompoul qui possédaient à l'époque « au moins un puits « traditionnel »).

Malgré leur nombre très importants, ces puits «traditionnels» ne permettent pas aux producteurs d'emblaver de grandes superficies. Ces puits sont pompés de façon manuelle, au moyen de seaux et de cordes.

Les puits cimentés seraient apparus à la fin des années 70 en zone de Fass Boye. Mr. Iba Diop Sow, président de la commission intrants de l'Association de Producteurs Maraîchers de Fass Boye nous a partagé l'historique suivant (entretien du 20/12/2012, traduction par Mr. Siré Thiam, sociologue de l'association SOS Sahel) :

« Nous n'avons pas commencé avec les machines. Nous avons commencé avec les puits ordinaires, sans ciment, sans trou. On arrosait à l'arrosoir. Puis sont venus les puits cimentés, busés (1978). Ceux qui ont eu des moyens ont commencé à faire de larges puits pour arroser à la machine.

En plus, la partie manuelle du travail consistait à labourer, niveler, faire des planches à la main. Après, on a utilisé la machine et utilisé les lances. L'arrosage à la lance reste réservé à ceux qui ont plus de moyens que d'autres.

En résumé, en 78, les puits en ciments ; 80-90 : les motopompes, les bassins. On utilisait ensuite les arrosoirs ; 90's : les lances et la tuyauterie enterrée. »

Photo 17 : Puits dit traditionnel sans margelle avec exhaure manuelle

Photo 18 : Puits dit traditionnel sans margelle et exhaure manuelle avec poulie

1.2.1.2.2 Puits dits modernes

Ce sont des puits réalisés avec un système de fonçage par lequel une colonne en béton armé permet de stabiliser les parois. La profondeur est identique à celle des puits « traditionnels », mais leur durée de vie est évidemment supérieure.
Le coût de réalisation est relativement élevé (plusieurs centaines de milliers de FCFA). Pour leur construction, les producteurs font appel à des privés professionnels habitant en dehors du village.
Ces puits modernes sont équipés en général de motopompes. Bien qu'apparus à peu près au même moment que les puits cimentés dits traditionnels (au moins pour les premiers pilotes), ces puits sont plus rares dans les exploitations. En 2009 à Thieppe, il n'en existait qu'un seul selon les statistiques de l'association SOS Sahel. Les producteurs qui ont les moyens préfèrent passer directement aux « mini-forages ».

Photo 19 : Puits avec margelle datant de 1971, vers Darou Fall.

1.2.1.3 Les « mini-forages », « petits forages »

Les « mini-forages » sont des forages de faible profondeur qui dépassent rarement 18 mètres. Ils captent uniquement la nappe des sables quaternaire. La profondeur varie en moyenne entre 6 et 12 mètres. La lame d'eau est importante. Ces ouvrages ne tarissent pas et ne demandent aucun curage. Les mini-forages sont uniquement utilisés pour le pompage motorisé.

Ces ouvrages sont réalisés par de petites entreprises privées. Contrairement au forage, ces mini-forages ne font l'objet d'aucune autorisation technique auprès des services de l'hydraulique, ni d'études. Leur exécution se fait de façon informelle comme à l'image des puits traditionnels. Le coût unitaire de réalisation de ces mini forages est de 300 000 – 350 000 FCFA (450 - 530 €).

Leur apparition date d'une quinzaine d'années ; par exemple en zones de Lompoul et Thieppe elle date de 2001. 5% des producteurs de Lompoul en ont et 20 % à Thieppe ont un mini forage dans leur exploitation (à Thieppe la nappe est plus profonde ; il y a moins de sols *xour*). Globalement, il y en a de plus en plus dans les Niayes.

Photo 20 : Mini forage et branchement d'une motopompe

1.2.1.4 Les équipements d'exhaure et systèmes d'arrosage des cuvettes

Nous décrivons séparément ici l'exhaure (manuelle ou motorisée) et l'irrigation (au seau, en passant ou pas par des bassins intermédiaires ; à la lance ; au goutte-à-goutte).

1.2.1.4.1 Equipements d'exhaure manuelle et motorisée

Il existe deux types d'exhaure dans les Niayes :

— exhaure manuelle, avec poulie ou sans poulie

— exhaure motorisée

Exhaure manuelle

L'exhaure manuelle (*Ndioukis* ou *tank tour*[148]) est la plus fréquente. Elle consiste à un puiser l'eau par l'intermédiaire d'un seau relié à une corde pour ensuite en verser le contenu sur les planches. Deux seaux sont remplis avant de parcourir les allées vers les planches. Toujours de forme régulière, carrée ou rectangulaire, les planches ont une superficie calculée que le volume délivré par le seau utilisé suffise aux besoins quotidiens de la plante cultivée. Ex : 1m x 1m pour le haricot vert et l'oignon ; 1,2m x 0,3m pour la tomate.

Les planches ont pratiquement toujours une forme carrée ou rectangulaire, avec des chemins d'arrosage établis en fonction de l'agencement des planches et au mieux pour économiser le temps. **La** taille de la planche est étudiée par le paysan par la quantité d'eau obtenue en moyenne dans un arrosoir, le type de sols et les besoins en eau des plantes cultivées. Les différents types de planche sont :

— 0,5 x 0,5 à 1m x 1m : souvent utilisé pour le haricot vert, l'oignon, le chou

— 1,5m x 10m pour l'oignon, la carotte

— 1,2m x 0,3m pour les tomates,…

L'arrosage a lieu le matin, rarement au-delà de 13h et reprend en fin d'après-midi.

Les chemins d'arrosage découlent de l'agencement des planches et non le contraire.

Ce système est adapté pour les puits dont la profondeur n'excède pas 10 mètres. Au-delà de cette profondeur, les producteurs utilisent souvent une poulie qui facilite le puisage. Les seaux les plus utilisés ont un volume d'environ 10 litres. L'agriculteur travaille systématiquement avec deux seaux et non un seul pour optimiser les allers-retours.

Ces systèmes d'exhaure (Ndioukis et tank tour) se transmettent de génération en génération et sont traditionnellement bien maîtrisés dans les localités. **L'arrosage manuel est un système très pénible et fatiguant ne permettant**

[148] *Ndiouki* c'est la gestion de l'eau qui associe l'exhaure au seau à l'aide d'une corde et d'une poulie et l'arrosage au seau. *Tank Tour* (« puiser », « verser ») c'est puiser directement dans un puisard, sans corde et marcher avec les seaux pour aller verser.

de cultiver que 800 par actif (pour le choux) à 1 200 m² par actif (pour l'oignon). Il a ensuite été amélioré par la mise en place de l'exhaure à la poulie plus bassins dispersés dans la parcelle et communiquant entre eux.

L'exhaure motorisée

Elle consiste à pomper l'eau des puits au moyen d'une motopompe composée d'une pompe centrifuge et d'un moteur à essence ou diesel. Évidemment, cet équipement mobilise à temps égal plus d'eau que l'exhaure manuelle dans un même temps.
Les petites motopompes (de marques Yamaha, Honda, etc.) sont arrivées à Darou Ndoye, Kayar en 1983 ; les ROC et Batlibois au début des années 1990. En zone de Lompoul, la motopompe ROC est arrivée en 2003.
Les marques de motopompe les plus fréquentes à Lompoul sont surtout le modèle dit « ROC » (modèle qui a eu un franc succès dans les Niayes ; produit par l'entreprise indienne Kirloskar Ltd) et Batlibois (également une marque indienne) ; dans une moindre mesure Kamal, Yamaha, Honda. Ces motopompes sont acquises tout neuves ou d'occasion.
Leur apparition est relativement récente, entre la fin des années 1970 et le début des années 1980. Elle s'est accompagnée du développement d'ateliers d'entretien et de réparation.

Photo 21 : Atelier de réparation et d'entretien des motopompes à Notto

En zone de Kayar, Coly, 1986 dans son diagnostic de 1896 avait estimé que « 10 borom tool possèdent fin 1983 chacun une motopompe de faible puissance. Ils les mettent en œuvre dans les domaines les plus vastes dont ils disposent »
En zone de Mboro, Mr Ousmane Gueye, gérant de l'Union des Groupements de Producteurs Forestiers de Mboro, nous déclarait en décembre 2012 que « Les premières motopompes ont été installées vers 1978, essentiellement de marques Batlibois et ROC. Elle alimentaient d'abord les systèmes à lance »
En zone de Fass Boye, Mr. Iba Diop Sow, président de la commission intrants de l'Association de Producteurs Maraîchers de Fass Boye déclarait
« (…) Puis sont venus les puits cimentés, busés (1978). Ceux qui ont eu des moyens ont commencé à faire de larges puits pour arroser à la machine. »

(Entretien du 20/12/2012, traduction par Mr. Siré Thiam, sociologue de l'association SOS Sahel)

La motopompe est directement branchée sur une céane, sinon à un puits cimenté assez large couplé au bac cimenté posé sur le sol faisant parfois vase communiquant avec d'autres bacs par des tuyaux en PVC. La pompe ne sert qu'à remplir le réservoir principal qui alimente les réservoirs secondaires ; l'eau est ensuite reprise en y plongeant les arrosoirs. Les motopompes peuvent enfin être branchées à des « mini-forages ».

Si le puits n'est pas assez profond, du sable peut passer dans la motopompe, entrainant une usure plus rapide. Les temps d'utilisation des motopompes varient selon le temps de recharge, les besoins en eau des parcelles et de la trésorerie (achat de carburant). Par exemple, une pompe peut être utilisée 5 mn par demi-heure, temps de recharge nécessaire, et au maximum sur une durée de 8-10h/j, soit 1h30 de fonctionnement effectif par jour.

Le « système lance » consiste à brancher directement un tuyau sur la motopompe ; en absence d'asperseurs ce mode d'arrosage a été souvent accusé de gaspiller l'eau compte tenu du débit important des pompes (25 ch.) et de provoquer la formation d'une croute de battance et le ruissellement. Ce système est manipulé par deux personnes, l'une qui tient le tuyau et l'autre qui permute les branchements.

Pour disperser le jet, l'extrémité du PVC est déformée sous une chaleur élevée et de plus les doigts de la main sont mis devant le jet.

Photo 22 : Irrigation par aspersion dite « système lance »

Les agriculteurs connaissent finalement peu les caractéristiques techniques (débit, puissance, etc.). D'après les fournisseurs (Equipe plus, SICAS), ces motopompes fournissent en général des débits compris entre 30 à 50 m3/h pour des hauteurs manométriques situées entre 9 et 15 mètres. Le prix varie entre 500 000 FCFA (396 €) et 750 000 FCFA (1 143 €).
La consommation moyenne en carburant est de 5 litres par jour à Lompoul et à Thieppe. La durée de fonctionnement moyenne est de 5 heures par jour.
La motopompe sert à alimenter soit le « système lance » (plus fréquent) soit le « système bassins » (plus rare) décrits dans les parties qui suivent. Nous le verrons, le « système lance » consiste à arroser directement les plantes cultivées. Il s'agit souvent de tuyaux récupérés des services de pompiers ; le jet est dispersé en rajoutant en bout de tuyau une buse en PVC pincée après chauffage à haute température (photo). La lance est mobile et branchée tour à tour à des sorties de tuyaux PVC. Cette tuyauterie est reliée à la motopompe par un réseau enterré. Le « système bassins » consiste à alimenter au moyen de la motopompe un réseau de bassins communiquant par des tuyaux PVC. Les bassins permettent alors d'avoir un réservoir d'eau au plus proche des parcelles. Ce système permet d'une part de réduire considérablement les allers-retours des puits vers les planches et d'autre part de s'affranchir de la pénibilité que représente l'exhaure d'autre part. Ce cas est rare dans certaines zones (Fass Boye, Notto) ; il reste important en zone de Lompoul. Le système revient cher car le chef d'exploitation fait face à deux grands postes de dépenses : l'investissement et l'entretien de la motopompe, les ouvriers (car la distribution reste manuelle). Les agriculteurs, dès qu'ils en ont les moyens passent alors à l'arrosage à la lance.
Il y a un fort engouement pour l'acquisition de motopompes au niveau des exploitations agricoles. Les producteurs affirment clairement ce souhait de s'équiper de motopompe, en comparaison à l'exhaure manuelle et aux technologies « simples et à faible coût » mis en place par la recherche appliquée (pompes manuelle et pompes à pédale Jambaar). Ce choix se justifierait par le

fait que la motopompe associée à la lance permet aux producteurs de s'affranchir encore plus du besoin en *sourghas*.
Nous présentons plus loin la rentabilité comparée entre le manuel, le mixte (pompage motorisé et distribution manuelle) et la motorisation stricte (lances).

Photo 23 : Réseau de bassin communiquant par gravité

Photo 24 : Pompe Jambaar (« courage » en Ouolof) (crédit photo : Rémi Coulibaly, CILSS)

1.2.1.5 Systèmes d'arrosage / irrigation

Il existe trois systèmes d'arrosage ou d'irrigation :

— Système avec seaux.

— Système avec seaux et bassins.

— Système d'arrosage par aspersion au moyen d'une lance.

— Système d'irrigation « goutte à goutte ».

1.2.1.5.1 Arrosage au seau

Cette méthode est la plus répandue. L'eau est puisée à partir d'un seau d'environ 10 litres (parfois 20) au niveau des puits. Chaque irrigant porte deux seaux (un dans la main gauche et un autre dans la main droite). Le contenu des seaux est versé directement sur les planches. Ainsi, les producteurs apportent 10 litres à 20 litres ; la taille des planches est adaptée pour que le contenu d'un seau satisfasse les besoins des plantes cultivées dans chaque planche. En termes de précision des apports en eau, ce système est plus efficient par rapport à l'irrigation avec lance. L'eau est apportée de façon très précise et localisée au niveau du pied de la plante contrairement à lance où la répartition des gouttes d'eau est grossière.

Pour éviter les pertes de temps de transport, les producteurs ont tendance à accroître le nombre de puits au sein de leurs parcelles, lorsqu'ils en ont les moyens. Dans tous les cas, dans ce modèle, la rapidité de l'irrigation dépend fortement de l'ouvrier agricole.

Le temps d'irrigation moyen est de 8 heures par jour. La rotation (durée entre deux irrigations successives) sur une parcelle donnée dépend de la culture.

— pour le chou : arrosage quotidien, avec 1 jour de repos / 7 jours ; un seau arrose 2 planchettes.

— pour l'oignon : battement de 1 j ; l'agriculteur arrose une demi-parcelle par jour, 1 seau par planchette de 50 x 50 cm², 1 jour de repos/15j.

Cette méthode d'irrigation est pénible, fastidieuse et lie fortement les producteurs aux ouvriers agricoles saisonniers. En général, les ouvriers travaillent 7 jours sur 7 jours, car le « jour de repos » en arrosage sert à faire des activités d'appoint.

Photo 25 : Système d'arrosage manuel dit « Ndioukis »

1.2.1.5.2 Système avec seaux et bassins

Il consiste à puiser l'eau manuellement, en général à l'aide d'une poulie (Ndioukis) et à verser dans un bassin principal qui alimente 3 à 5 bassins (4 en moyenne) espacés de manière relativement homogène dans la parcelle. Les bassins sont reliés de tuyaux PVC. L'arrosage au seau commence quand les bassins sont remplis. L'arrosage est tout aussi intense qu'en manuel strict : à partir de 4h30-5h (« avant la prière »), une pause à partir de 11h30, parfois plus tard, et retour aux champs à 16h jusqu'à 18h pour remplir les bassins pour le lendemain. Ce remplissage peut aussi avoir lieu le matin. L'exhaure à la poulie est possible pour une eau accessible ; au-delà d'une certaine profondeur l'exhaure motorisée est sollicitée pour remplir facilement les bassins.

Photo 26 : Système d'arrosage manuel avec réseaux de bassins

Dans une parcelle « individuelle » (Figure 16 B), soit 1000 m² (800 m² si chou ou tomate et 1 200 m² si oignon), le propriétaire investit dans un puits cimenté équipé d'une poulie et alimentant des bassins (3 à 5, en moyenne 4) reliés entre eux par une tuyauterie PVC (Figure 16 A). Il peut arriver qu'il y ait plus d'un puits (deux voire trois).

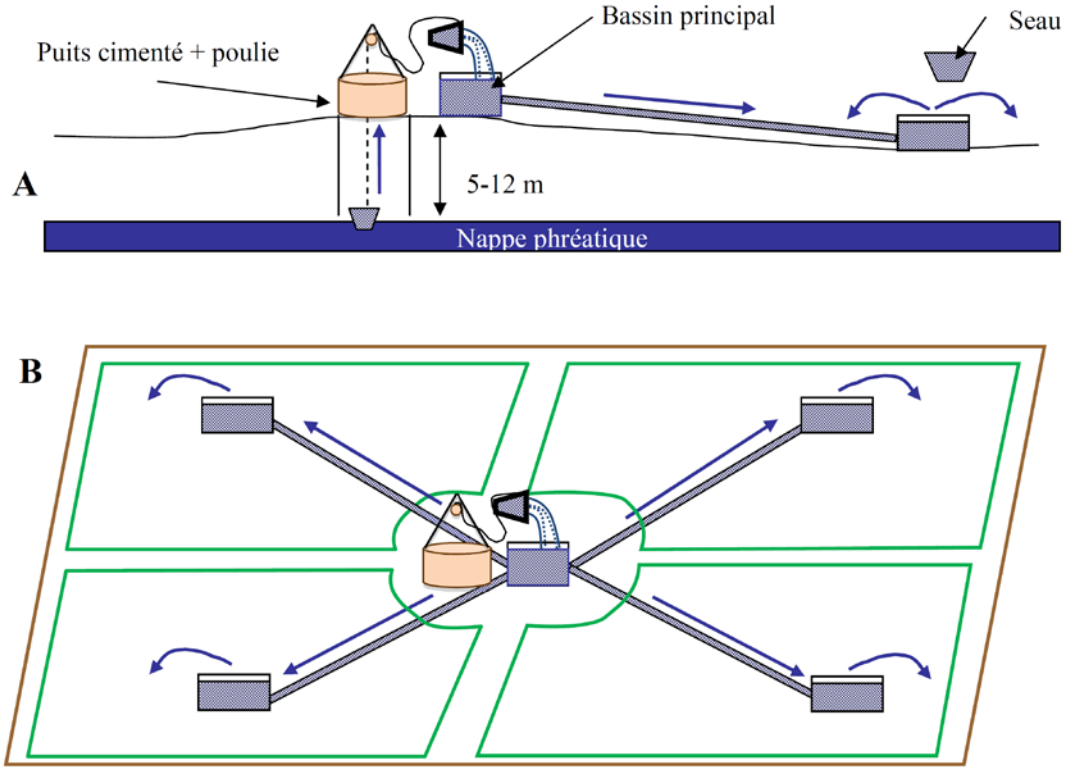


Figure 16 : Schéma du dispositif d'exhaure par puits poulie et distribution par bassins (inspiré de Cadet et Coq, 2004)

1.2.1.5.3 Irrigation par aspersion dite « système lance »

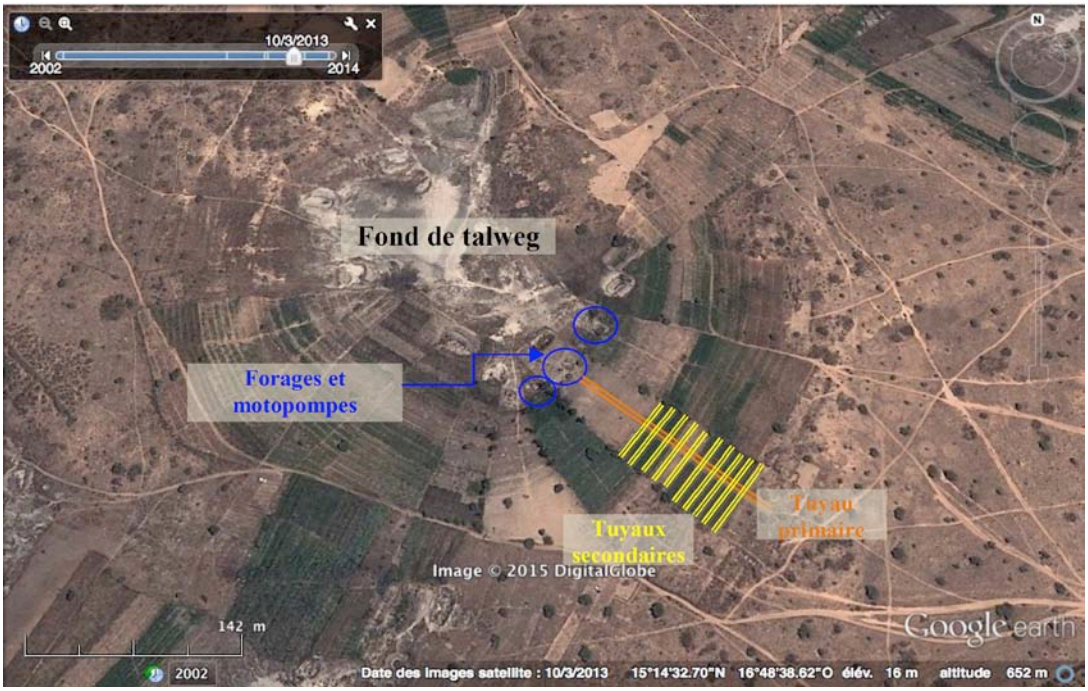
Le système d'irrigation avec lance est constitué d'un tuyau souple, amovible, relié à la motopompe, en général monocylindrique, par des tuyaux d'évacuation en PVC de diamètres 50 à 75 mm. La motopompe est placée près des forages, en fond de talweg. Du talweg vers les hauteurs, un ou deux axes principaux de tuyaux PVC enterrés sont munis de sorties en « T » tous les 12 m environ. Chaque côté de ces sorties en T est prolongé par un axe secondaire, aussi en PVC, mais non enterré. Tous les 12 mètres, un branchement de lance est prévu. Les espacements de 12 mètres sont liés au choix qu'on fait les agriculteurs d'utiliser des lances d'une portée de 6 à 7 mètres.

Dès l'allumage de la motopompe, les agriculteurs branchent deux lances qui travaillent en parallèle de chaque côté de la sortie en « T » ; chaque actif adulte, est responsable d'une lance ; il est aidé d'un autre actif, en général plus jeune. Ce dernier l'accompagne pour d'une part fermer le branchement secondaire le long du tuyau primaire, et, d'autre part déplacer la lance le long de l'axe secondaire. Ce travail en équipe permet d'entretenir une certaine une cadence et de garantir un arrosage régulier.

Cette pratique d'arrosage demande une certaine configuration des champs. Il n'est plus nécessaire de confectionner des plans mais plutôt des bandes délimitées de simples barrages dans le sens des lignes de niveau qui servent à ralentir l'eau, indispensable lorsque les plants sont jeunes. Les parcelles sont en courbe de niveau, faisant des arcs de cercles autour d'un axe central constitué

par les céanes. C'est au fond de ces céanes que l'eau est tirée par le moyen de motopompes. Le paysage qui découle de cette pratique est assez régulier : des parcelles rectangulaires dont la largeur (2x 6 à 7 mètres, soit 12 à 14 mètres de large) est orientée dans le sens de la pente et la longueur le long de la courbe de niveau (de 20 à 30 mètre de long en bas de pente à 100-120 mètres en haut de pente).

Photo 27 : Paysage agricole dans les zones à forte utilisation du système d'arrosage à la lance.



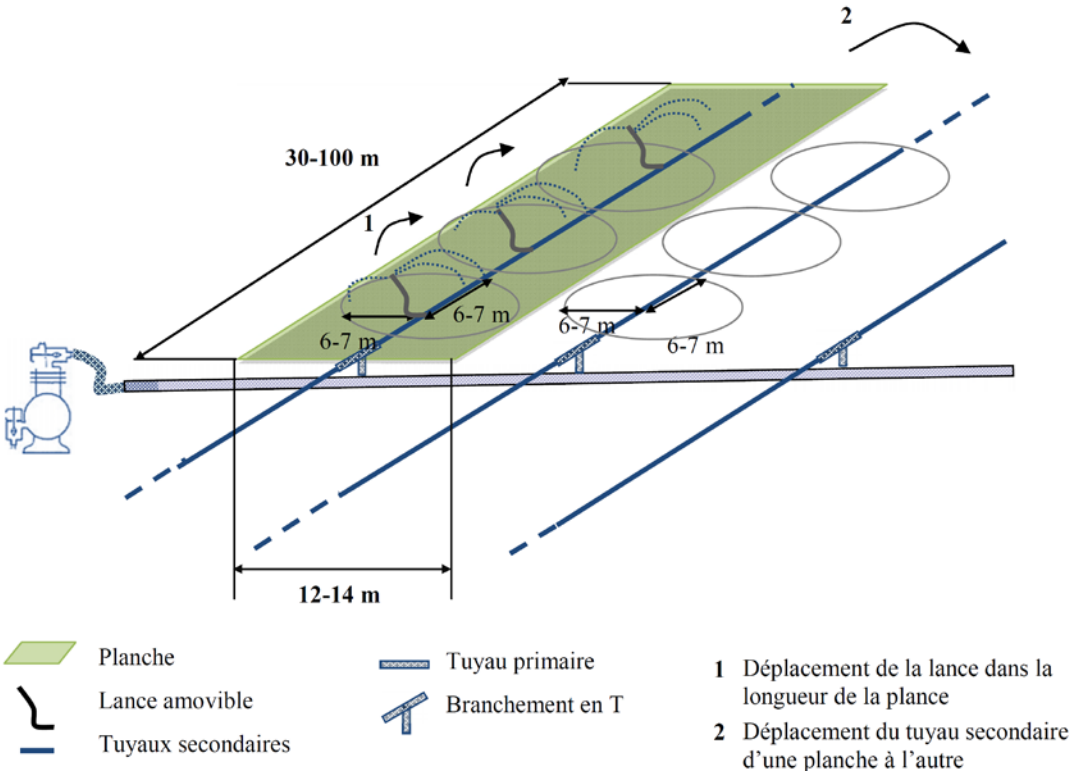


Figure 17 : Organisation de l'arrosage à la lance.

A Notto, à Kayar, à Darou Fall, les ouvriers qui arrosent à la lance sont salariés (30 000 à 40 000 FCFA/mois). La date d'introduction de cette méthode dans la zone des Niayes est relativement récente (années 1990). La lance constitue pour les chefs d'exploitation agricole, un moyen de diminuer les besoins en main d'œuvre engendrée par l'irrigation avec seau. L'utilisation de la lance s'est disséminée dans toutes les Niayes.

La répartition de l'eau d'irrigation est moins précise qu'au seau. Le temps d'irrigation est en moyenne de 5 heures. A cette durée, chaque machine consomme en moyenne 20 litres / semaine.

Les quantités d'eau apportées ne sont pas connues, les producteurs irriguent jusqu'à ce que le sol soit saturé superficiellement et qu'apparaissent des flaques d'eau. Ce système est accusé de lessiver les éléments fins et de gaspillage de l'eau de la nappe par un apport excessif. Le fait est que par souci d'économie en énergie, l'agriculteur va apporter juste la quantité nécessaire.

Pour les producteurs, la lance est un moyen de réduire la pénibilité, d'accroitre la productivité du travail et d'augmenter les superficies irriguées.

Le développement de l'irrigation avec lance est favorisé par l'émergence des motopompes monocylindriques, des céanes à grande ouverture et des mini-forages. Ce sont les grands producteurs qui ont accès au « système lance » à cause du coût d'investissement élevé (motopompes, nombreux de tuyaux à acheter) et des charges récurrentes (gazole et/ou essence).

Avant, le maraîchage était conduit dans les terrains xour, après la décrue ; les cultures potagères n'étaient pas arrosées (manioc dit maraîcher, la patate douce, aubergine, gombo, melon)[149,150,151,152.]

Suite aux grandes sécheresses, à la baisse de la nappe phréatique, et aux besoins de mise en valeur de terrains exondés en permanence, il a fallu envisager l'arrosage. Les moyens de captage ont évolué historiquement dans l'ordre suivant (même si les différents systèmes coexistent encore) : Humidité résiduelle suite à la décrue > Céanes > Puits « traditionnels » > Puits busés > Puits forages. Les moyens d'exhaure ont évolué comme suit : Pas d'arrosage (époque de la culture sur décrue) > Seau ou arrosoir > Pompes Jambaar > Motopompes + bassins > Motopompes + lances > Motopompes + goutte-à-goutte153.

---

149 « Au temps, quand la production marchait, nous habitions dans le Diéri. Il y a eu des temps où la production a diminué. Nous avons alors choisi de nous installer ici. Au temps, il n'y avait que 2 concessions à Gabar. Tout le reste est venu du Diéri. Ces 2 concessions même étaient constitués par des gens venus les 1ers quand le nawet tardait, mais sont aussi venus du Diéri. A la fin de l'hivernage, au bord du lit, c'était humide. Alors, nous repiquions la patate douce et nous attendions. La sécheresse est venue, alors, nous avons adopté pleinement le maraîchage. » (M. Ngagne Sène, du village de Taré, 14/12/2012)

150 « Au départ, après la saison des pluies, on semait quand l'eau se retirait. On travaillait avec la décrue. On ramassait les semences de tomates qui tombaient des fruits à terre. Pas de choix de variétés. De même pour le gombo, l'aubergine et le melon. Pas de grandes techniques. Le climat était favorable, les sols fertiles.

1971-1972, c'est l'entrée des techniques. Il y a eu un apport variétal commandé en France. Mon papa avait un ami à la Poste. Mon papa recensait les besoins des vieux. Il ramassait l'argent. Si le gars de la poste passait on lui remettait l'argent, la commande venait.

En 1971, le projet « Terre Neuve » a apporté la Violette de Galmy. Nous avons découvert au fur et à mesure ensuite les variétés. » (Bakha Geey, village de Kalassane/zone de Rao, 16/12/2012)

151 « Avant, on cultivait la patate et du manioc sans arroser. On mettait dans le xour. Nous vivions sur ça. A présent il y a les pompes, les bassins, les puits, on cultive toutes sortes de cultures. On commence à cultiver les dior à l'époque des sécheresses (*békor*), vers 1973 » Mr. Galo BA, village de Ndeu/ zone de Mboro, 18/12/2012

152 « Au temps, on cultivait dans le xour et l'hivernage. Au temps, les xour sont remplis d'eau après l'hivernage. On attendait que l'eau se sèche pour cultiver. Maintenant quand il y a eu les puits, on pouvait arroser autant qu'on veut et c'était plus rentable. Maintenant tu ne dépends plus de personne avec les puits, voire les motopompes. Les 1ers c'était dans les années 1978, les marques Batliboi, ROC. Ça servait d'abord les systèmes à lance. » Ousmane Gueye, village de Santhiou Ndong/zone de Mboro, 18/12/2012

153 « On est dans les années 1990. Le Jambaar servait à remplir des bassins. Il a été adopté par des initiatives locales. On a fui le Jambaar car on ne peut pas pédaler cette pompe et ensuite courrier arroser. En matière d'exhaure, il fallait aller vers l'eau comme l'eau baissait avec la sécheresse. Les 1ers puits apparaissent et les pompes Jambaar sont utilisées entre 1988-1998. Lorsque les puits traditionnels menacent de s'effondrer on « invente » les puits cimentés. On passait ensuite aux puits hydrauliques et aux puits forages. Le puits forage a une durée de vie de 10 ans. Tout ceci est le fruit de la curiosité. C'est la curiosité qui a attiré Ousmane Gueye à adopter la technique des bulbilles d'oignons pour gagner 3 mois et vendre plus cher l'oignon car produit plus tôt. Le système lance était en fait un détournement de l'arrosage par asperseur et dont la technique est la même : humidifier le sol. On récupère parfois des lances de pompiers. La lance pose le problème de lessivage des sols, surtout que c'est du sable. On a alors pensé au goutte-à-goutte, avec de bons

Le système d'irrigation avec seaux est tributaire d'une forte main-d'œuvre rémunérée. Les ouvriers agricoles saisonniers en charge de l'irrigation avec seau sont pris totalement en charge (hébergement, restauration) par les producteurs. Ensuite, ils reçoivent 50% des bénéfices agricoles de l'exploitation à la fin de la campagne. Cette pratique de répartition des bénéfices est déplorée par l'ensemble des producteurs. Ces derniers pensent de plus en plus que les charges de restauration des ouvriers agricoles devraient être déduites sur la production brute, c'est-à-dire la restauration des ouvriers ne doit pas être gratuite ; certains le pratiquent déjà. En général, les propriétaires s'endettent auprès des commerçants boutiquiers pour assurer la restauration des ouvriers agricoles.

Pour le système d'irrigation avec lance ou avec goutte à goutte, il est fréquent de rencontrer des ouvriers agricoles qui bénéficient d'une prise en charge et d'un salaire fixe en fin de campagne (et non une part de fruits).

1.2.1.5.4 Irrigation avec réseau « goutte à goutte »

C'est le système est promu par plusieurs projets de développement agricole (projet PAMGI, projet « Filao » et programme PRI financés via l'association SOS Sahel ; programme PADEN/ACDI, programme PDMAS/Banque Mondiale). Les autres sont non fonctionnels et même abandonnés sur les parcelles. Pour les propriétaires, la taille de 100 m^2 est très petite et ne motive pas les ouvriers agricoles.

Le système est composé d'une motopompe reliée à des gaines perforées. La qualité de l'eau des puits est importante pour le bon fonctionnement des goutteurs, l'obstruction par des sables fins, du fer sont fréquents.

En dessous d'une certaine superficie, estimée à 1 000 m², le système n'est pas rentable. Depuis peu, des programmes plus vastes tels que le PDMAS financent des superficies dépassant ce seuil.

1.2.2 Les limites à la généralisation de la motorisation

1.2.2.1 Impacts potentiels sur l'économie régionale

A ce stade : hypothèses sur la rentabilité et la durabilité économiques :

— ceux qui utilisent correctement leurs pompes rentabilisent leur investissement et peuvent renouveler leurs équipements.

— la baisse du niveau de la nappe phréatique : les besoins croissants en exhaure accéléraient ce processus.

---

résultats. Le 1er test du goutte-à-goutte à Mboro c'était en 2003-2004, via le PAEP/CECI. Idem pour Potou. C'était le système avec château d'eau, abandonné par la suite. Au niveau de BUD-Sénégal, il y avait déjà du goutte-à-goutte, dès les années 1979, à Sébikotane. On distinguait le système américain, qu'il fallait changer tous les ans, et le système israélien, pérenne. » (Alioune Gaye, conseillé agricole retraité, Mboro, 13/12/2012)

— ces unités permettent de plus grands bénéfices en raison du volume global de la production et risquent de diminuer les prix réels des légumes, aggravant les difficultés des petits cultivateurs en arrosage manuel et poussant ces derniers à abandonner l'agriculture.

1.2.2.2 Un équipement demandant des investissements financiers importants

Le prix de la motopompe et d'un puits suffisamment profond représente au minimum 500 000 FCFA (762 €). Actuellement seul cet obstacle financier empêche de nombreux propriétaires terriens d'acheter une motopompe, qui à elle seule coûte 260 000 FCFA (396 €) (pompe Yamaha de 25 CV).

a.

Exhaure et arrosage manuels	1200 m2	1 ha
# puits cimentés simples	3	25
coût unit	30 000	30 000
coût total	90 000	750 000
durée de vie	5	5
amortissement annuel (FCFA)	18 000	150 000
amortissement annuel EUR)	27 €	229 €

b.

Bassin manuel	1000 m2	/ha
Puits cimentés	2	20
coût unitaire	45 000	45 000
coût total	90 000	900 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	9 000	90 000
amortissement annuel EUR)	14 €	137 €
Réseau	45 000	450000
durée de vie	5	5
amortissement annuel (FCFA)	9 000	90 000
amortissement annuel EUR)	14	137
Bassins	5	50
coût unitaire	14 000	14 000
coût total	70 000	700 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	7 000	70 000
amortissement annuel EUR)	11 €	107 €
Total amort	38 €	381 €
	25 000	250 000

c.

Bassin + Motopompes	2500 m2	/ha
# forage	1	1
coût unit	300 000	300 000
coût total	300 000	300 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	30 000	30 000
amortissement annuel EUR)	45,73 €	45,73 €
Réseau	45 000	180000
durée de vie	5	5
amortissement annuel (FCFA)	9 000	36 000
amortissement annuel EUR)	14	55
Bassins	5	50
coût unit	14 000	14 000
coût total	70 000	700 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	7 000	70 000
amortissement annuel EUR)	10,7 €	106,7 €
Motopompe 30 m3	325 000	325 000
durée de vie	10	5
amortissement annuel (FCFA)	32 500	65 000
amortissement annuel EUR)	49,5 €	99,1 €
Total amortissement	119,7 €	306,4 €
	78 500	201 000

d.

Motopompe + Lance		**/ha**
# forage		2
coût unitaire		300 000
coût total		600 000
durée de vie		10
amortissement annuel (FCFA)		60 000
amortissement annuel EUR)		91 €
Réseau		180 000
durée de vie		4
amortissement annuel (FCFA)		45 000
amortissement annuel EUR)		69
Motopompe 50 m3		600 000
durée de vie		10
amortissement annuel (FCFA)		60 000
amortissement annuel EUR)		91 €
Total amortissement annuel	EUR	252 €
	FCFA	165 000

e.

Goutte à goutte	**Réseau de 1000 m2**	**/ha**
# forage	1	1
coût unit	300 000	300 000
coût total	300 000	300 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	30 000	30 000
amortissement annuel EUR)	45,73 €	45,73 €
Réseau	780 000	7800000
durée de vie	3	3
amortissement annuel (FCFA)	260 000	2 600 000
amortissement annuel EUR)	396	3 964
Motopompe 30 m3	325 000	325 000
durée de vie	10	10
amortissement annuel (FCFA)	32 500	32 500
amortissement annuel EUR)	49,5 €	49,5 €
Total amortissement	491,6 €	4 059,0 €
	322 500	2 662 500

Tableau 7 : Comparaison des besoins d'investissement par type de dispositif d'irrigation et calculs des amortissements annuels

1.2.2.3 Un système conditionné par la disponibilité foncière

L'utilisation optimale d'une pompe nécessite une certaine surface autour d'une céane ou d'un puits assez profond pour une recharge assez rapide.
Ce système demande aussi une certaine configuration de l'espace. Ceux qui souhaitent utiliser au mieux leurs motopompes se sont donc installés dans les zones à moindre pression foncière, souvent éloignées des villages densément peuplée, ayant attiré en premier les maraîchers, car disposant de nombreux sols *xour*.

1.2.3 Performances comparées des différents modes d'irrigation

	Manuel strict	Manuel + bassins	Motopompes + bassins	Motopompes + lances	Goutte-à-goutte
Volume d'eau (l/m²/j)[154]	9	9	9	7	4
Surface maximale S_{max} arrosée / actif /campagne	800 m²/act. (choux) à 1 200 m²/actif (oignon) (1 ha p. 10 actif)	1 200 à 1 500 m² (1 ha p. 8 actif)	2 000-2 500 m²/act	2 ha p. 2 act + 2 apprentis (parfois 4 actifs + 4 apprentis), soit 5 000 m²/actif (parfois 2 500)	1 ha p. 1 act, voire plus
Nb pots (400gr) de semences confiées à chaque actif à chaque campagne	1	1,5	2-2,5	3,5 (10 pots pour 3 actifs)	10
Rapport de capacité de mise en culture (base 1= S_{max} en manuel)	1	1,2-1,5	2-2,5 (+40% de bassins)	3,5	10
Nombre de campagnes maxi/an/actif	2	2	2	3 à 4	2 à 3
Investissement (amortissement annuel par ha)	230 €	380 €	300 €	160 €	4000 €

S max : surface maximale ; ha : hectare ; nb : nombre

Système d'irrigation	1er mois (mm/jour)	2e mois (mm/jour)	3e mois (mm/jour)	Apport total (m3/ha)	l/m²	l/m²/j
Irrigation surface	6	9	11	7 830	783	9
Aspersion	4,5	6,5	8,5	5 850	585	7
Goutte à goutte	3	4	5	3 600	360	4

Pour un cycle de 90 j.

Tableau 8 : Besoins en eau calculés sur base de l'évaporation-bac et des coefficients culturaux et d'évaporation (Mbengue, 2007)

[154] Mbengue A. A. (2007) : Analyse des stratégies de commercialisation de l'oignon local dans les Niayes. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, mention Economie Rurale. Thiès, ENSA, 73 p.

Chapitre 2. Trajectoire de systèmes de production typiques des Niayes

Compte tenu des conditions du milieu, de l'accès différencié aux moyens d'irrigation, l'histoire a produit les grands types d'exploitations suivants :

Tableau 9 : Caractérisation des grands types de systèmes de production.

Grands types en fonction des rapports sociaux de production	**Sous-types en fonction du type d'exhaure**	**Origines**	**Sous-types en fonction de la taille de la SAU acquise au fil de la capitalisation des surplus de revenus (capital investi en équipements d'exhaure et pour préfinancer les campagnes)**		
			Petite exploitation	**Exploitation moyenne**	**Grande exploitation**
SP1 : Familial	**SP1.1 : Familial manuel**	Migrants récents dans la zone B, venus dans les années 1980-1990 depuis la zone H, voire 2000 sans d'autres moyens que leur force de travail. Faible trésorerie et capacité variable de fertilisation (selon les élevages pratiqués)	**Type 1.1.1 :** Petite exploitation familiale des zones de Ndioukis • SAU de 0,1 à 0,3 ha - quasiment tout cultivé • 1 à 6 actifs familiaux • 0,03 à 0,08 ha/actif familial • 2 à 3 puits • 1 à 2 campagnes par an	**Type 1.1.2 :** Exploitation familiale manuelle moyenne des zones de Ndioukis • 1 à 6 actifs familiaux • SAU de 0,3 à 0,5 ha (quasiment tout cultivé), • 0,03 à 0,08 ha/actif familial • 2 à 5 puits • élevage non négligeable • 1 à 2 campagnes par an	**Type 1.1.3 :** Exploitation familiale manuelle de grande taille (avec des réserves parfois en zone F) • 1 à 6 actifs familiaux • à partir de 0,5 ha (1/3 cultivé, 1/3 en réserve), *Cas rare car devient rapidement patronal manuel moyen si accumulation, sinon subsistance dans un modèle extensif (peu viable dans le temps)*
SP2 : Patronal	**SP2.1 : Patronal manuel**	Idem, mais avec quelques économies amenées du Diéri. La petite trésorerie a compensé le manque de troupeaux. Collaboration plus ou moins longue avec les sourghas.	**Type 2.1.1 :** Petites exploitations patronales manuelles des zones de Ndioukis (2 actifs familiaux ; 1 à 2 sourgha ; 4 à 5 puits ; 2 campagnes par an • SAU de 0,1 à 0,3 ha (tout cultivé) avec 0,05 à 0,08 ha/actif familial • 1 à 6 familiaux • <u>premières tentatives de recrutement</u> de 1 à 2 sourgha par campagne (pas sur toutes les années, seulement suite à une année de prix favorables)	**Type 2.1.2 :** Exploitations patronales manuelles de taille moyenne de la zone Nord (Ndioukis et fond de cuvettes semi-fixées) (4 actifs familiaux ; 4 sourghas ; 8 puits ; 2 campagnes par an) • 1 à 6 familiaux, 2 à 6 <u>sourghas réguliers</u> • SAU de 0,3 à 1 ha dont 0,2 à 0,5 ha cultivé (0,08 à 0,15 ha/actif familial) • élevage moyen confié dans la zone pastorale	**Type 2.1.3 :** Grande exploitation patronale manuelle de la zone Nord (fond de cuvettes semi-fixées, et rarement dans les Ndioukis) (5 à 10 familiaux ; 10 à 15 sourghas ; 20-30 puits ; 2 campagnes/an, voire 1) <u>Cas a. faible recorus aux sourghas</u> • 1 à 2 ha (50% cultivé) • 5 à 10 actifs familiaux, 4 à 7 sourghas, élevage petit à moyen <u>Cas b. recours important aux sourghas</u> • 2 à 4 actifs familiaux, 7 à 10 sourghas, élevage moyen à important

Grands types en fonction des rapports sociaux de production	Sous-types en fonction du type d'exhaure	Origines	Sous-types en fonction de la taille de la SAU acquise au fil de la capitalisation des surplus de revenus (capital investi en équipements d'exhaure et pour préfinancer les campagnes)		
			Petite exploitation	**Exploitation moyenne**	**Grande exploitation**
SP3 : Capitaliste	**SP3.1 : Capitaliste manuel**	Commerçants bana-bana du Dieri connaissant les Niayes dans le cadre de leur travail.	*Cas anecdotique*	**Type 3.1.2 :** 1 familial (chef d'exploitation, rarement 2 actifs en comptant une autre personne de la famille), 5 à 7 sourghas réguliers SAU de 0,3 à 0,7 ha (dont 0,3 à 0,6 ha cultivé), 0,3 à 0,5 ha/actif familial	**Type 3.1.3 :** 1 familial (chef d'exploitation, rarement 2 actifs en comptant une autre personne de la famille), 8 à 15 sourghas réguliers SAU de 0,8 à 1 ha quasiment tout cultivé (0,8 à 1 ha/actif familial)
SP1 : Familial	**SP 1.2 : Familial semi-motorisé (motopompes et bassins)**	Migrants récents disposant de moyens conséquents. Pasteurs Peuls des zones C, F et B, avec peu de troupeaux au départ.	*Cas anecdotique*	**Type 1.2.2 :** Exploitation familiale moyenne semi-motorisée (bassins) dans les zones de Ndioukis (B) voire des dunes semi-fixées (C et F) (2 actifs familiaux, 1 motopompe, 1 puits busé, 4 à 6 bassins ; 2 campagnes par an) 1 à 6 familiaux SAU de 0,3 à 1 ha (dont 0,2 à 0,5 cultivés), avec 0,08 à 0,1 ha/actif familial, élevage non-négligeable	**Type 1.2.3 :** Exploitation familiale de grande taille semi-motorisée (bassins) dans les zones de Ndioukis (B) voire des dunes semi-fixées (C et F) (12 actifs familiaux, 1 motopompe, 2 campagnes par an sur des cultures à haute valeur ajoutée/primeur) (Rare et évolue souvent au patronal)
SP2 : Patronal	**SP 2.2 : Patronal semi-motorisé (motopompes et bassins)**	Pasteurs Peuls des zones C, F et B, avec accès à de grandes superficie et intégration agriculture-élevage.	**Type 2.2.1 :** Petite exploitation patronale semi-motorisée (2 actifs familiaux, 1 motopompe pour la famille, 2 à 3 bassins ; 1 à 2 sourghas manuels ; 2 campagnes par an)	**Type 2.2.2 :** Exploitation patronale moyenne semi-motorisée (bassins) (4 actifs familiaux, 1 motopompe, 2 puits busé, 4 à 6 bassins ; 2 campagnes par an) 7 à 8 familiaux, 1 à 4 sourghas réguliers ? SAU de 0,3 à 1 ha dont 0,2 à 0,5 ha cultivé (0,08 à 0,1 ha/actif familial), élevage de taille moyen	**Type 2.2.3 :** Grande exploitation patronale semi-motorisée (bassins) (4 actifs familiaux, 1 motopompe, 2 puits busé, 4 à 6 bassins ; 2 campagnes par an) 7 à 8 familiaux, 1 à 4 sourghas réguliers ? SAU de 0,5 à 1,5 ha quasiment tout cultivé (0,1 à 0,15 ha/actif familial), élevage de taille moyen, élevage peu important, forte trésorerie

Grands types en fonction des rapports sociaux de production	**Sous-types en fonction du type d'exhaure**	**Origines**	**Sous-types en fonction de la taille de la SAU acquise au fil de la capitalisation des surplus de revenus (capital investi en équipements d'exhaure et pour préfinancer les campagnes)**		
			Petite exploitation	**Exploitation moyenne**	**Grande exploitation**
SP1 : Familial	**SP1.3 : Familial motorisé intégral (lances, voire début de goutte-à-goutte)**	Jeunes issus des grandes familles. Arrivants récents, anciens salariés en ville ou commerçants ayant investi peu à peu dans la zone au fils des campagnes de collecte.	*Cas anecdotique*	*Cas anecdotique*	**Type 1.3.3 :** Exploitation familiale importantes (2 à 7 ha cultivés, le double voire le triple en réserves), motorisées, plusieurs dizaines d'actifs familiaux, 1 motopompe).
SP2 : Patronal	**SP2.3 : Patronal intégral (lances, voire début de goutte-à-goutte)**	Descendants des grands familles ; notables marabouts ; grands commerçants bana bana ; arrivants récents anciens salariés en ville (pré-retraite ou en réorientation, ancien immigré). Ces systèmes maximisent la valorisation du potentiel des tourbières.	*Cas anecdotique*	*Cas anecdotique*	**Types 2.3.3 :** Grandes exploitations motorisée patronales intensives en capital et à forte trésorerie (5 ha cultivés, le double voire le triple en réserve, 20 actifs et 10-15 sourghas à part de fruits.
SP3 : Capitaliste	**SP 3.3 : Capitaliste intégral (lances, voire début de goutte-à-goutte)**	Grands commerçants bana bana ; notables marabouts ou proches d'eux.	*Anecdotique voire inexistant, en dessous d'une certaine superficie, les exploitations restent patronales. Un "capitaliste" récemment arrivé avec des moyens va directement avoir une taille moyenne*	**Type 3.3.2 :** Exploitations motorisées capitalistes de taille moyenne, semi-intensives des zones de tourbières (1-3 ha, 2 motopompes à lances, culture 9 à 12 mois sur 12, 5 salariés, 2 à 3 campagnes par an).	**Type 3.3.3 :** Grandes exploitations motorisées capitalistes, intensive et à forte trésorerie (3 à 10 ha, 5 motopompes, culture 9 à 12 mois sur 12, 10 salariés, 3 à 4 campagnes par an).

Chapitre 3. Description des différents systèmes de culture maraîchers

3.1 Rappel sur les saisons : un climat offrant la possibilité de cultiver toute l'année

Malgré la disponibilité de l'eau, les nuances saisonnières, notamment en termes de températures et d'humidité de l'air, ont des conséquences dans les calendriers culturaux, le choix des cultures et les itinéraires techniques. Par exemple, Touzard I. et Belarbi K. (2010) ont observé, dans la zone terroir de Thieppe jusqu'à 4 périodes de semis :

Encadré 7 : Saisonnalité des cultures dans la zone de Thieppe (Touzard & Belarbi, 2010)

1) **En saison sèche froide** (*nor*)[155], de fin octobre à mars-avril (les températures descendent à 18-20°) : tous les maraîchers cultivent. Les agriculteurs peuvent cultiver l'oignon (Violet de Galmi, Orient F1). Les pépinières se font entre octobre et novembre, le repiquage en décembre janvier et la récolte fin avril (car en plus, il faut attendre que les sauterelles aient disparu, en décembre ou janvier pour repiquer les oignons). Ce cycle aurait pu être plus précoce sinon.

En saison sèche froide, la pomme de terre, qui a un cycle de deux mois, semée en décembre, est récoltée fin janvier début février. La carotte (semée en décembre), le navet, le chou sont aussi des espèces cultivées à cette saison. La culture des solanacées (tomate par exemple) est plus difficile du fait des nombreuses maladies fongiques qui surviennent avec la fraîcheur.

2) **En saison sèche chaude** (*thiorone*, jusqu'à 30 degrés), on cultive la tomate, le piment, le chou, l'aubergine amère… Les salades, persil, gombo, etc. viennent bien sur les petites parcelles des femmes. Il faut faire les pépinières en mars, et le repiquage en mai, pour une récolte en juin.

3) Comme les pluies sont réparties différemment qu'ailleurs dans les Niayes, à Thieppe il est possible de pratiquer un cycle de cultures juste à l'entrée de l'hivernage : repiquage de l'oignon (*Sonsa*) en mai- juin pour une récolte en juillet août ; les pluies seraient faibles encore, et plus fortes en août septembre.

[155] Extrait d'un rapport d'évaluation, mais après approfondissement, avons compris qu'il s'agit du Lolly en fait.

L'arachide de contre saison peut également être cultivée à cette période. La tomate, le piment… peuvent être repiqués en juin pour être récoltée en août (et plus longtemps pour le piment). Mais les maladies sont fréquentes pour les cultures en végétation en juillet août.

4) **Au cœur de l'hivernage** (*nawet*), les surfaces mises en cultures maraîchères sont faibles. Il est techniquement difficile de réussir les pépinières. Les choux (variété particulière), les tomates, les aubergines sont semées en pépinière en août, pour un repiquage en septembre et une récolte dès novembre. Le semis de navets et de carottes en septembre pour une récolte en novembre peut aussi être fait. Quoiqu'il en soit, même en saison des pluies, il faut arroser…

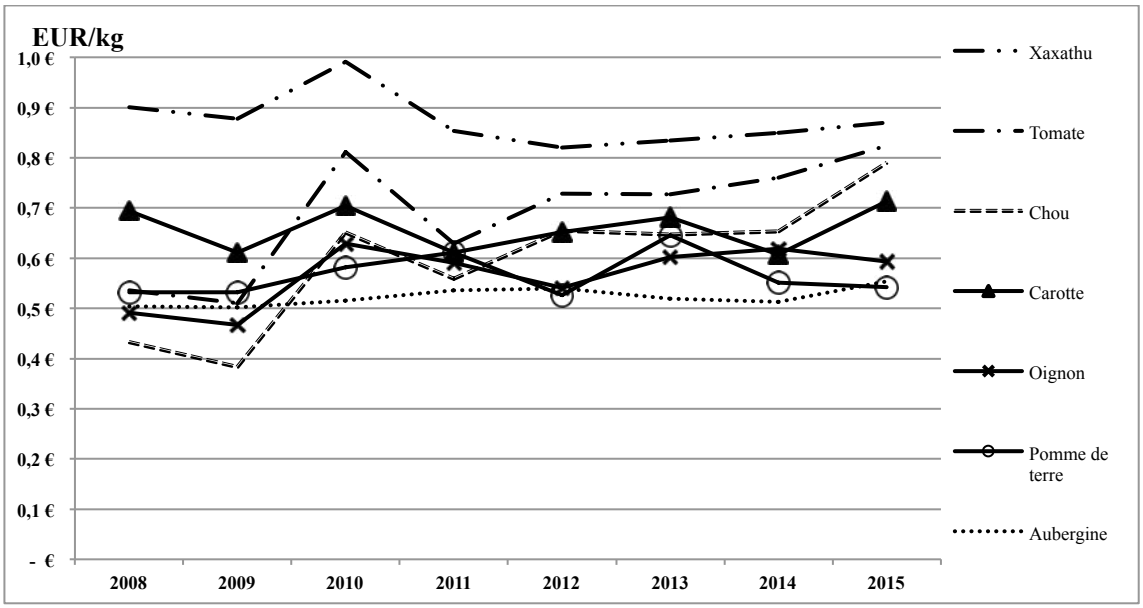
	Saison sèche							**Saison des pluies (« hivernage »)**				
Mois	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O
Les termes locaux désignant les saisons	*Lolly*					*Thiorone*		*Nawett*				
	Nor											

3.2 Analyse de la saisonnalité des prix horticoles à Dakar et Banlieue

Cette analyse est basée sur les données mensuelles de l'Agence Nationale de Statistique et de la Démographie (ANSD). Nous avons observé les principales cultures suivantes : chou, oignon, carotte, tomate, aubergine violette et xaxathu, pomme de terre. La principale observation est que les prix sont plus élevés en saison des pluies, sans doute en raison de l'arrêt de la plupart des agricultures maraîchères. La seconde est la forte variation interannuelle et intraannuelle pour le chou et la tomate et la relative stabilité au niveau de l'oignon et des aubergines.

		2008	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
Oignon	Prix moyen	0,49 €	0,47 €	0,63 €	0,59 €	0,54 €	0,60 €	0,62 €	0,59 €
	Variation intraanuelle	8%	8%	8%	4%	5%	11%	7%	13%
	Variation interannuelle		-5%	35%	-6%	-8%	11%	3%	-4%
Chou	Prix moyen	0,43 €	0,38 €	0,65 €	0,56 €	0,65 €	0,65 €	0,65 €	0,79 €
	Variation intraanuelle	3%	5%	22%	5%	18%	16%	22%	31%
	Variation interannuelle		-11%	70%	-14%	17%	-1%	1%	21%
Carotte	Prix moyen	0,69 €	0,61 €	0,70 €	0,61 €	0,65 €	0,68 €	0,61 €	0,71 €
	Variation intraanuelle	15%	15%	12%	7%	16%	15%	16%	15%
	Variation interannuelle		-12%	15%	-13%	7%	4%	-11%	17%
Tomate	Prix moyen	0,54 €	0,51 €	0,81 €	0,63 €	0,73 €	0,73 €	0,76 €	0,82 €
	Variation intraanuelle	10%	5%	22%	5%	19%	17%	22%	14%
	Variation interannuelle		-5%	59%	-22%	16%	0%	5%	8%
Pomme de terre	Prix moyen	0,53 €	0,53 €	0,58 €	0,61 €	0,53 €	0,65 €	0,55 €	0,54 €
	Variation intraanuelle	2%	2%	4%	3%	5%	9%	2%	3%
	Variation interannuelle		0%	9%	5%	-14%	23%	-15%	-2%
Aubergine	Prix moyen	0,50 €	0,50 €	0,52 €	0,54 €	0,54 €	0,52 €	0,51 €	0,55 €
	Variation intraanuelle	3%	4%	5%	4%	4%	4%	7%	6%
	Variation interannuelle		0%	3%	4%	1%	-4%	-1%	8%
Xaxathu	Prix moyen	0,90 €	0,88 €	0,99 €	0,85 €	0,82 €	0,83 €	0,85 €	0,87 €
	Variation intraannuelle	8%	12%	21%	11%	11%	15%	19%	14%
	Variation interannuelle		-3%	13%	-14%	-4%	2%	2%	2%

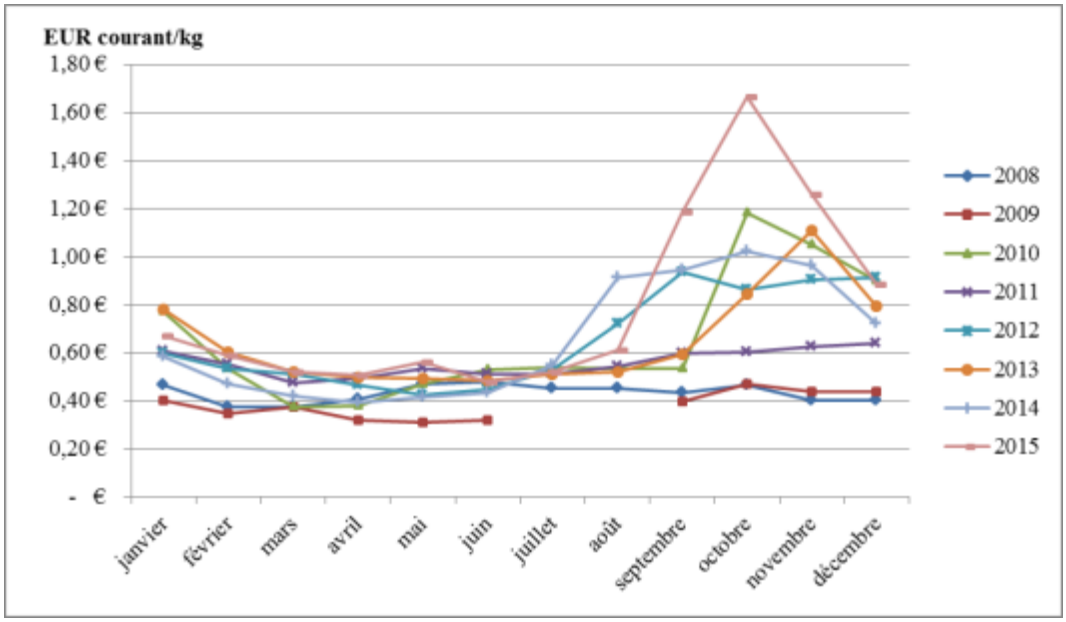
Tableau 10 : Evolution du prix annuel moyen du kg des principaux légumes à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)



Graphique 12 : Evolution du prix annuel moyen des principaux légumes à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Chou

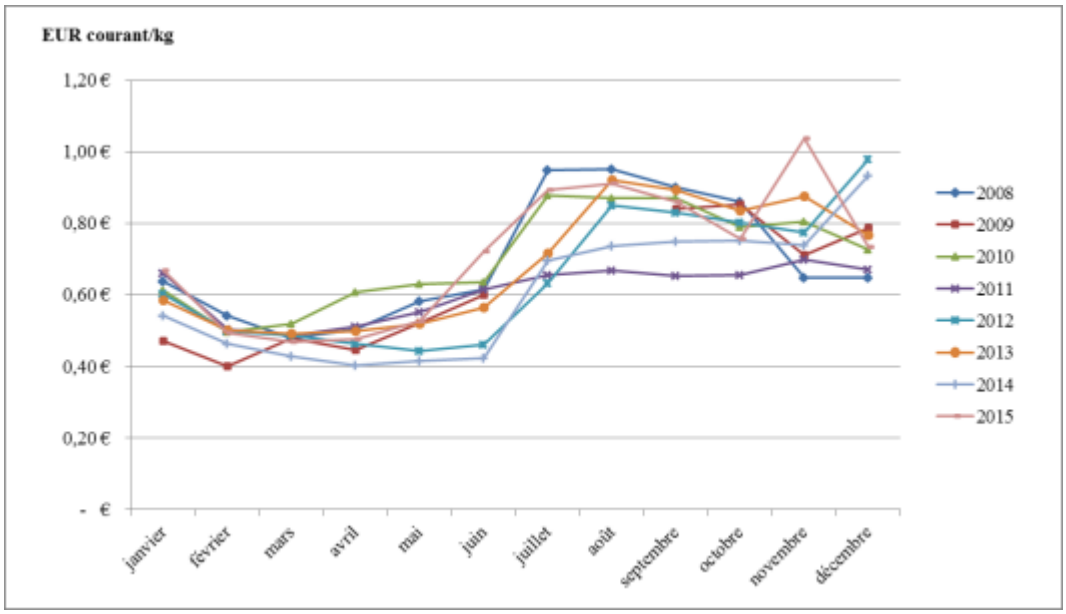
Nous distinguons deux grandes saisons : de septembre à janvier, les prix sont hauts ; de février à août ils sont bas. Les années de prix moyens particulièrement élevés (**1 année sur 2**) ne sont pas des années où les prix sont élevés toute l'année ; les prix sont tirés par des pics saisonniers particulièrement hauts, avec des écarts par rapport à la moyenne annuelle de 20%. D'une année sur l'autre, le prix peut varier de + ou – 10 à 20% avec une exception en 2010. L'année 2009 a été une année de prix particulièrement bas. Le prix moyen de 2010 a été 70% plus élevé que celui de 2009.



Graphique 13 : Evolution mensuelle du prix du kg de chou à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Carotte

La saisonnalité s'exprime fortement également au niveau de la carotte. A la différence du chou, le comportement des cours mensuels est sensiblement le même toutes les années : des prix hauts de juillet à décembre et bas de janvier à février à juin. Ceci s'explique par la sortie en février des récoltes des grandes zones production (Fass Boye, Diogo). La carotte peut potentiellement cultiver toute l'année (trois à quatre campagnes par an) mais en saison des pluies évidemment, il y a aussi moins de semis de carottes, généralement, les terrains sont laissés au repos. De fait, des 4 périodes possibles pour cultiver la carotte, les plus grandes récoltes sont quand même concentrées entre février et juin.



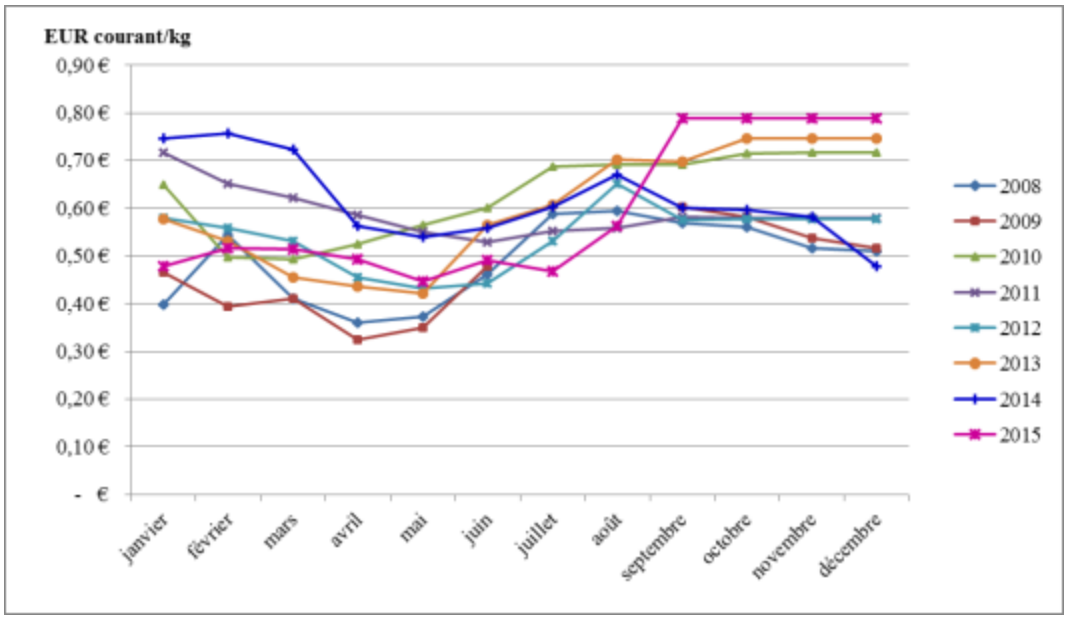
Graphique 14 : Evolution mensuelle du prix du kg de carotte à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Oignon

Le prix de l'oignon est relativement stable au long de l'année. Sans doute est-ce lié à l'effet tampon joué par l'oignon importé et à l'effet relais qui existe entre :

- Oignon des Niayes et celui du Fleuve.
- Oignon Sonsa et oignon Ngagne Mbaye.

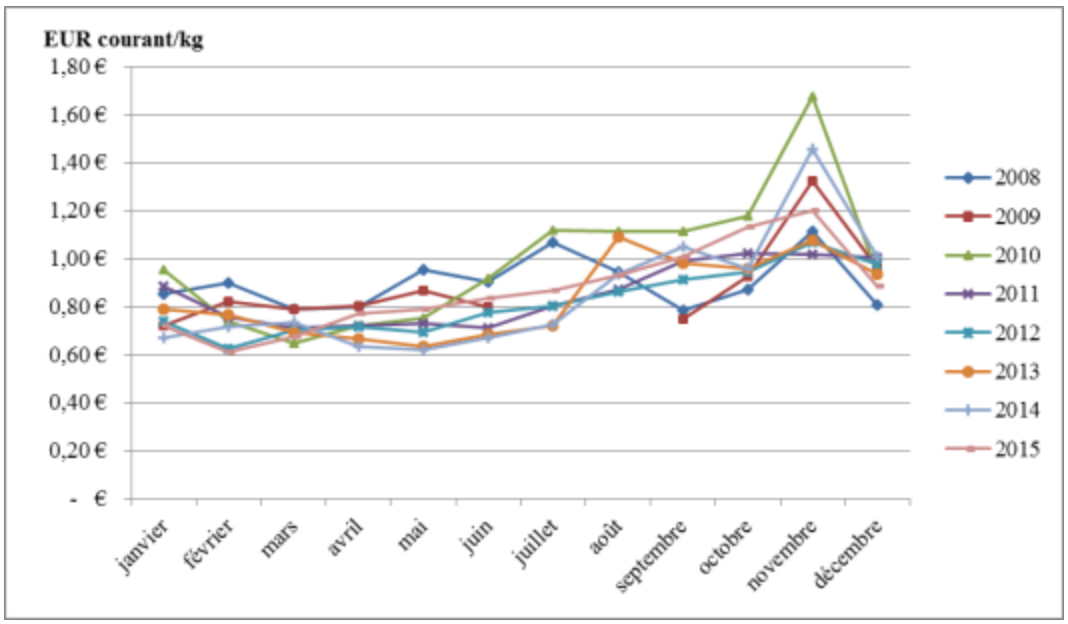
Autant il est aisé de gérer des stocks tampon avec l'oignon, autant avec les équipements actuels c'est difficile pour du chou, de la tomate, de l'aubergine.
Les prix les plus bas sont observés en avril et en mai. En saison des pluies aussi les prix sont élevés pour les mêmes raisons (champs laissés au repos).



Graphique 15 : Evolution mensuelle du prix du kg d'oignon local à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Aubergine xaxathu

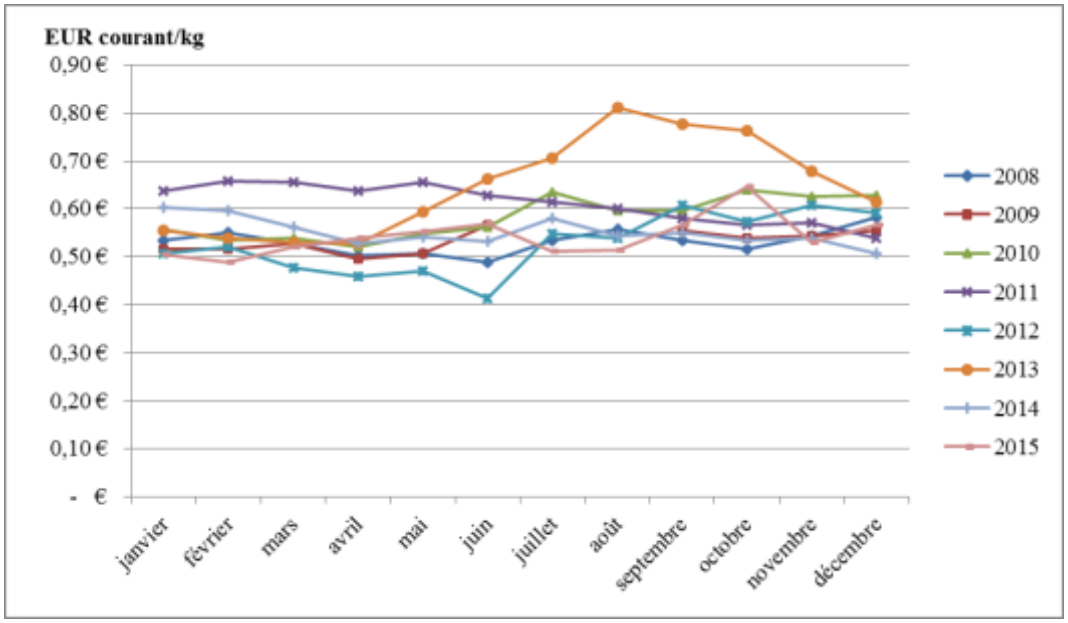
Les prix sont aussi élevés en saison des pluies et varient peu d'une année sur l'autre.



Graphique 16 : Evolution mensuelle du prix du kg d'aubergine xaxathu à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Pomme de terre

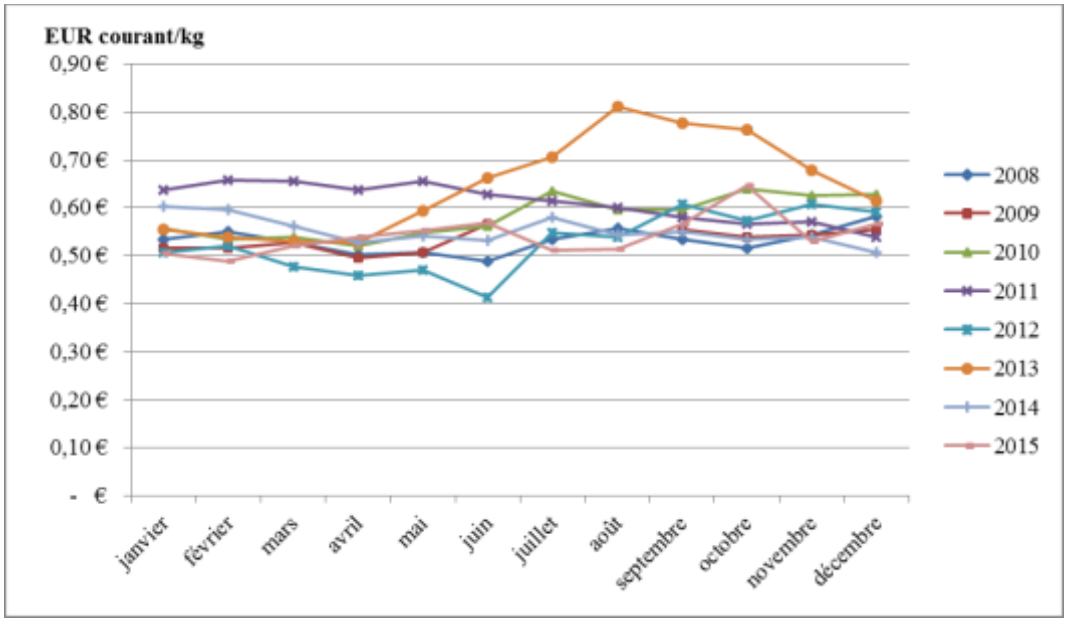
Le prix de la pomme de terre est l'un des plus stables dans l'année et d'une année sur l'autre, sauf les 2 dernières années où il y a eu à la fois une forte variabilité saisonnière et une variation interannuelle.



Graphique 17 : Evolution mensuelle du prix du kg de la pomme de terre à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Aubergine violette

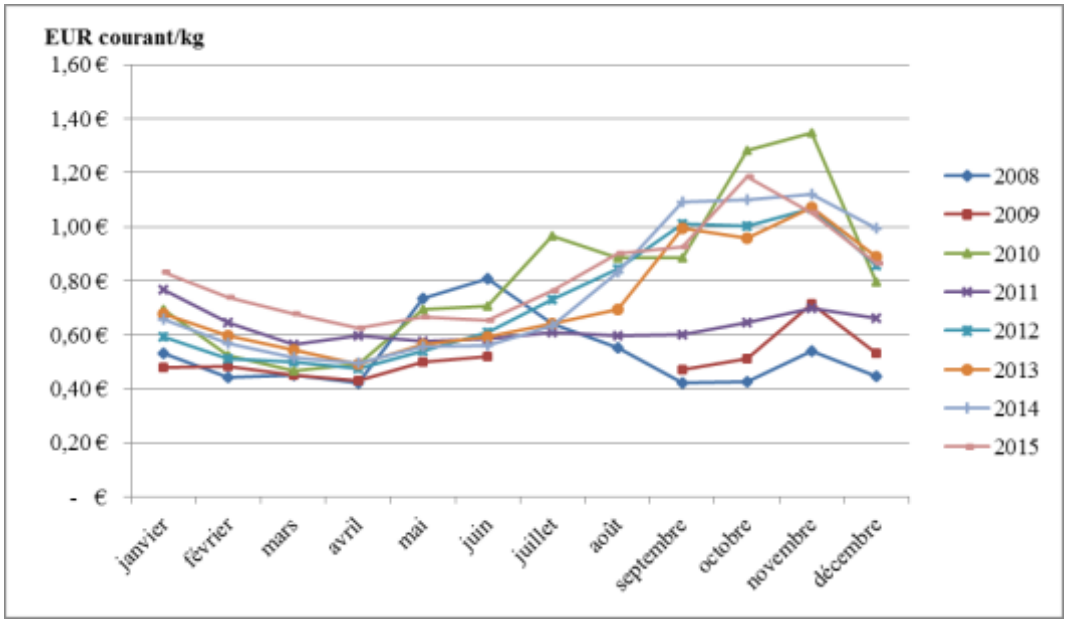
Le prix de l'aubergine est relativement stable d'une année à l'autre et dans l'année.



Graphique 18 : Evolution mensuelle du prix du kg d'aubergine violette à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

Tomate

Le prix de la tomate flambe en hivernage, cette solanacée pousse moins bien en cette saison où elle est plus sujettes aux maladies. Comme pour le chou, le prix annuel moyen est élevé / bas une année sur deux.



Graphique 19 : Evolution mensuelle du prix du kg de tomate à Dakar et banlieue (source: ANSD, 2016)

3.3 Modélisation des systèmes de culture maraîchers des Niayes

3.3.1 Systèmes de culture avec exhaure manuelle, sans poulie ni bassins : des systèmes très exigeants en travail et ne permettant que 800 à 1 200 m²/actif.

Les systèmes de culture strictement manuels sont pratiqués surtout par les agriculteurs qui ont pu s'établir établis dans la zone des Ndioukis (B), en effet, l'eau est accessible. Ils peuvent aussi être mis en œuvre dans les parties les plus encaissées des dépressions du système de dunes semi-fixes (C) et des cuvettes tourbeuses des dunes continentales (D et E). Après traitement de nos enquêtes, les paramètres suivants sont vérifiés :

— La superficie maximale par actif est 800 m² s'il s'agit de chou ou de tomate et 1 200 m² s'il s'agit de l'oignon. La différence dûe à l'arrosage : le chou et la tomate sont arrosés tous les jours ; l'oignon un jour sur deux.

— La gestion de la campagne sur chaque parcelle est individualisée : à un actif (sourgha ou actif familial) est affectée la parcelle de 800 ou 1 200 m². Cette personne est responsable de l'arrosage et du désherbage depuis le repiquage à la récolte (pour la récolte, l'organisation change, car des journaliers et des actifs familiaux peuvent aider). A cette personne est confiée la quantité de jeunes plants correspondant à la quantité semences nécessaire pour repiquer sur ces superficies, soit un pot de 500g d'oignon, ou 40 à 50 g de chou ou une « tasse » ou un sachet de 25g de tomate

— En revanche, il rare que la mise en pépinière soit confiée à la même personne qui va repiquer et arroser. En fait, la mise en pépinière est déjà faite par la famille du patron lorsqu'arrive le sourgha à qui la parcelle sera confiée. Le patron a ainsi une avance de temps pour que dès l'arrivée des sourgha noranes le repiquage soit possible[156].

---

[156] Un des arguments critiques des patrons vis-à-vis de l'équité de l'échange avec le sourgha *norane* est justement de dire qu'ayant bien avancé le travail lorsqu'arrivent les noranes, le patron est quelquepart perdant dans l'échange. Point de vue de B.G., président d'union, entretien du 16/12/2012 :

« Un sourgha vient : nous discutons, nous décidons de partager à 50-50 les bénéfices. Moi, le jatigui dit je vous loge, je vous nourris, je vous « prête » le terrain. Tous ces apports ne sont pas chiffrés. Le sourgha, au fond, gagne plus que moi.

Par exemple, si j'ai acheté 2 pots pour 2 sourghas. Avant que le sourgha ne vienne, je dois faire la pépinière pour deux. Et seulement quand tout est prêt, j'appelle les sourghas. Maintenant, si un pot ne suffit pas, ou s'il veut planter plus il va refuser ou prendre les plants (note : prendre les plants de deux pots) pour le prix d'un pot. Là déjà, je perds 29 000 F.

Il est dit aussi : tout ce qui est argent c'est moi, tout ce qui est peine c'est lui. Or, ma famille et moi finalement investissons aussi dans la peine. S'il est malade, les plants ne peuvent pas rester 3 jours sans arrosage ! Nous aidons. La pépinière, le fumier, c'est moi et mes enfants, mais tout cela n'est ni mesuré ni calculé. Si je calcule, ne serait-ce que 500 F/j, sur 4 mois, on est déjà à 60 000 F.

Je vais à la mutuelle pour les intrants et les semences, le taux est à 1,5% par mois, soit 12% pour 8 mois. Le sourgha ne tient pas compte des intérêts. Or, un sourgha c'est 150 000 FCFA de semences et d'engrais. Il ne va jamais accepter que je coupe en plus 15 000 de son revenu.

3.3.1.1 Etude de cas : itinéraire technique d'un système manuel à une seule campagne d'oignon sur des sols de type Ndioukis (SC1)

Pour évaluer les performances économiques de ce système manuel à une seule campagne, nous avons choisi d'analyser en détail la culture d'oignon en zone des ndioukis. Dans ce système, un actif peut au mieux cultiver 1 200 m^2 d'oignon, compte tenu de la pénibilité de l'arrosage. En outre, avec cette superficie, un actif seul (par exemple un membre de la famille ou un sourgha) fait appel à de l'aide lors des trois pics de travail que sont : le repiquage, le sarclage et la récolte. L'appui provient le plus souvent de l'entraide familiale ou du voisinage. Pour la récolte, chaque personne de la communauté venue aider reçoit en indemnisation 1 panier de légume. C'est avec l'oignon qu'il est possible de cultiver seul 1 200 m^2. Avec des cultures telles que le chou et la tomate ce sera moins (800 m2).

Pépinières

— Confection des planches et semis des graines (novembre ou décembre) : Nécessite deux journée de travail : un jour pour le nettoyage / labour et un jour pour les planches et le semis.

— Pépinières proprement dites : Ensuite, il faut prendre soin de la pépinière durant un mois et demi. Après le semis, il y a un premier arrosage ; un second a lieu deux jours après semis. Ensuite il faut attendre le 10ème jour après semis, à la levée, pour commencer à arroser tous les jours. Cet arrosage demande une heure par jour Cela fait en tout quarante jours d'arrosage à une heure par jour.

Défriche et labour

— Le nettoyage de la parcelle se fait à l'îler et à la fourche ; sur 1 200 m^2, cette tache demande trois journées de travail.

— Labour : Labour à la mi-décembre, à la houe, dix jours de travail.

Confection des planchettes

— A la fin-décembre, voire début janvier

— Demande cinq journées de travail

— La planche mesure 50 cm / 50 cm.

Fumure organique

— Il faut deux jours de travail pour l'application.

En fait, le propriétaire réalise des pertes sans le savoir. Si tu lui demandes où sont ses troupeaux, il va te dire qu'il a vendu pour sa famille, mais en fait, c'était pour faire face aux charges invisibles.

Ce que le sourgha dit « ça suffit » par rapport à la qualité du travail ne suffit pas en réalité, du point de vue du patron. »

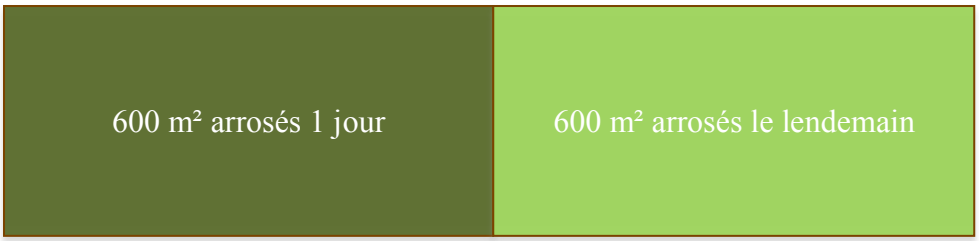
Repiquage des 1 200 m²

— Cinq journées de travail, mobilisant cinq à six personnes par journée.

— Cette activité a lieu à la mi-janvier pour les variétés « Ngagne Mbaye » (par exemple la marque Orient F1) et un peu plus tôt (novembre, au plus tard décembre) pour la Violette de Galmy.

Arrosage

— L'arrosage se fait un jour sur deux ; pour optimiser cette activité, le travailleur divise la parcelle en deux parties arrosées de façon alternées.



— Néanmoins, toutes les deux semaines, il y a un jour de sans arrosage. Comme du repiquage à la récolte, il se passe quatre mois, cela fait donc 112 j d'arrosage.

— La quantité d'eau versée est environ un seau de quinze litre par planchette.

Fumure chimique

— Urée : 20 jours après repiquage ; 5 kg achetés à 400 FCFA

— Complexe NPK : 40 jours après repiquage ; 60 jours après repiquage ; 80 jours après repiquage ; respectivement 15 kg, 15 kg et 20 kg à 350 FCFA

Récolte et conditionnement (en mai)

— 15 personnes de la famille font la récolte.

— Récolte en une seule fois : 4 jours, 3 personnes

— Les hommes font les tas puis informent les femmes pour venir couper

— 15 personnes en 1 seule journée pour couper et mettre en sacs

— Rendement (l'unité de compte étant le sac de 40 kg) :

  - Bonne année : 100 sacs, voire beaucoup plus.
  - Année moyenne : 80 sacs.
  - Mauvaise année : 40 sacs.

— Conditionnement et transport :

  - Les sacs coûtent 200 FCFA pièce.
  - Le transport coûte : 350 FCFA / sac.

- Certains agriculteurs vendent leur récolte bord champ. Dans ce cas, le collecteur (bana bana) prend en charge le prix des sacs et le transport.

— Prix de vente : 175 FCFA/kg (0,27 €) en moyenne.

Résultats

Pour mettre en œuvre un tel système il faut entre 180 et 200 homme-jours. La valeur ajoutée brute varie selon les rendements entre 1,6 et 4,3 euros/kg. La culture d'oignon en arrosage manuel rapporte une valeur ajoutée brute entre près de 300 euros et près de 870 euros pour 1 200 m^2 (soit pour un hectare, une valeur ajoutée brute entre près de 2 500 et 7 200 €, selon les rendements).

Oignon manuel	SAU/actif (m²)	Production (kg)	Prix moyen (€/kg)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	1 200	1 600	0,27	427	125	301	183	1,6 €
Rendements moyen	1 200	3 200	0,27	854	169	684	196	3,5 €
Rendements hauts	1 200	4 000	0,27	1 067	192	875	203	4,3 €

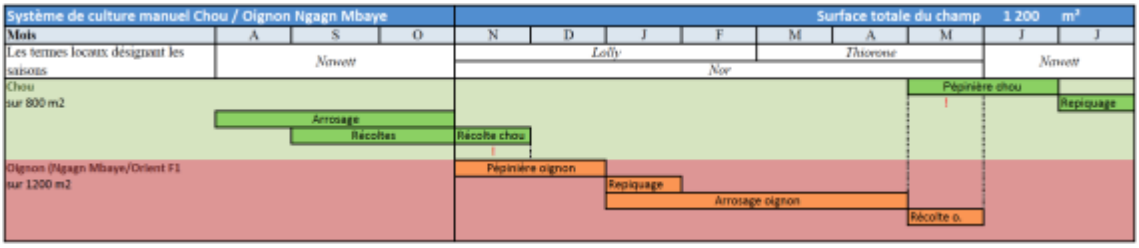
PB : produit brut
CI : consommations intermédiaires
HJ : hommes jours
VAB : valeur ajoutée brute

Pour la mise en œuvre de ce système de culture sur cette superficie, l'investissement consiste en 3 puits coûtant 90 000 FCFA (30 000 FCFA/ puits) dont la durée de vie est de 5 ans. L'amortissement annuel est de 18 000 FCFA (27 EUR/an), cf. Tableau 7.a)

3.3.1.2 Les systèmes manuels à deux campagnes par an (SC 2)

3.3.1.2.1 Analyse de la gestion du temps de travail : cas d'un système manuel à deux campagnes chou/oignon

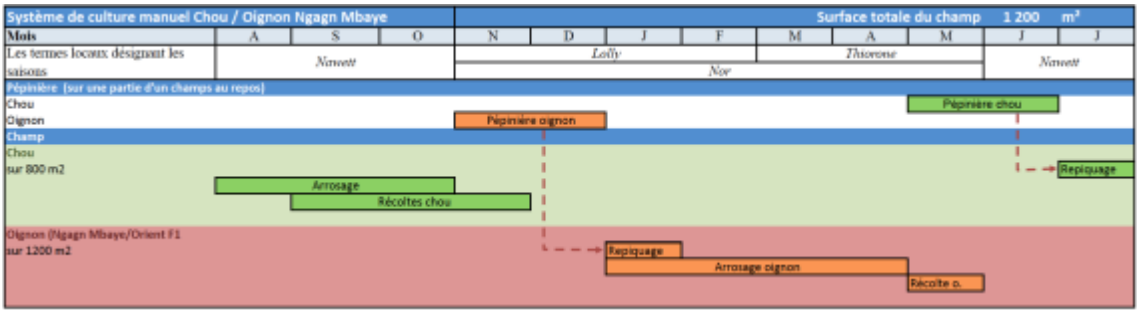
En cultures manuelles, les rotations intraannuelle rencontrées les plus fréquemment sont Oignon/ Oignon ; Oignon/ Chou ; Oignon/ Tomate ; Carotte/ Oignon ; Tomate/ Chou. Elles sont observées surtout dans les Ndioukis et les cuvettes en sols dior et deck-dior. Ailleurs, la difficulté à puiser l'eau à la main ne permet pas deux campagnes. Cette succession est rendue possible par la gestion d'un double goulot d'étranglement situé à la jonction des deux campagnes : celui d'arriver à gérer à la fois dans le temps et dans l'espace les pépinières et le repiquage des plans.
Celles que nous avons choisi de présenter ici pour comparaison avec le système précédent sont « Oignon/Chou » et « Oignon/Tomate ».



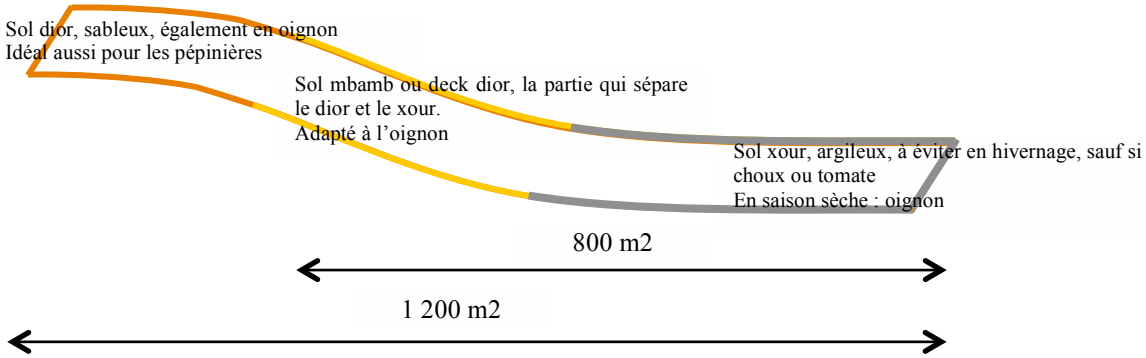
La solution adoptée est double :

— dans l'espace, gérer les pépinières indépendamment du reste du cycle, sur une autre parcelle. Il peut s'agit de parcelles ne portant qu'une seule campagne / an et pouvant abriter les pépinières sur une période.

— dans la gestion du temps de travail, confier les deux cultures à des personnes différentes, classiquement, ce seront deux sourghas différents qui seront responsables des deux campagnes, les pépinières étant gérées par la famille du patron.



Les 800 m² dédiés au chou (ou à la tomate) sont en bas de pente, sur des sols à texture deck voire des sols xour. Les 1200 m² dédiés à l'oignon occupent et le bas de pente et la pente.



Si les propriétés sont proches les unes des autres, le champ est délimité d'une haie sur les 1200 m² et un panneau temporaire permettant de délimiter temporairement les 800 m², le temps de la culture de chou (ou de tomate).

3.3.1.2.2 Itinéraire technique et performances économiques

Nous l'avons vu, chou (ou tomate) et oignon ne sont pas incompatibles en calendrier de travail, à condition de confier les 2 cycles à deux sourghas différents

et/ou de gérer la préparation et le suivi des pépinières. Dans ce qui suit, la quantité de travail au-delà la phase pépinières est essentiellement prise en charge par le sourgha. Le patron s'occupe de la pépinière et supervise à raison d'une heure par jour le reste. Il y a trois pics de travail : le repiquage, le sarclage et la récolte. La famille du patron va à ce moment-là aider le sourgha. Lors du sarclage et de la récolte, l'appui peut aussi être réalisé par le biais de l'entraide. Dans ce cas, chaque personne de la communauté reçoit en cadeau 1 panier de légume. C'est un échange égal dans la mesure où la famille du patron à son tour reçoit un panier par personne lorsqu'elle va aider ailleurs. Nous considérons dans les calculs sur le sarclage et la récolte une quantité de travail familial.

Oignons (1 200 m2)

L'itinéraire sera le même que dans le système de culture précédent.

Chou ou tomate (800 m²)

Le travail est à peu le même, hormis les particularités suivantes :

— le repiquage a lieu seulement de quatre heure de l'après-midi jusqu'au soir.

— la récolte est réalisée en plusieurs fois.

— l'arrosage : tous les jours et non 1 jour / 2, avec 1 jour de repos / 7 jours

— un seau arrose deux planchettes de chou (ou de tomate) et non une comme pour l'oignon.

Résultats économiques :

Tableau 11: Résultats économiques sur les systèmes manuels à deux campagnes par an (SC 2)

a. Oignon

Oignon	SAU/actif (m²)	Production (kg)	Prix moyen (€/kg)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	1 200	1 600	0,27	427	125	301	183	1,6 €
Rendements moyen	1 200	3 200	0,27	854	169	684	196	3,5 €
Rendements hauts	1 200	4 000	0,27	1 067	192	875	203	4,3 €

Oignon
De même que précédemment, pour mettre en œuvre un tel système il faut entre 180 et 200 homme-jours sur 1 200 m2. La valeur ajoutée brute varie selon les rendements entre 1,6 et 4,3 euros/kg.

b. Chou

Chou	SAU/actif (m²)	Production (sacs de 40 kg)	Prix moyen (€/sac)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	800	15	10,9	164	67	96	121	0,8

Rendement moyen	800	24	10,9	256	74	183	133	1,4
Rendements hauts	800	32	10,9	349	80	269	146	1,8

Chou ou tomate

Pour mettre en œuvre les 800 m2 de chou, dans un tel système il faut entre 120 et près de 150 homme-jours. La valeur ajoutée brute varie selon les rendements entre 0,8 et 1,8 euros/HJ. La culture de chou en arrosage manuel rapporte une valeur ajoutée brute entre près de 100 euros et près de 270 euros pour 800 m2 (soit pour un hectare, une valeur ajoutée brute entre près de 800 et 2 240 €, selon les rendements). Néanmoins, pour un produit périssable tel que le chou, le prix est particulièrement volatile, avec potentiellement des hausses importants de début et de fin de saison.

c. Tomate

Tomate	SAU/actif (m²)	Production (cageots)	Prix moyen (€/cageots)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	800	20	7,6	152	46	107	117	0,9
Rendement moyen	800	50	7,6	381	78	303	130	2,3
Rendements hauts	800	100	7,6	762	131	631	149	4,2

d1. Résultat tolal, cas Oignon/Chou

Oignon/ Chou (SC 2.3)	SAU/actif (m²)	PB (€)	CI (€)	VAB totale (€)	Amortis-sement	VAN (€)	HJ totaux	VAB / jour (€/HJ)	VAN / jour (€/HJ)
Rendements bas	1 200	590	192	398	27	370	304	1,3	1,2
Rendement moyens	1 200	1 110	243	867	27	840	329	2,6	2,6
Rendements hauts	1 200	1 416	272	1 144	27	1 116	342	3,3	3,3

d2 Résultat tolal, cas Oignon/Tomate

Oignon/ tomate (SC 2.5)	SAU/actif (m²)	PB (€)	CI (€)	VAB totale (€)	Amortis-sement	VAN (€)	HJ totaux	VAB / jour (€/HJ)	VAN / jour (€/HJ)
Rendements bas	1 200	579	171	408	27	381	300	1,4	1,3
Rendement moyens	1 200	1 235	247	988	27	960	326	3,0	2,9
Rendements hauts	1 200	1 829	323	1 506	27	1 479	345	4,4	4,3

Les postes de dépenses les plus importants sont les semences, les engrais de synthèse et les frais de manutention et de transport des récoltes.

Tableau 12 : Décomposition des "consommations intermédiaires" sur une rotation oignon/chou

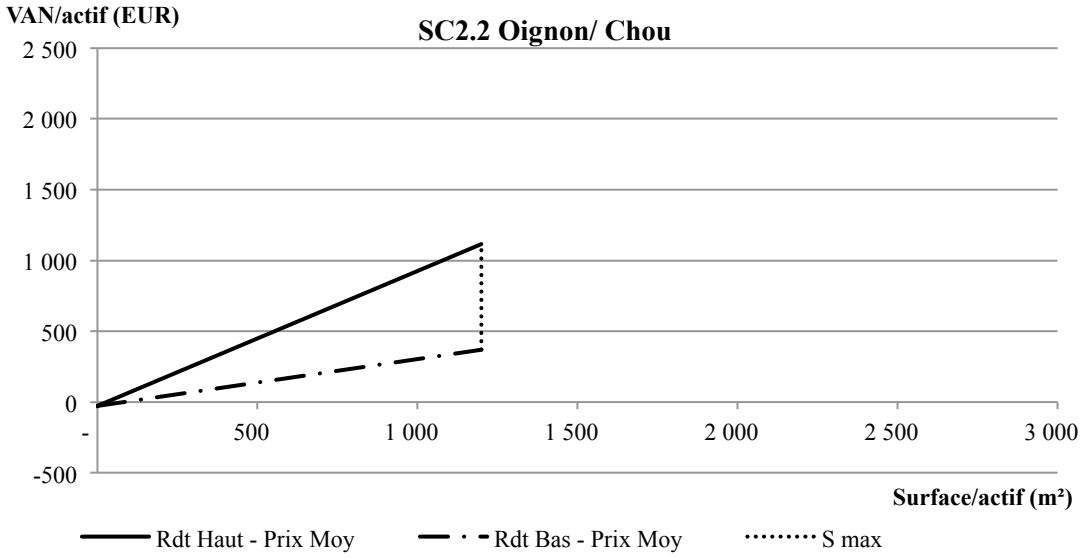
	Oignon manuel (1200 m2)	Chou manuel (800 m2)	Oignon-Chou manuel (1200 m2)
Semences	44 €	32 €	76 €
Engrais de synthèse	30 €	- €	30 €
Fumure organique	5 €	18 €	23 €
Phytosanitaires	- €	5 €	5 €
Carburant	- €	- €	- €
Frais de repiquage, de desherbage et de récolte	30 €	- €	30 €
Emballage	24 €	7 €	32 €
Manutention et transport	37 €	11 €	47 €
TOTAL	**169 €**	**74 €**	**243 €**

Tableau 13 : Décomposition des "consommations intermédiaires" sur une rotation oignon/tomate

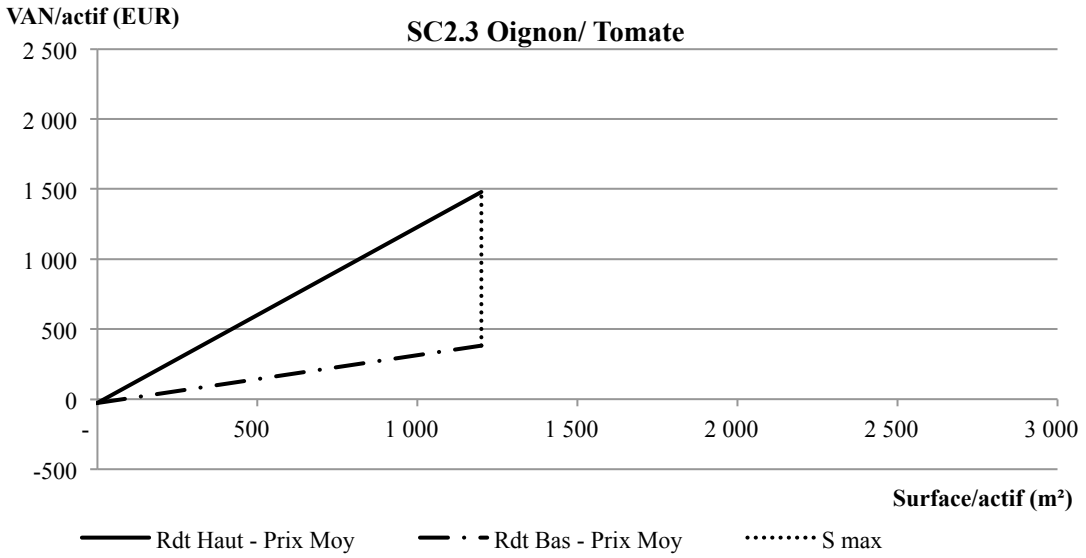
Décomposition des "consommations intermédiaires" sur une rotation **oignon/tomate**	Oignon manuel (1200 m2)	Tomate manuel (800 m2)	Tomate-Oignon manuel (1200 m2)
Semences	44 €	1 €	45 €
Engrais de synthèse	30 €	- €	30 €
Fumure organique	5 €	18 €	23 €
Phytosanitaires	- €	5 €	5 €
Carburant	- €	- €	- €
Frais de repiquage, de desherbage et de récolte	30 €	- €	30 €
Emballage	24 €	- €	24 €
Manutention et transport	37 €	53 €	90 €
TOTAL	**169 €**	**78 €**	**247 €**

Pour la mise en œuvre de ces système de culture (oignon/chou ou oignon/tomate), l'investissement est le même que précédemment (3 puits sur 1 200 m2)). L'amortissement annuel est toujours de 18 000 FCFA (27 EUR/an).

Graphique 20 : Résultat total sur la rotation intraannuelle Oignon/ Chou (SC 2.2)

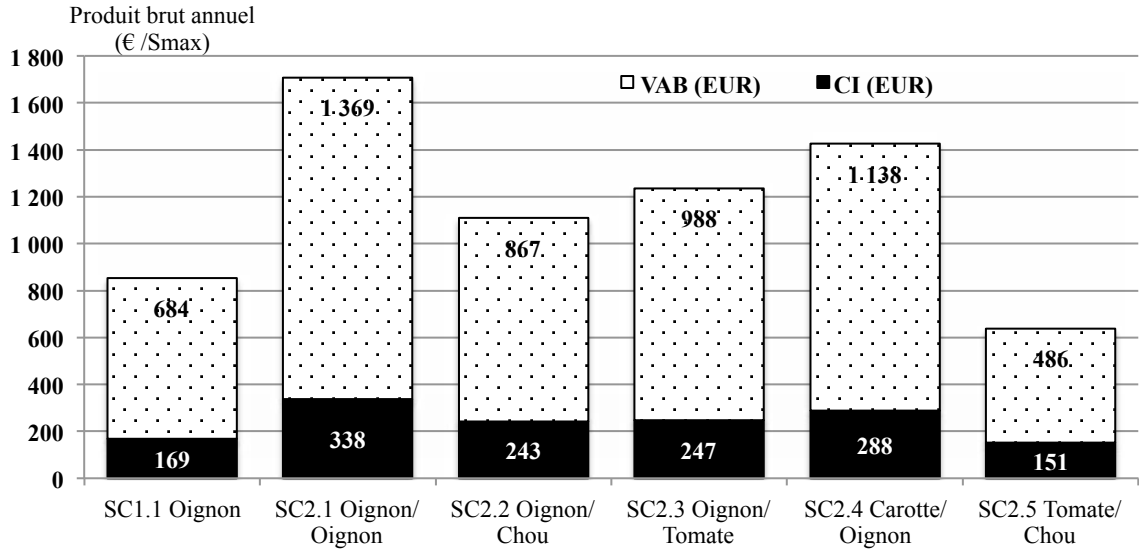


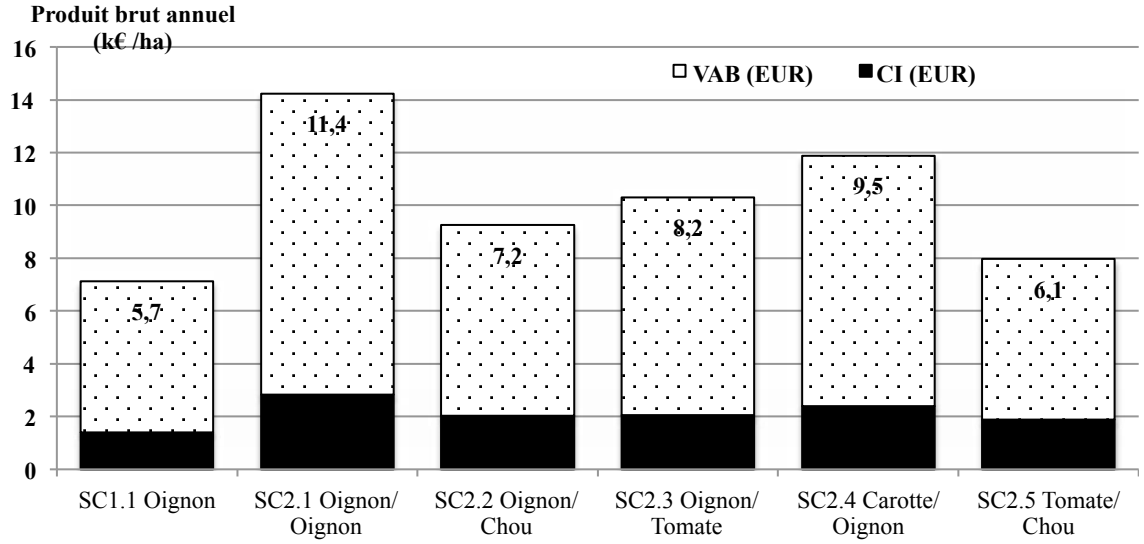
Graphique 21 : Graphique 20 : Résultat total sur la rotation intraannuelle Oignon/ Tomate (SC 2.3)

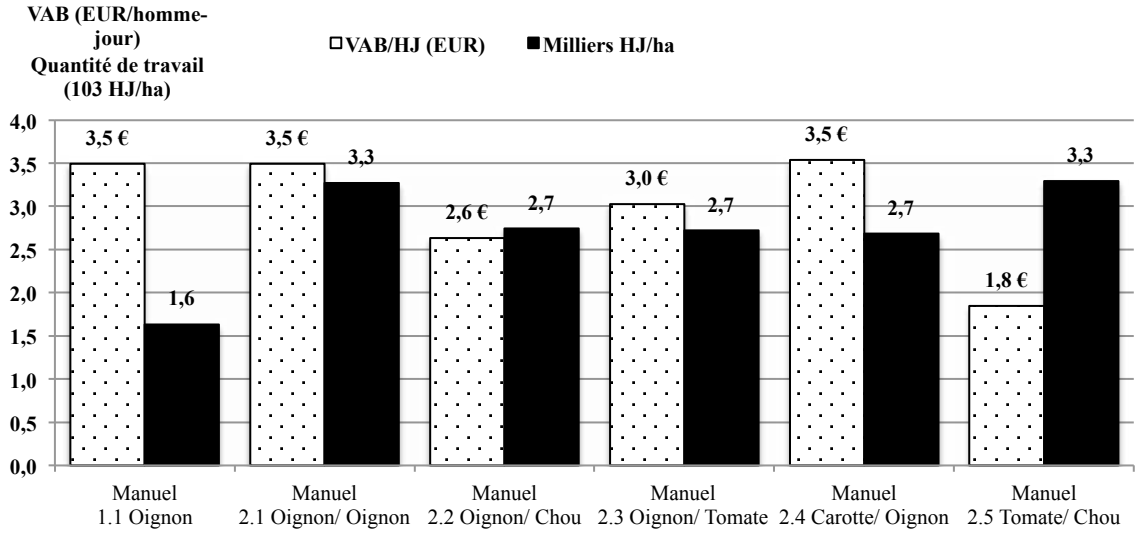


Performance comparée des principaux sytèmes de cultures deux campagnes par an

En comparaison avec la simple campagne d'oignon, la double campagne permet d'augmenter le revenu annuel de 25 % à 100%. La superficie maximale par actif est de 1 200 m^2 (sauf pour une rotation Tomate/Chou : 800 m^2).


Produit brut annuel
(€ /Smax)
VAB (EUR)
CI (EUR)
1 800
1 600
1 400
1 200
1 000
800
600
400
200
0
684
169
1.369
338
867
243
988
247
1.138
288
486
151
SC1.1 Oignon
SC2.1 Oignon/ Oignon
SC2.2 Oignon/ Chou
SC2.3 Oignon/ Tomate
SC2.4 Carotte/ Oignon
SC2.5 Tomate/ Chou


Produit brut annuel
(k€ /ha)
VAB (EUR)
CI (EUR)
16
14
12
10
8
6
4
2
0
5,7
11,4
7,2
8,2
9,5
6,1
SC1.1 Oignon
SC2.1 Oignon/ Oignon
SC2.2 Oignon/ Chou
SC2.3 Oignon/ Tomate
SC2.4 Carotte/ Oignon
SC2.5 Tomate/ Chou


VAB (EUR/homme-jour)
Quantité de travail (103 HJ/ha)
VAB/HJ (EUR)
Milliers HJ/ha
4,0
3,5
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
3,5 €
1,6
3,5 €
3,3
2,6 €
2,7
3,0 €
2,7
3,5 €
2,7
1,8 €
3,3
Manuel 1.1 Oignon
Manuel 2.1 Oignon/ Oignon
Manuel 2.2 Oignon/ Chou
Manuel 2.3 Oignon/ Tomate
Manuel 2.4 Carotte/ Oignon
Manuel 2.5 Tomate/ Chou

3.3.2 L'itinéraire technique des systèmes mixtes exhaure motorisée et arrosage manuel en zone Nord et Centre (2 500 m2/actif) SC3

Nous tenons à préciser avant tout qu'il existe des systèmes intermédiaires entre ceux que nous venons de décrire et le système mixte exhaure motorisée / arrosage manuel. Il s'agit de systèmes dans lesquels l'exhaure est manuel, l'arrosage aussi, mais la distance parcourue au sein de la parcelle est réduite en remplissant à partir d'un puit principal un réseau de bassins. Nous ne décrirons pas en détail ces systèmes dont les performances sont très proches des précédents, avec une tout petite augmentation de la surface/actif (un peu plus de 1500 m2/actif contre 1200 précédemment). En fait, ces systèmes témoignent surtout d'un processus de capitalisation de certeines exploitations agricoles : des aménagements faits par l'agriculteur qui prévoit déjà l'achat d'une motopompe au bout de quelques années.

Nous allons ensuite décrire les systèmes à exhaure motorisée/arrosage manuel. Dans ceux-ci, un actif peut mettre en œuvre environ 2500 m^2 d'oignon ou de carotte, un peu moins lorsqu'il s'agit de tomate ou de chou (1 600 m^2).

Nous avons évalué les performances les différents systèmes de cultures qui composent ce groupe. Pour simplifier le partage des résultats, nous avons présenté en détail ci-après une rotation Oignon/Tomate.

Oignon	SAU/actif (m²)	Production (kg)	Prix moyen (€/kg)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	2500	3 333	0,3	889	375	514	261	2,0
Rendements moyen	2500	6 667	0,3	1 779	458	1 321	257	5,1
Rendements hauts	2500	8 333	0,3	2 223	548	1 675	288	5,8
Tomate	SAU/actif (m²)	Production (cageots)	Prix moyen (€/cageot)	PB (€)	CI (€)	VAB (€)	HJ totaux	VAB (€/HJ)
Rendements bas	1 650	41	7,6	314	216	98	164	0,6
Rendements moyen	1 650	103	7,6	786	304	482	183	2,6
Rendements hauts	1 650	206	7,6	1 572	450	1 123	209	5,4

PB : produit brut
CI : consommations intermédiaires
HJ : hommes jours
VAB : valeur ajoutée brute

Il est important de souligner que les systèmes oignon/oignon sont particulièrement lucratifs. En outre : le produit est beaucoup moins périssable, plus facile à transporter et stocker que la tomate ou le chou ; il est moins sujet aux variations de prix. Les plus prudents adaptent donc cette rotation, tandis que d'autres, plus fortunés peuvent prendre le risque d'insérer du choux ou de la tomate dont les prix peuvent s'envoler certains mois, certaines années. Voici les résultats d'une rotation oignon/oignon.

Les postes de dépenses les plus importants sont les semences, les engrais de synthèse et les frais de manutention, de transport des récoltes et le carburant de la motopompe.

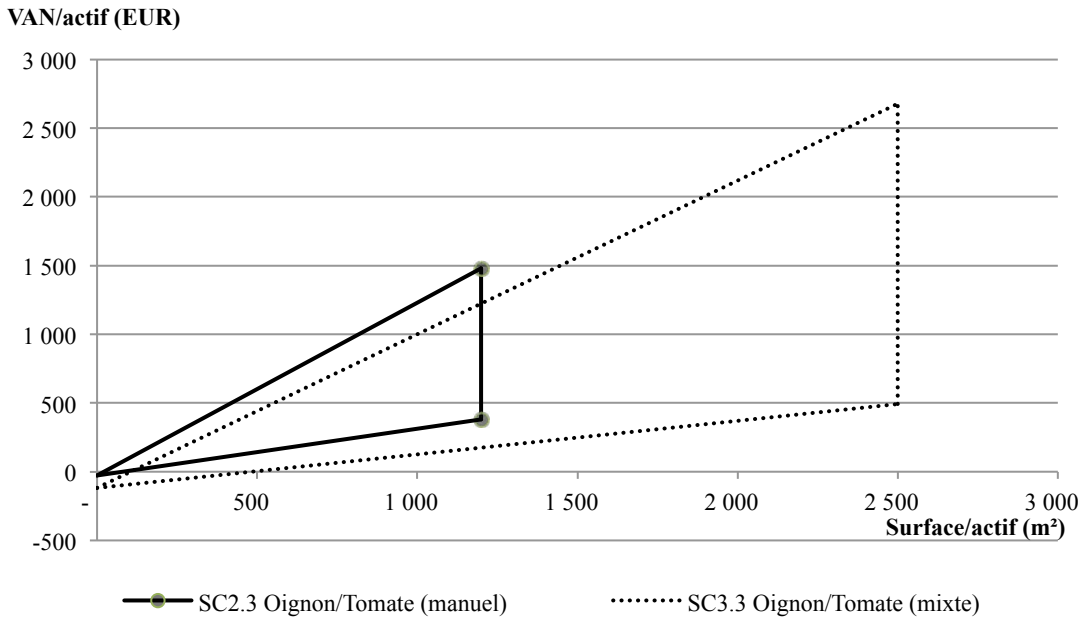
Décomposition des "consommations intermédiaires"	Oignon bassin motorisé (2500 m2)	Tomate bassin motorisé (1650 m2)	Oignon-Tomate bassin motorisé (2500 m2)
Semences	92 €	2 €	94 €
Engrais de synthèse	62 €	60 €	121 €
Fumure organique	9 €	38 €	47 €
Phytosanitaires	- €	11 €	11 €
Carburant	87 €	41 €	128 €
Frais de repiquage, de desherbage et de récolte	81 €	43 €	124 €
Emballage	51 €	- €	51 €
Manutention et transport	76 €	110 €	186 €
TOTAL	**458 €**	**304 €**	**762 €**

Pour la mise en œuvre de ce système de culture sur cette superficie, l'investissement consiste est de 120 EUR/an sur une surface de 2 500 m2 (cf. Tableau 7.c).

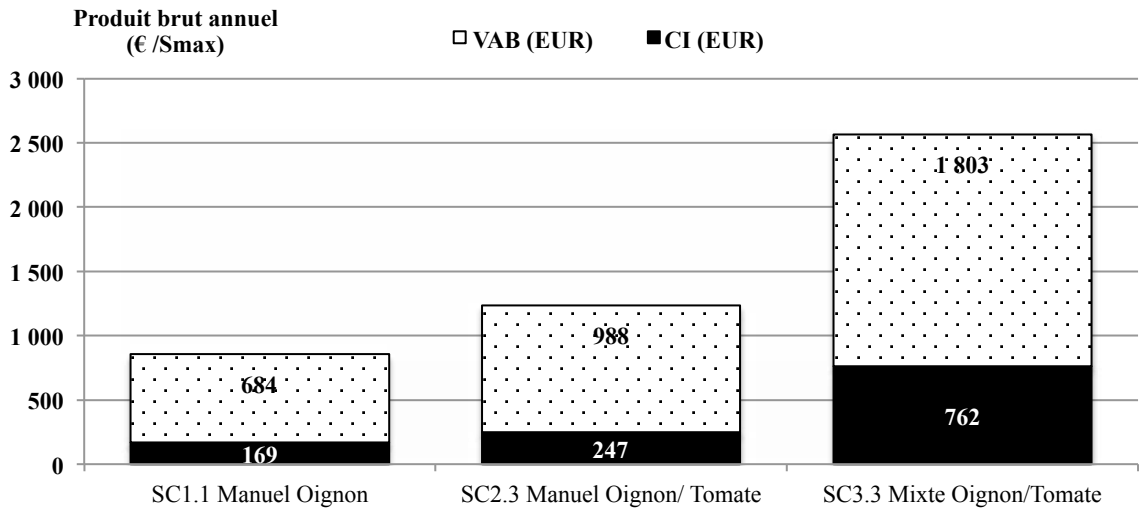
Résultat total sur les deux cultures

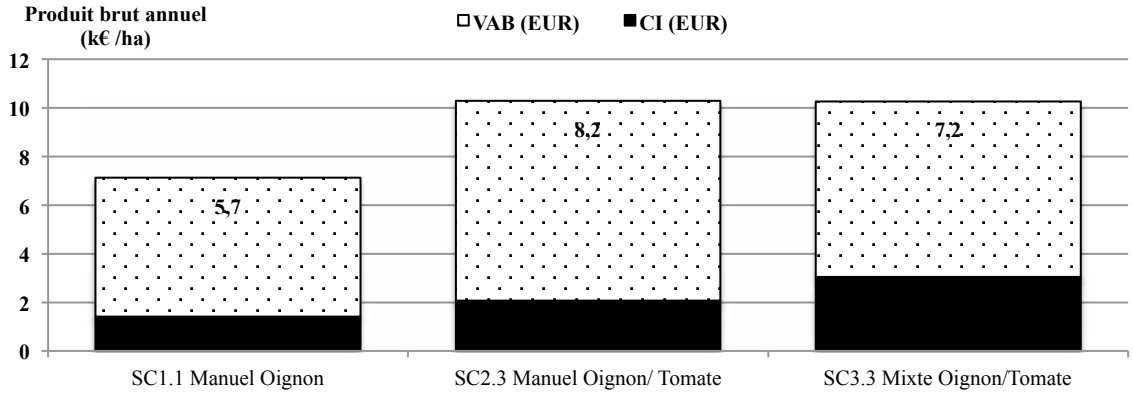
Oignon/ Tomate (SC 3.3)	SAU/actif (m²)	PB (€)	CI (€)	VAB totale (€)	Amortis-sement	VAN (€)	HJ totaux	VAB / jour (€/HJ)	VAN / jour (€/HJ)
Rendements bas	2 500	1 204	591	612	120	493	425	1,4	1,2
Rendement moyens	2 500	2 565	762	1 803	120	1 683	440	4,1	3,8
Rendements hauts	2 500	3 795	998	2 797	120	2 678	466	6,0	5,8

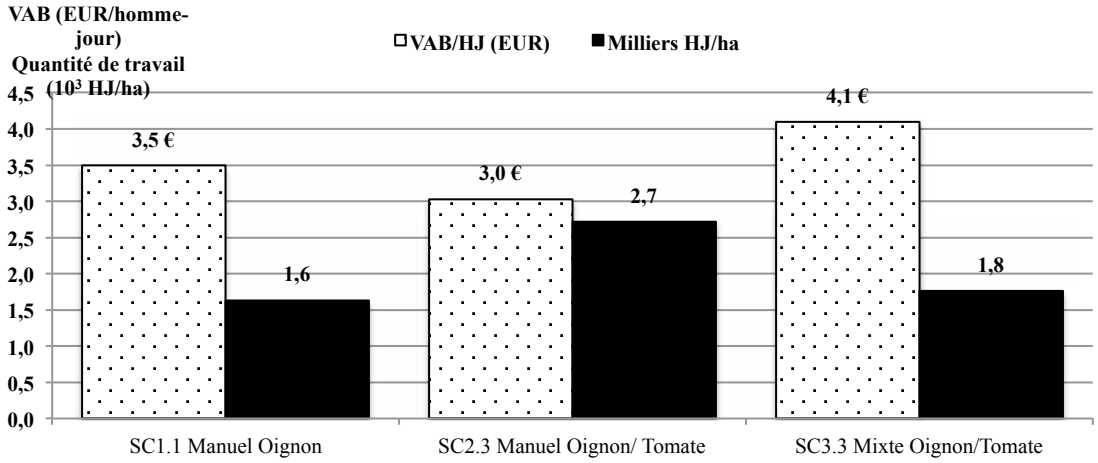
Graphique 22 : Résultats comparés entre la rotation intraannuelle Oignon/ Tomate mixte (exhaure motorisée, distribution manuelle) (SC 3.3) et manuelle (SC 2.3)



Graphique 23 : Résultats comparés entre un système de culture manuel à une campagne par an (SC 1.1), un système manuel à deux campagnes par an (SC 2.3) et un système mixte à deux campagnes par an (SC 3.3)







3.3.3 Les systèmes de culture avec exhaure motorisé et irrigation à la lance : un saut de productivité significatif dans l'histoire du maraîchage des Niayes

3.3.3.1 Cas des systèmes à trois campagnes par an (SC5)

La plupart des exploitations agricoles équipées de ce système d'irrigation pratiquant une triple rotation, mais cela n'exclue pas la pratique :

- De quatre cultures par an chez les plus organisés et plus fortunés (compte tenu des besoins en trésorerie) et/ou les agriculteurs qui ont des parcelles en fond de talweg (facile à arroser, sols très fertiles). Ces systèmes sont décris plus bas (SC6).
- De deux cultures par an, sur les parties hautes des cuvettes (compte tenu des frais d'arrosage croissants avec l'altitude). Ces systèmes sont également décris plus bas (SC4).

L'arrosage de surfaces importantes, quasiment toute l'année, est permise par l'équipement motorisé. Néanmoins, plus les surfaces sont grandes, plus il est difficile de faire face aux pic de travail (repiquage, désherbage, récoltes et conditionnement). Ces systèmes reposent donc plus sur le salariat, et un peu sur la mobilisation de l'entraide (moins que dans les systèmes précédents).

Nous allons d'abord présenter les performances du système avec trois cultures par an, puis les deux autres.

Nous avons étudié en détail une rotation intraannuelle tomate de cuisine/carotte/chou (SC 5.1), développé dans les zones Sud et Centre, à mi-pente des cuvettes à sols tourbeux. L'arrosage est déjà un peu plus plus difficile qu'en fond de talweg et les dépenses en carburant sont un peu plus élevées en saison sèche. Dans ces conditions, il est possible pour deux actifs (l'ouvrier et l'apprenti) de gérer trois campagnes par an. Le but principal est de produire de la tomate (75 à 100% du champ de mai à juillet), et surtout de la carotte (100% du champ, d'août à novembre) avec, en bout de cycle du chou d'appoint (25% du champ seulement), choux qui selon les cours peut procurer des revenus plus ou moins importants. Dans ce système, un actif peut gérer entre 0,25 et 0,30 ha.

Dans ces tourbières, la culture de l'oignon est plus rare que dans les Ndioukis et les cuvettes des dunes semi-fixées, au profit du chou, de la tomate, de la carotte, de l'aubergine. En moyenne, la valeur ajoutée brute à l'hectare est quasiment la même que sur un système manuel à deux campagnes d'oignon. Néanmoins, les variations saisonnières du prix de ces denrées périssables (chou, tomate, aubergine) sont plus fortes, et le prix peut vite augmenter.

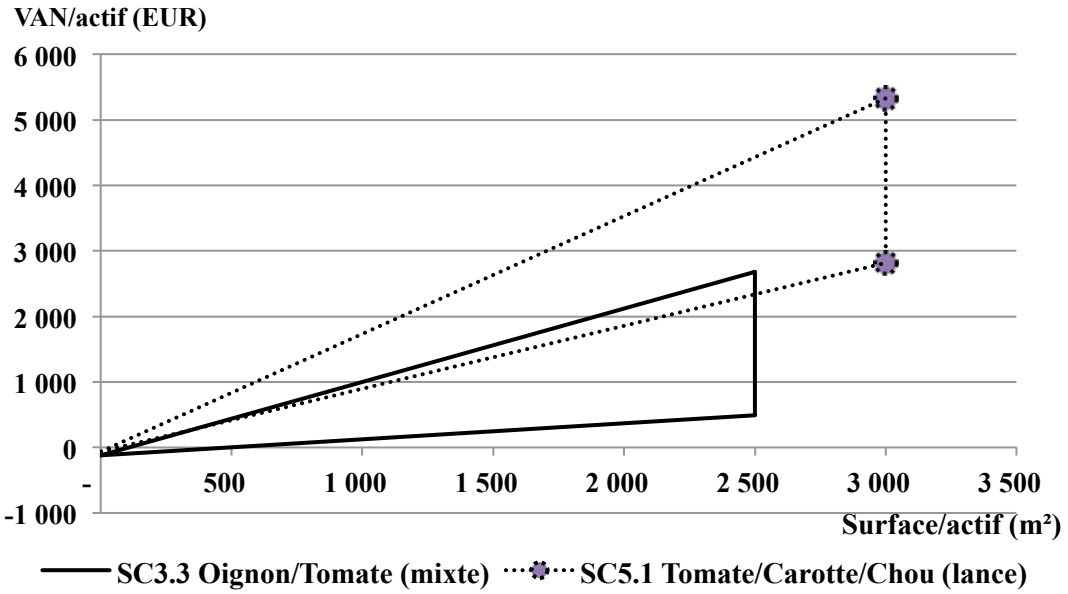
Dans la pratique, des principes de base sont respectés, par exemple, deux solanacées ne se suivront pas dans une rotation. Ensuite, le choix des cultures va surtout dépendre de l'expérience des marchés, l'information reçue sur les prix et les marchés, à quelques exceptions près. La tomate, le chou sont des cultures dont les prix peuvent beaucoup osciller. Une faible récolte selon les agriculteurs est proche de zéro. Le résultat « rendement bas-prix moyen » peut potentiellement être négatif (pas de produit brut avec des consommations intermédiaires déjà avancées).
Ci-dessous quelques déclarations d'agriculteur :

— Mr Adama Diop, du village de Khonk Yoye / Lompoul, entretien du 11/12/2012 : « Tout dépend du *louma*, le marché hebdomadaire. Il se trouve que le chou est rentable ? Je décide de faire du chou. Mais je préfère l'oignon, car à tout moment on a besoin d'oignon : l'oignon est sûr. Le reste dépend de la conjoncture. »
— Mr Assane Sow, de la communauté rurale de Fass Boye, entretien du 1er/06/2013 : « Ça m'arrive de faire du chou, du navet. On calcule : si tu fais carotte, des gens font l'oignon, le navet, la pomme de terre. L'objectif est de calculer. Chacun fait son calcul pour gérer le marché ».

Tableau 14 : Modélisation des systèmes de culture à exhaure motorisée et arrosage à la lance, avec trois campagnes par an. Cas d'une rotation Tomate cuisine / Carotte / Chou à Fass Boye sur 2500 m2 (SC 5.1)

Etude ce cas sur 2500 m2	SAU (m²)	Production	Prix moy/unité		PB		CI		VAB		HJ	VAB/HJ	
		(unité)	FCFA	EUR	FCFA	EUR	FCFA	EUR	FCFA	EUR		FCFA	EUR
Tomate cuisine		(cageots)											
Rendements bas	2 500	161	5 000	7,6 €	805 000	1 227 €	345 321	526 €	459 680	700 €	107	4 296	6,5 €
Rendements moyen	2 500	221	5 000	7,6 €	1 105 000	1 684 €	370 781	565 €	734 220	1 119 €	117	6 275	9,6 €
Rendements hauts	2 500	282	5 000	7,6 €	1 410 000	2 149 €	396 279	604 €	1 013 722	1 545 €	129	7 858	12,0 €
Carotte		(sacs)											
Rendements bas	2 000	50	12 500	19 €	625 000	952 €	266 359	406 €	358 641	546 €	52	6 838	10,4 €
Rendements moyen	2 000	75	12 500	19 €	937 500	1 429 €	282 984	431 €	654 516	997 €	58	11 198	17,1 €
Rendements hauts	2 000	100	12 500	19 €	1 250 000	1 905 €	298 609	455 €	951 391	1 450 €	65	14 536	22,2 €
Chou		(sacs)											
Rendements bas	800	20	7 150	10,9 €	143 000	218 €	132 417	202 €	10 583	16 €	27	398	0,6 €
Rendements moyen	800	30	7 150	10,9 €	214 500	327 €	136 667	208 €	77 833	119 €	28	2 747	4,2 €
Rendements hauts	800	40	7 150	10,9 €	286 000	436 €	140 917	215 €	145 083	221 €	30	4 828	7,4 €
Système complet													
Rendements bas	2 500	pm	pm	pm	1 573 000	2 398 €	744 097	1 134 €	828 903	1 264 €	186	4 455	6,8 €
Rendements moyen	2 500	pm	pm	pm	2 257 000	3 441 €	790 432	1 205 €	1 466 568	2 236 €	204	7 197	11,0 €
Rendements hauts	2 500	pm	pm	pm	2 946 000	4 491 €	835 805	1 274 €	2 110 195	3 217 €	225	9 400	14,3 €
Pour 1 ha du même système de culture (au rendement moyen)		(kg ou sac ou cageots)											
SC 5.1 Tomate cuisine	10 000	884	5 000	7,6 €	4 420 000	6 738 €	1 483 122	2 261 €	2 936 878	4 477 €	468	6 275	10 €
SC 5.1 Carotte	8 000	300	12 500	19,0 €	3 750 000	5 717 €	1 131 936	1 726 €	2 618 064	3 991 €	234	11 188	17 €
SC 5.1 Chou	3 200	120	7 150	10,9 €	858 000	1 308 €	546 669	833 €	311 331	475 €	113	2 755	4 €
Système complet	**10 000**	**n/a**	**n/a**	**n/a**	**9 028 000**	**13 763 €**	**3 161 727**	**4 820 €**	**5 866 273**	**8 943 €**	**815**	**7 198**	**11 €**

Pour la mise en œuvre de ce système de culture, l'investissement consiste en 2 puits forages, 300 000 FCFA chacune dont la durée de vie est de 10 ans, d'un réseau de tuyaux PVC dont le diamètre diminue du branchement en bas de pente vers le sommet de colline pour entretenir la pression (diamètre 75mm au branchement, puis 63 à mi-pente, puis 50 en haut de pente). Pour 9000m², il coûte 120 000 FCFA. Puis il y a la motopompe diesel (ROC, Batlibois), acheté à 600 000 FCFA et dont la durée de vie est de 5 ans. L'amortissement annuel est de 210 000 FCFA, soit 320 €.



Graphique 24 : Performances comparées d'un système mixte exhaure motorisée-arrosage au seau et d'un système exhaure motorisé-arrosage par aspersion à la lance.

Grâce à l'arrosage par aspersion, et compte tenu d'une organisation différente des parcelles, il est possible d'arroser sur le même pas de temps autour de trois fois plus de surface qu'avec le système avec bassins (0,6 à 0,7 ha contre 0,25 ha). A l'hectare, le système motopompe/bassin à deux campagnes demande entre 1600 et 2200 hj/ha, tandis que le système motopompe/lance à trois campagnes demande un peu plus de 800 hj/ha.

Graphique 25 : Résultats économiques comparée système de culture mixtes à deux campagnes et à la lance à trois campagnes

Résultats économiques par système de culture	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 5
	Oignon/ Chou	Oignon/ Carotte	Oignon/ Tomate	Oignon/ Oignon	Tomate/ Chou	Tomate cuisine / Carotte / Chou
PB (EUR/ha)	9 545 €	11 841 €	10 259 €	14 229 €	8 448 €	13 763 €
CI (EUR/ha)	2 975 €	3 080 €	3 047 €	3 661 €	3 578 €	4 868 €
VAB (EUR/ha)	6 569 €	8 760 €	7 212 €	10 568 €	4 870 €	8 895 €
# HJ/ha	1 773	1 666	1 759	2 056	2 237	815

VAB/HJ (EUR)	4 €	5 €	4 €	5 €	2 €	11 €

Si à l'hectare les valeurs ajoutées sont comparables, une journée de travail à la lance est quatre fois mieux rémunérée compte tenu de la productivité.

3.3.3.2 Cas des systèmes à quatre campagnes par an (SC6)

Ce système est conduit en fond de talweg, sur les sols tourbeux fertiles et facile à arroser, dans le zones Sud et Centre. Ce sont en général les premières familles installées qui ont accès à ces terres, et plus rarement des commerçant arrivés plus tard et qui procédé à des achats.

En terme de surface maximale par actif l'on se retouve à 0,30 à 0,35 ha/actif, mais avec certes beaucoup moins d'heures travaillées/jour pour l'arrosage qu'en manuel et en mixte. La succession des campagnes est fluide, car les ouvriers ont plus de temps dans la journée pour préparer la campagne suivante (pépinières, menus travaux) si bien qu'il est possible de réaliser trois campable au lieu de deux. Conséquence, le revenu par actif est à peu près le double, avec moins d'heures travaillées par jour. Le revenu à la journée de travail est bien plus élevé dans un travail à la lance qu'au seau.

Graphique 26 : Modélisation d'un système de culture motorisé à quantre campagne par an, dans les fonds de talweg.

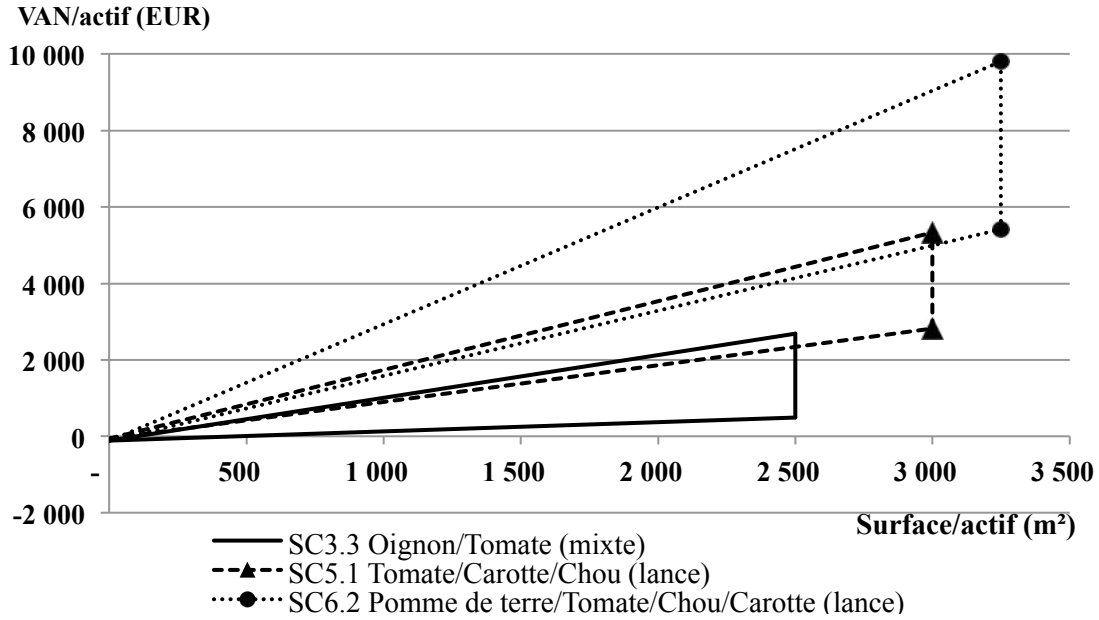


Tableau 15 : Modélisation des systèmes de culture à exhaure motorisée et arrosage à la lance, avec quatre campagnes par an. Exemple d'une rotation Pomme de terre / Tomate de table / Chou / Carotte à Fass Boye – SC6.2 (analyse sur un champ de 6000 m2)

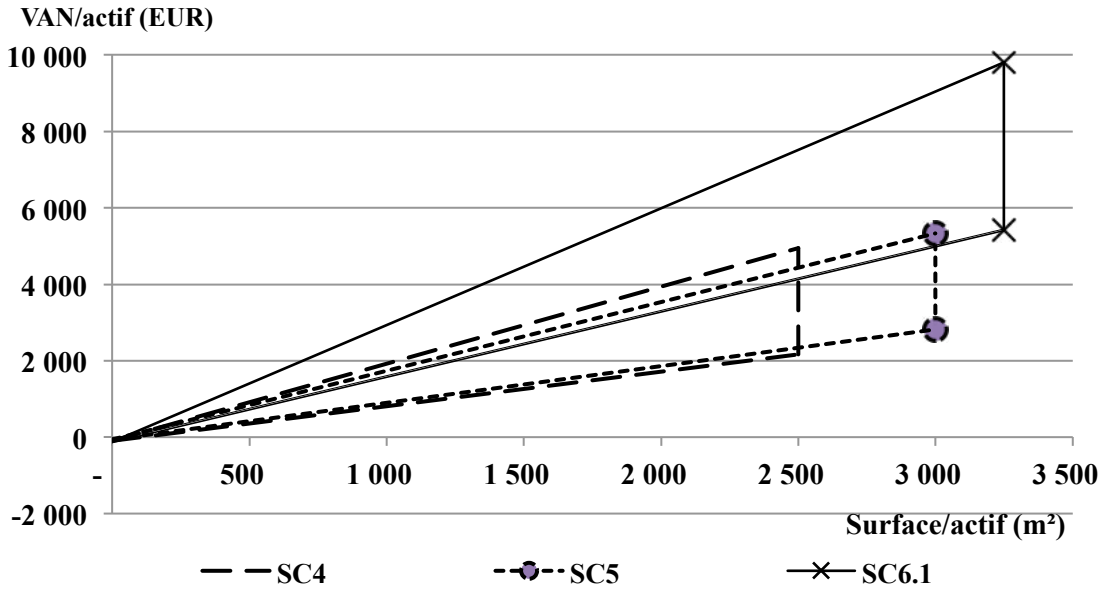
	SAU (m²)	PROD (unité)	Prix moy/kg		PB		CI		VAB		HJ	VAB/HJ	
			FCFA	EUR	FCFA	EUR	FCFA	EUR	FCFA	EUR		FCFA	EUR
Pomme de terre		sacs											
Rendements bas	5 000	5 000	217	0,33 €	1 083 350	1 652 €	1 078 582	1 644 €	4 768	7 €	78	61	0,1 €
Rendements moyen	5 000	10 000	217	0,33 €	2 166 650	3 303 €	1 213 832	1 850 €	952 818	1 453 €	90	10 558	16,1 €
Rendements hauts	5 000	15 000	217	0,33 €	3 250 000	4 955 €	1 337 332	2 039 €	1 912 668	2 916 €	103	18 615	28,4 €
Tomate de table		cageots											
Rendements bas	2 500	258	12 000	18,29 €	3 096 000	4 720 €	523 667	798 €	2 572 334	3 921 €	125	20 661	31,5 €
Rendements moyen	2 500	290	12 000	18,29 €	3 480 000	5 305 €	542 593	827 €	2 937 408	4 478 €	133	22 086	33,7 €
Rendements hauts	2 500	323	12 000	18,29 €	3 876 000	5 909 €	555 693	847 €	3 320 307	5 062 €	138	24 060	36,7 €
Chou		Sacs											
Rendements bas	5 000	124	7 150	10,90 €	889 778	1 356 €	779 839	1 189 €	109 939	168 €	157	702	1,1 €
Rendements moyen	5 000	187	7 150	10,90 €	1 334 667	2 035 €	843 928	1 287 €	490 739	748 €	172	2 853	4,3 €
Rendements hauts	5 000	244	7 150	10,90 €	1 744 600	2 660 €	915 572	1 396 €	829 028	1 264 €	201	4 130	6,3 €
Carotte		Sacs											
Rendements bas	2 000	50	12 500	19,06 €	625 000	952,81 €	272 359	415,21 €	352 641	537,60 €	52	6 723	10,2 €
Rendements moyen	2 000	75	12 500	19,06 €	937 500	1 429,21 €	292 359	445,70 €	645 141	983,51 €	58	11 037	16,8 €
Rendements hauts	2 000	100	12 500	19,06 €	1 250 000	1 905,61 €	311 109	474,28 €	938 891	1 431,33 €	65	14 345	21,9 €
Système complet													
Rendements bas	5 000	pm	pm	pm	5 694 128	8 681 €	2 654 446	4 047 €	3 039 681	4 634 €	411	7 392	11,3 €
Rendements moyen	5 000	pm	pm	pm	7 918 817	12 072 €	2 892 711	4 410 €	5 026 106	7 662 €	454	11 078	16,9 €
Rendements hauts	5 000	pm	pm	pm	10 120 600	15 429 €	3 119 706	4 756 €	7 000 894	10 673 €	507	13 810	21,1 €
Pour 1 ha du même système de culture (au rendement moyen)		(sacs)											
SC 6.2 Pomme de terre	10 000	20 000	217	0,33 €	4 340 000	6 616 €	2 427 664	3 701 €	1 912 336	2 915 €	181	10 565	16 €
SC 6.2 Tomate table	5 000	580	12 000	18,29 €	6 960 000	10 610 €	1 085 185	1 654 €	5 874 815	8 956 €	266	22 086	34 €
SC 6.2 Chou 1	10 000	373	7 150	10,90 €	2 666 950	4 066 €	1 687 855	2 573 €	979 095	1 493 €	344	2 846	4 €
SC 6.2 Carotte	4 000	150	12 500	19,06 €	1 875 000	2 858 €	584 718	891 €	1 290 282	1 967 €	117	11 028	17 €
Système complet	**10 000**	**n/a**	**n/a**	**n/a**	**15 841 950**	**24 151 €**	**5 785 422**	**8 820 €**	**10 056 528**	**15 331 €**	**908**	**11 075**	**17 €**

3.3.3.3 Un cas particulier, les systèmes de culture avec arrosage à la lance sur les sommets de colline, à seulement deux campagnes par an (SC4)

Mises en œuvre sur les parties hautes des cuvettes nous avons observé que dans ces systèmes il y a avait seulement deux campagnes par an (au lieu de trois ou quatre), avec une superficie par actif un peu moindre (2 500 m2/actif, deux actifs mettant en œuvre ensemble 4 000 m2, l'un faisant l'arrosage et l'autre déplaçant les tuyaux), avec un produit à forte valeur ajoutée, l'aubergine africaine.

Tableau 16 : Résultats comparés entre des systèmes de culture motorisés à deux (SC4), trois(SC5) et quatre (SC 6.1) campagnes par an.

Résultats économiques par système de culture	Lance 4	Lance 5	Lance 6.1
	Aubergine africaine/ Carotte	Tomate cuisine / Carotte / Chou	Pomme de terre / Tomate de table / Chou / Carotte
PB (EUR)	14 616 €	13 763 €	24 151 €
CI (EUR)	4 649 €	4 868 €	8 820 €
VAB (EUR)	9 967 €	8 895 €	15 331 €
# HJ/ha	690	815	908
VAB/HJ (EUR)	14 €	11 €	17 €



Graphique 27 : Résultats comparés entre des systèmes de culture motorisés à deux (SC4), trois(SC5) et quatre (SC 6.1) campagnes par an.

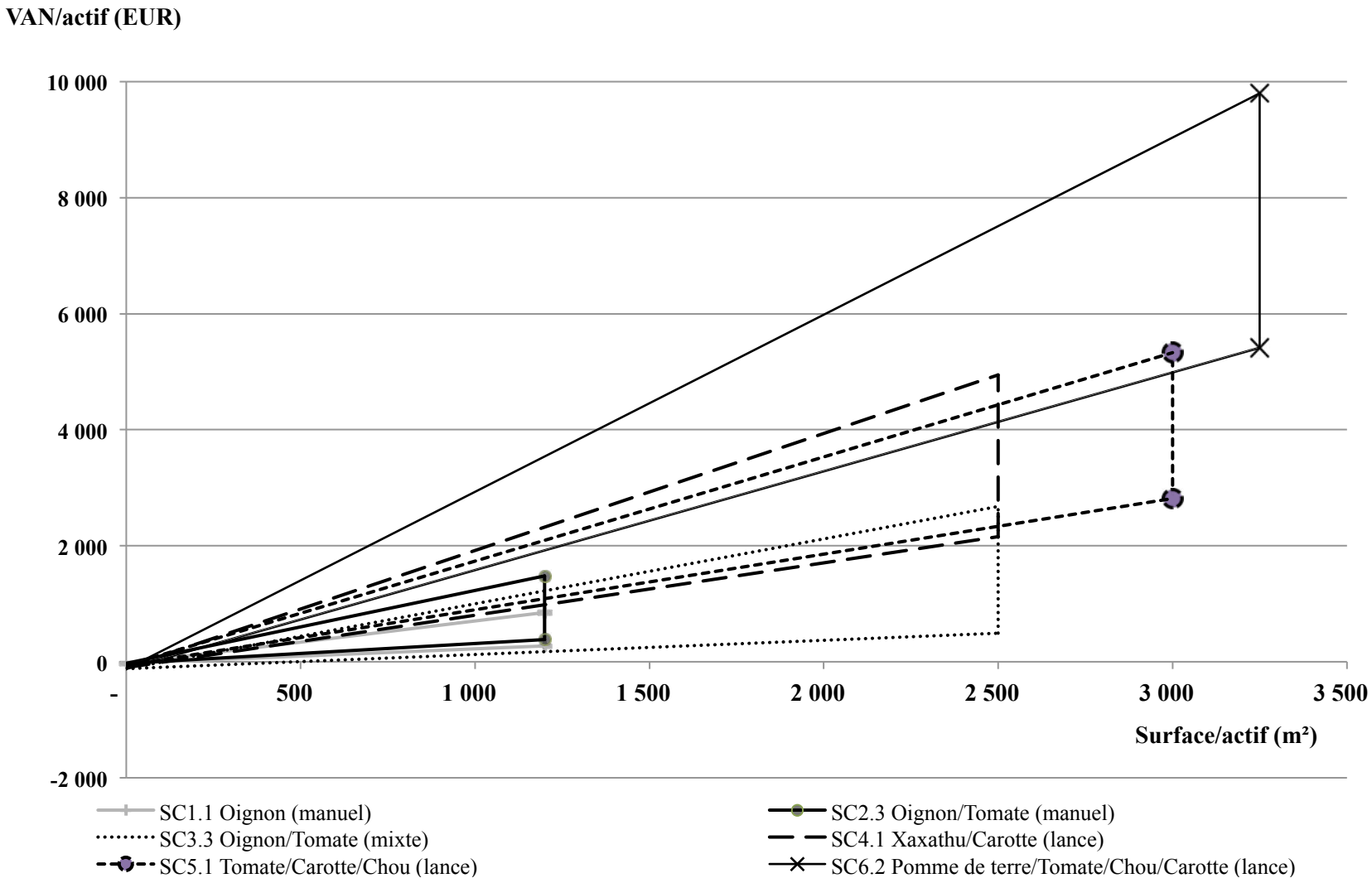
3.3.4 Performances comparées des systèmes de culture typiques

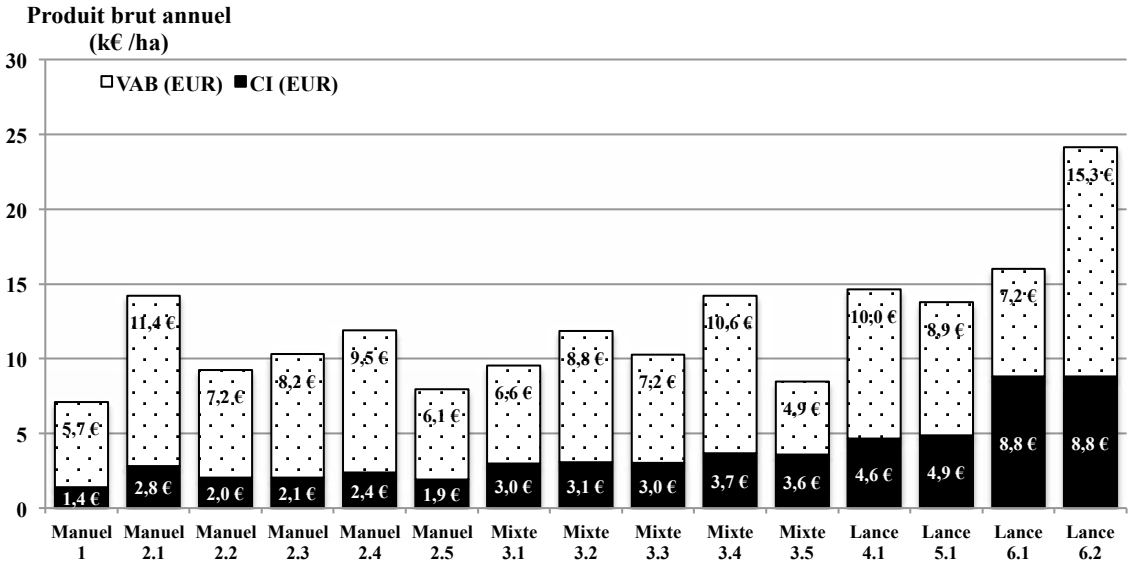
Tableau 17 : Performances comparées des systèmes de culture typiques

Système de culture	Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4	Lance 5	Lance 6.1	Lance 6.2
Rotation	O	O/O	O/Ch	O/T	Ca/O	T/Ch	O/Ch	O/Ca	O/T	O/O	T/Ch	X/Ca	Tc/ Ca/ Ch	P/ Ca/ Ch/ Ca	P/ Tt/ Ch/ Ca
Zone	B	B	B	D/E (mi-pente)	B	B	C ou D/E (haut de pente), plus rarement B	C ou D/E (mi-pente (parfois aussi B)	C ou D/E (mi-pente), plus rarement B	C ou D/E (mi et haut de pente), plus rarement B	C ou D/E (mi et bas de pente), plus rarement B	D/E (haut de pente)	D/E (mi-pente)	D/E (bas de pente)	D/E (fond de talweg)
Superficie (m^2)	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha	1 ha
PB (EUR)	7 114	14 228	9 249	10 290	11 878	7 969	9 545	11 841	10 259	14 229	8 448	14 616	13 763	16 026	24 151
CI (EUR)	1 410	2 820	2 023	2 058	2 396	1 891	2 975	3 080	3 047	3 661	3 578	4 649	4 868	8 812	8 820
VAB (EUR)	5 704	11 408	7 226	8 232	9 482	6 077	6 569	8 760	7 212	10 568	4 870	9 967	8 895	7 214	15 331
# HJ/ha	1 633	3 267	2 744	2 719	2 682	3 294	1 773	1 666	1 759	2 056	2 237	690	815	757	908
VAB/HJ (EUR)	3	3	3	3	4	2	4	5	4	5	2	14	11	10	17
VAB/HJ (FCFA)	2 291	2 291	1 728	1 986	2 319	1 210	2 430	3 448	2 689	3 372	1 428	9 476	7 159	6 251	11 075

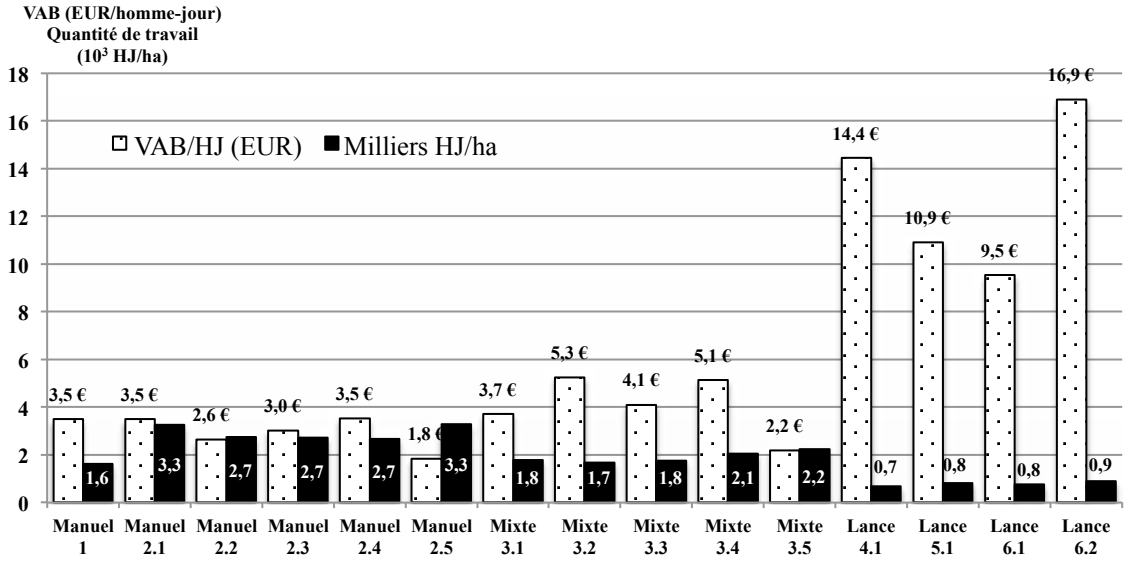
Acronymes :
Cultures :
O : oignon ; Ch : chou ; Ca : carotte ; X : aubergine africaine ; P : pomme de terre ; Tc : tomate suisine ; Tt : tomate de table
Zone :
B : Ndiouki ; D/E : Niayes tourbeuses ; C : Cuvettes des dunes semi-fixées
Autres :
PB : Produit brut ; CI : Consommations intermédiaires ; VAB : Valeur ajoutée brute ; HJ : hommes-jours ; EUR : euros ; FCFA : francs CFA.

Graphique 28 : Performances comparées des systèmes de culture typiques

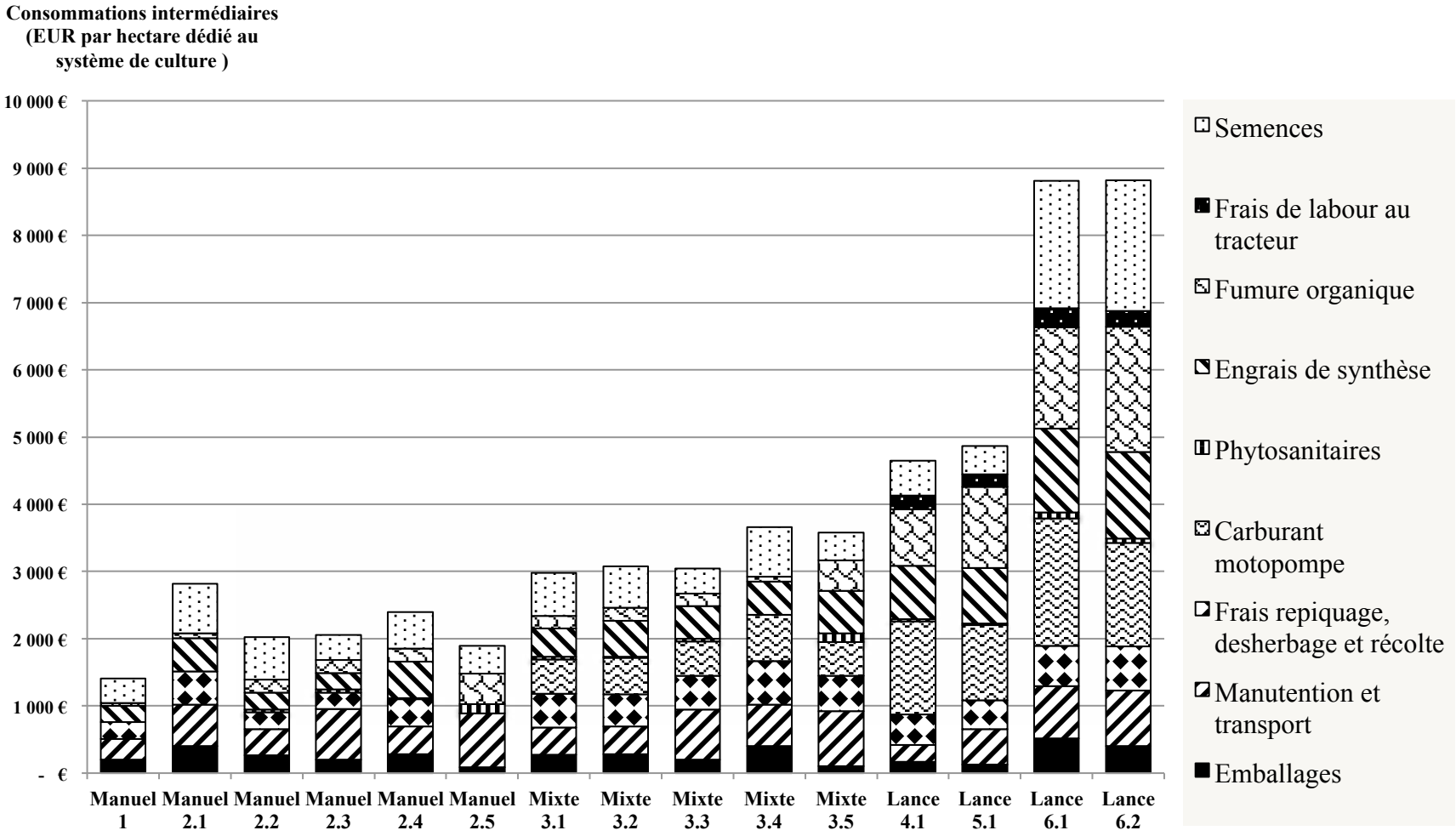

VAN/actif (EUR)
10 000
8 000
6 000
4 000
2 000
0
-
-2 000
500
1 000
1 500
2 000
2 500
3 000
3 500
Surface/actif (m²)
SC1.1 Oignon (manuel)
SC2.3 Oignon/Tomate (manuel)
SC3.3 Oignon/Tomate (mixte)
SC4.1 Xaxathu/Carotte (lance)
SC5.1 Tomate/Carotte/Chou (lance)
SC6.2 Pomme de terre/Tomate/Chou/Carotte (lance)



Graphique 29 : Performances comparées des systèmes de culture typiques 1- Revenus à l'unité de surface



Graphique 30 : Performances comparées des systèmes de culture typiques 2- Revenus à l'unité de travail

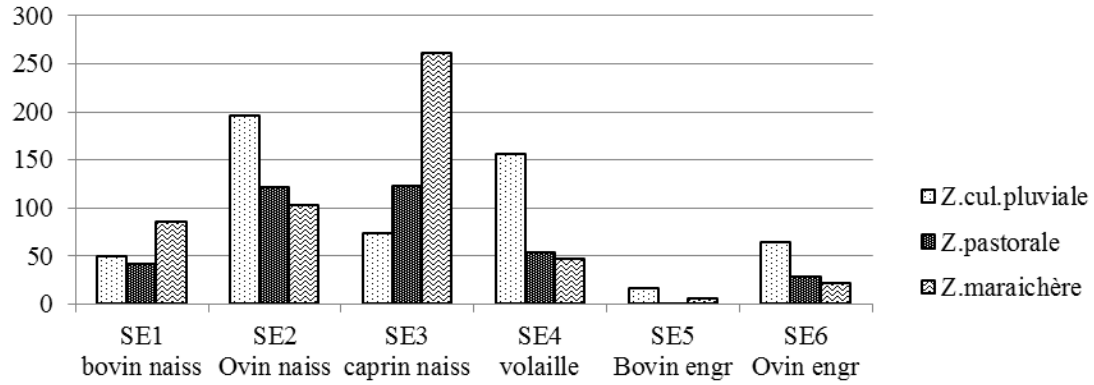


Graphique 31 : Décomposition des consommations intermédiaires dans chaque système de culture

Chapitre 4. Description et rôle des principaux systèmes d'élevage dans le système agraire actuel

Avec l'aide d'Akhmat Khastalani (stage de master ENSA de Thiès) et de Myriam Loloum (AgroParisTech) nous avons effectué une analyse des relations d'interdépendance entre l'élevage et le maraîchage dans la zone d'étude, en incluant les premiers finages de la zone de culture pluviales du Dieri (zone H) et la zone de transition agropastorale (G).

L'élevage est essentiellement de type naisseur et extensif. Le cheptel est dominé par les petits ruminants. Il est suivi de celui des bovins puis de la volaille. L'aviculture est pratiquée par la plupart des exploitations familiales. Elle constitue surtout une petite épargne et permet de faire face à d'éventuels besoins quotidiens (frais de santé et de scolarité, période de soudure).



Graphique 32 : Les systèmes d'élevage existant par zone dans la communauté rurale de Thieppe (source : Khastalani, 2010)

Les animaux de trait sont essentiellement composés des chevaux et des ânes. La culture attelée est pratiquée dans toutes les exploitations.

4.1 Rôle des élevages dans les systèmes de production

4.1.1 Conduite des troupeaux et calendrier fourrager

Le système d'élevage le plus représenté dans la zone d'étude est l'élevage extensif de petits ruminants. On peut aussi différencier les exploitants en fonction de la taille de son cheptel : un petit cheptel ne compte pas plus de 10 petits ruminants, un moyen cheptel se situe entre 10 et 20 petits ruminants, un grand cheptel se compose de plus de 20 petits ruminants.

Pour l'élevage naisseur extensif, le système repose sur une longue période (9 mois de saison sèche) de transhumance journalière dans des zones spécialisées (zone de transition pastorale, bande de Filaos), et un parcage nocturne près des habitations, et sur une courte période (3 mois de saison des pluies) de vaine pâture sur les parcelles laissées en friche. La ration journalière des animaux est agrémentée de résidus de culture (feuilles d'oignons), de mauvaises herbes des parcelles cultivées, et en période de soudure (juin-juillet) de fanes d'arachide et de graines de coton. Les mâles sont mis à l'embouche dès 6 mois pour 4 mois avant les fêtes religieuses (fane d'arachide : 2kg/j/animal, tourteau d'arachide : 1kg/j/animal, diarga : 2kg/j/animal, résidus de culture et « mauvaises herbes » des parcelles cultivées).

CALENDRIER FOURRAGER	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Pâture dans les zones spécialisées et parcage nocturne	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Apport de compléments alimentaires (période de soudure)							■	■				
Embouche mâles						■	■	■	■			
Vaine pâture										■	■	■

Figure 18 : Calendrier fourrager pour l'élevage de petits ruminants extensif

Pour l'élevage d'embouche intensif (<10 animaux/ménage), le système repose sur une longue période (9 mois) de stabulation et sur une courte période (3 mois) de vaine pâture. La ration journalière des animaux se compose de résidus de culture (feuilles d'oignon principalement), de déchets ménagers organiques, et de tourteau d'arachide (1kg/jour/animal). Les mâles sont mis à l'embouche 4 à 5 mois.

CALENDRIER FOURRAGER	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Stabulation permanente	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Embouche mâles						■	■	■	■			
Vaine pâture										■	■	■

Figure 19 : Calendrier fourrager pour l'élevage de petits ruminants intensif

Dans les ateliers d'embouche ovine, les béliers sont parqués dans l'enceinte de la maison pendant 4 mois avant la Tabaski, et reçoivent une ration à base de diarga (10kg/animal/semaine), graine de coton (10kg/animal/semaine), tourteau d'arachide (3kg/animal/semaine), et fane d'arachide (10kg/animal/semaine).

Il existe un élevage de volailles « hors-sol ». On compte environ 5 poules et 1 coq par ménage, nourris avec les restes des repas. Les poussins sont vendus ou mangés dans l'année suivant leur naissance, le coq reproducteur et les poules pondeuses les plus prolifiques sont gardés pendant 3 ans. Les œufs sont vendus (et consommés par la famille) aux périodes où le risque de maladie des poussins est le plus élevé : de mars à mai où le climat est trop frais, et pendant l'hivernage. Le reste de l'année, une partie des œufs est consommée par la famille, le reste est laissé pour la couve.

4.1.2 Comprémentarité Niayes/Dieri, maraîchage/élevage

A l'échelle régionale, l'on constate une forte complémentarité Niayes/Dieri, avec une interface importante, la zone pastorale.
On remarque une organisation de travail très favorable à l'accumulation à la fois dans les Niayes et le Dieri. Les cultures maraîchères mobilisent le travail en saison sèche, période d'inactivité pour les cultures pluviales du Dieri (zone H). Pendant l'hivernage, il y a un peu moins de main d'ouvriers agricoles dans les Niayes ca rà ce moment les actifs en provenance du Diéri se consacrent à nouveau aux cultures pluviales. Les revenus tirés de la campagne maraîchère contribueront à l'achat d'intrants pour démarrer les cultures dans le Dieri.
La combinaison des systèmes de culture et d'élevage permet de maintenir la fertilité des terres cultivées grâce à un transfert horizontal de fertilité par le parcage des animeaux dans la zone pastorale en saison des pluies. En effet :

- De janvier à juin, les troupeaux des paysans du Dieri ainsi qu'une partie de ceux des Niayes, confiés à des bergers, sont conduits sur les champs déjà récoltés des confins du Dieri. La vaine pâture reste dominante.
- En juin, les exploitations des confins du Dieri commencent à fermer des troupeaux. Ces derniers sont alors progressivement conduits vers la zone pastorale qui ne tardera pas à reverdir, avec le démarrage des pluies.
- De juin à novembre, les troupeaux paissent dans la zone pastorale. Des parcages nocturnes sont aménnagés pour concentrer les déjections animales. Ces déjections chargés dans des sacs et amenés dans les exploitations maraîchères des Niayes.
- En décembre, les champs du Dieri sont à nouveaux ouverts.

Pour les exploitations maraîchères proches de la côte, la bande de filaos, procure également du fourrage relativement abondant pour les petits ruminants.

Bovin en extensif

Ovin et caprin en extensif

Aviculture villageoise : Pintade et poules

Atelier d'embouche ovine

Elevage ovin en stabulation

Atelier d'embouche bovine

4.1.3 Description et performances des systèmes d'élevage

4.1.3.1 Les systèmes d'élevage naisseur de ruminants (SE1, SE2 et SE3)

Concernant les bovins, il s'agit d'un élevage de type extensif que l'on rencontre surtout dans la zone pastorale (G) et du Diéri (H) et dans une moindre mesure dans les zones maraîchères. Les détenteurs de ruminants habitant des villages dont le finage essentiellement occupé par les champs confient leurs animaux à des éleveurs extensifs de ces zones où il existe encore des parcours libres.

L'élevage des petits ruminants est surtout dominé par les caprins. On le rencontre de manière dominante dans la zone de Niayes.

Le fonctionnement de système d'élevage naisseur s'appuie sur un renouvellement, voire une augmentation des effectifs des males et femelles reproducteurs. Le fonctionnement de ce système d'élevage dépend de l'effectif du troupeau, plus particulièrement le ratio mâle-femelle. Nous avons observé dans les troupeaux un ratio d'un taureau pour cinq vaches.

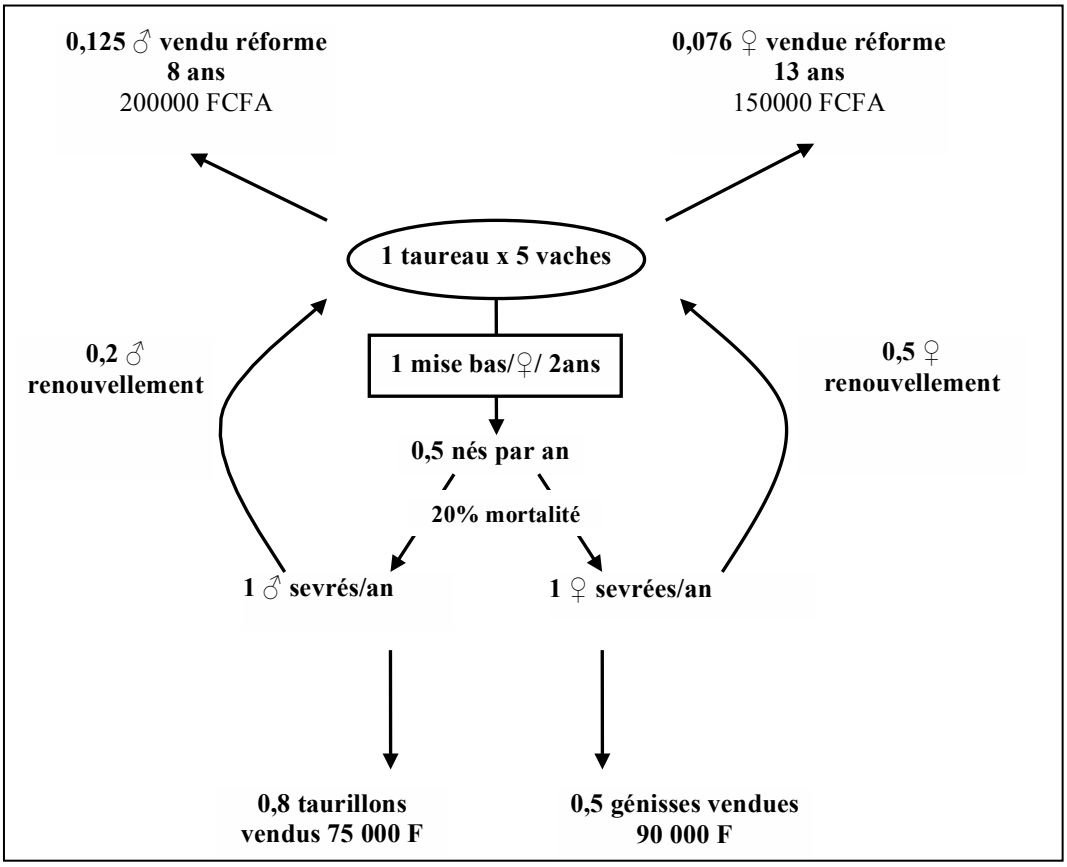


Figure 20 : Fonctionnement des SE1 Bovin naisseur

Le mode de calcul adopté est le suivant :

VAB par unité =
(prix des femelles reproductrices – prix des femelles à la réforme) * taux de renouvellements des femelles
+ (prix des taureaux reproducteurs – prix des mâles à la réforme) * taux de renouvellements des mâles
+ (prix des jeunes femelles x productivité numérique femelles)

+ (prix des jeunes mâles x productivité numérique mâles)
+ (prix du lait x quantité annuelle)
- Consommations intermédiaires

Le même principe de calcul a été appliqué pour la détermination des performances conomiques des autres types d'élevage (ovins naisseurs et caprins naisseurs).

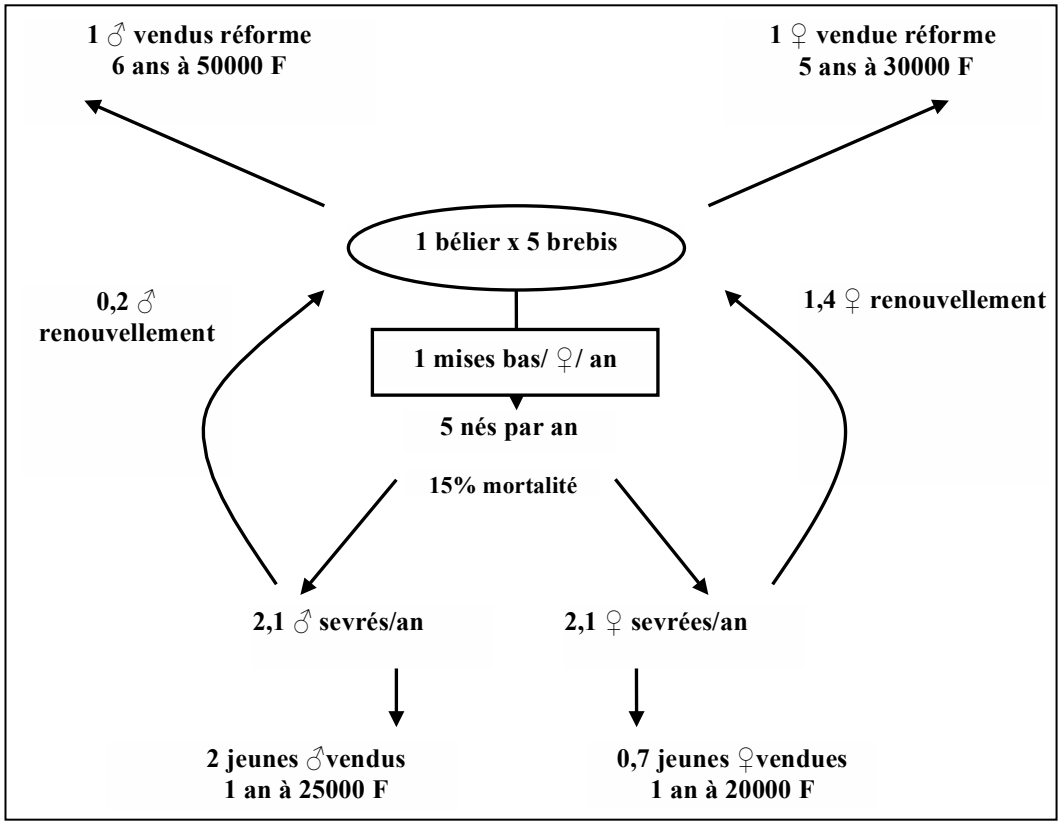


Figure 21 : Fonctionnement du SE2 ovin naisseur

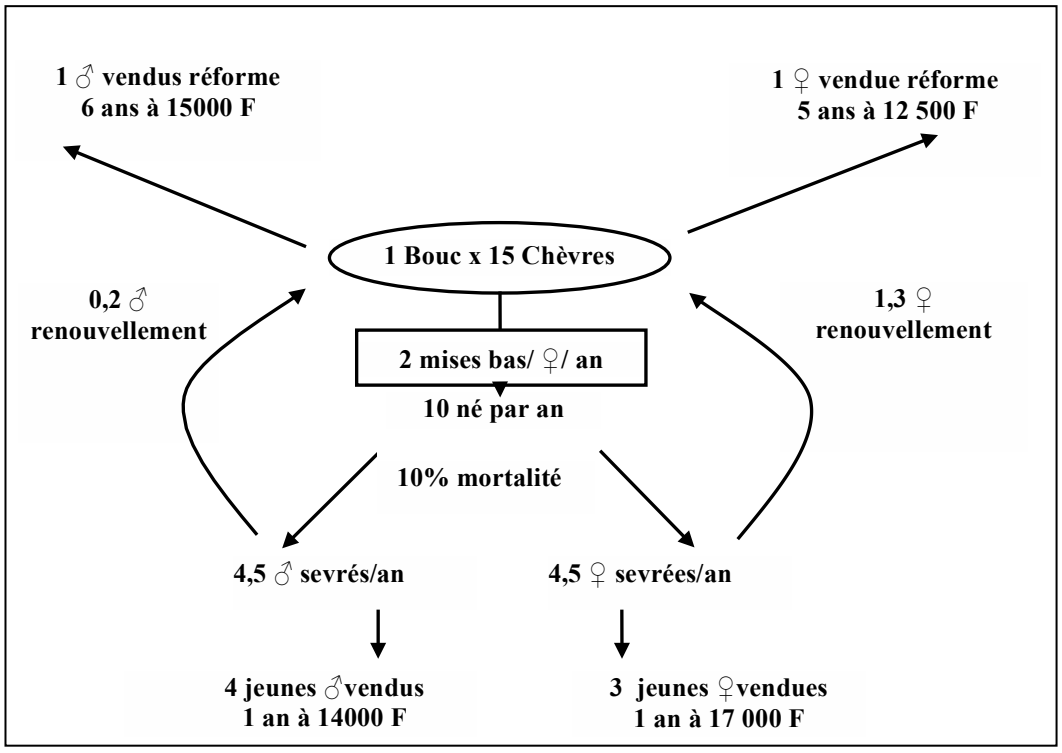


Figure 22 : Fonctionnement des SE3 caprin naisseur

4.1.4 Les systèmes d'élevage engraisseurs (SE_5 et SE_6)

L'embouche bovine pratiquée dans cette zone est essentiellement une activité masculine. Elle a deux formes selon la durée de l'opération :

- L'embouche intensive qui dure deux à trois mois est pratiquée dans certains villages. L'animal peut provenir du troupeau confié à des éleveurs des zones H et G. Néanmoins, la pratique la plus courante est l'achat par un intermédiaire au niveau des marchés (ex. Thieppe ou Poutou si l'on parle de la zone Nord). Le bovin acheté est de grande taille et coûte dans les environs de 200 000 FCFA et revendu à plus de 350.000 FCFA par le biais du même intermédiaire au niveau des grands marchés. L'animal est déparasité et reçoit de la paille de brousse, de la fane d'arachide, du tourteau d'arachide et de l'aliment industriel (0.5 kg/j).
- L'embouche semi-intensive de 6 mois à 1 an est pratiquée avec des taurillons de 1 à 3 ans. L'animal acheté ou retiré du troupeau dans un état faible est soumis à une alimentation est modérée.

Quant à l'embouche ovine, elle est pratiquée aussi bien par les hommes que les femmes dans le cadre des opérations Tabaski. Le bélier est extrait du troupeau et reçoit des résidus des cultures et de l'aliment industriel selon la disponibilité financière de l'opérateur. Le tableau ci-après nous donne une idée sur la performance économique de ce type d'élevage.

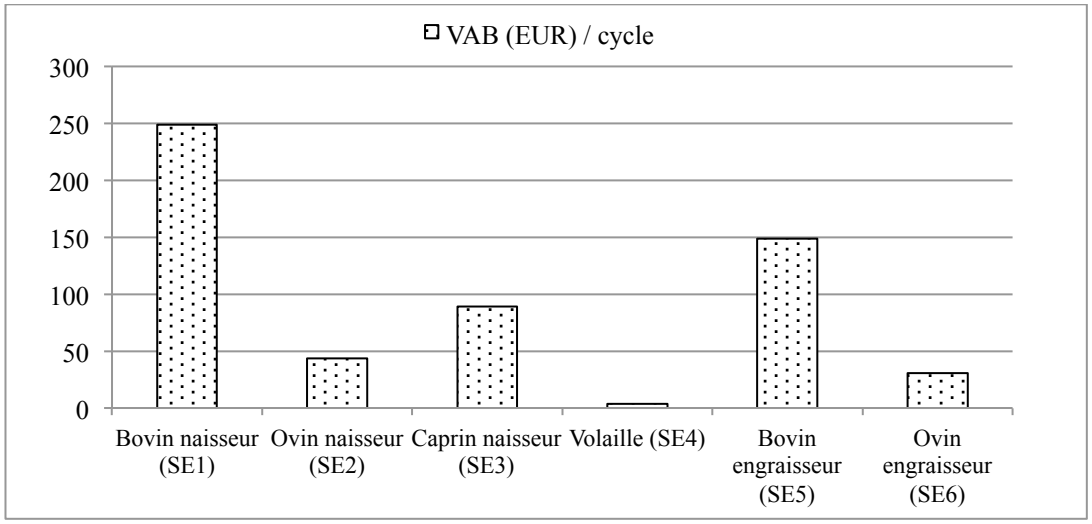
Tableau 18: Performance de système d'élevage engraisseur

	Bovin engraisseurs (SE_5)	**Ovin engraisseur (SE_6)**
Effectif	1	1
Prix unitaire (EUR)	305	38
Total achat (EUR)	305	38
Durée de l'opération	3 mois	3 mois
Consommations intermédiaires (EUR)	80	46
Fane (EUR)	*23*	*40*
Tourteau (EUR)	*27*	*3*
Ripasse (EUR)	*24*	*2*
Soin véto (EUR)	*2*	*1*
Autre charge (EUR)	*3*	*0*
Prix de vente (EUR)	534	114
Revenu (EUR)	149	30

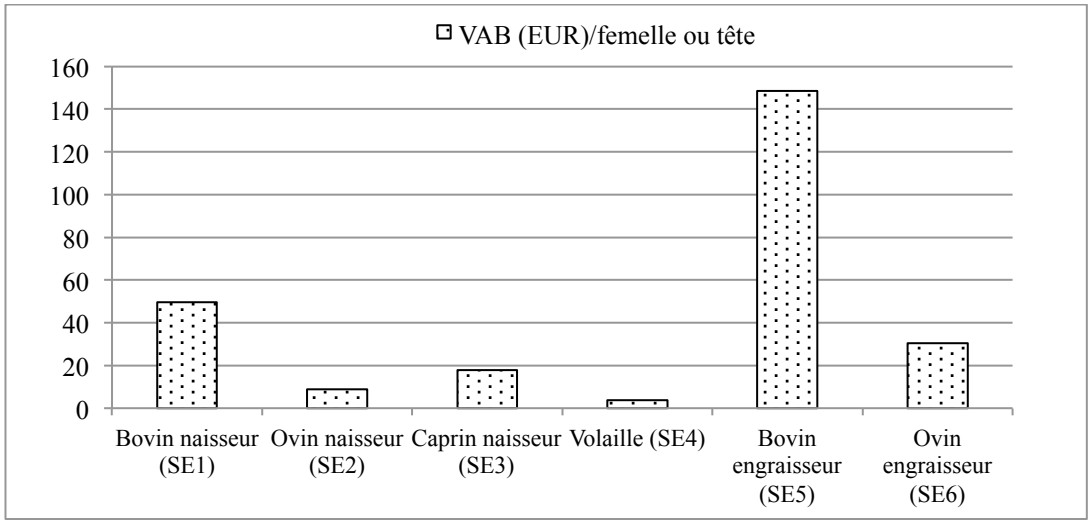
4.2 L'aviculture (SE_4)

L'élevage traditionnel de poulet ou quelques fois de dinde ou canard est effectué dans la plupart des exploitations familiales. La zone est propice pour l'élevage de la poule. Le climat est clément et la proximité de la mer offre des coquillages qui sont des sources d'éléments minéraux qui permettent une meilleure ponte avec des œufs aux coquilles dures.
Les volailles reçoivent du mil et des restes des repas de la maison et passe une bonne partie du temps à chercher leur nourriture en dehors du poulailler qui est parfois inexistant. Les rares poulaillers existants sont faits par un empilement de briques. Cette forme d'habitat ne permet pas de protéger les oiseaux contre les prédateurs. La mortalité est alors très élevée.
Les poules âgées et les coqs sont vendus au marché de Potou à raison de 1.500 à 2.000 FCFA (2 à 3 euros). Les œufs sont vendus à raisons de 50 FCFA l'unité (près de 10 centimes d'euros) mais l'essentiel de la production est utilisée pour l'alimentation familiale.

4.2.1 Performances économiques comparées des principaux systèmes d'élevage



Graphique 33: Comparaison des performances économiques des systèmes d'élevage



Graphique 34 : Comparaison des performances économiques des systèmes d'élevage (par tête de bétail)

Le graphique permet de constater que l'embouche bovine est le système le plus rentable suivi du système bovin naisseur. Quant aux petits ruminants, malgré de leur effectif dominant dans la zone, leur valeur ajoutée demeure faible. L'élevage d'ovins d'engrais permet néanmoins un revenu non néglibeable.

Chapitre 5. Les systèmes de production actuels dans les Niayes, leurs performances et limites

5.1 Performances comparées des Systèmes de production

A l'issue de ca tour d'horizon des pratiques des agriculteurs des Niayes en fonction des conditions de leurs milieux et de leurs niveaux d'équipement , il nous est possible de revenir sur la typologie des exploitations agricole et d'analyser leurs performances comparées.

Dans ce qui suit, nous présentons les résultats des calculs économiques effectués à la suite de l'analyse des données de près de 80 exploitations agricoles des Niayes. Les enquêtes ont été effectuées par Akhmat Khastalani (ENSA de Thiès) qui s'est concentré sur la communauté rurale de Thieppe, Myriem Loloum (AgroParisTech) qui s'est entretenbu avec les paysa s de la communauté rurale de Léona et moi-même (communautés rurales de Rao, de Darou Fall, de Diogo ; Mboro, Fass Boye et de Lompoul).

5.1.1 Rappel des grands groupes d'exploitations agricoles selon leur niveau d'équipement et le rapport de production chef d'exploitation et sourgha

Nous l'avons vu précédemment (cf. page 163), il y a trois grand mode de faire valoir :

- Le faire valoir direct dans lequel l'ensemble des taches est réalisé par les membres de la famille. Les pics de travail sont gérés en faisant appel à l'entraide villageoise.
- Le mbey sédo dans lequel patron et sourgha se répartissent la valeur ajoutée brute à 50%-50%. Le sourgha est souvent d'origine guinéenne, malienne,

gambienne ou de régions pauvres du Sénégal, présents dans les Niayes environ six mois pas an.
- Le salariat agricole dans lequel le chef de l'exploitation que nous qualifoerons de capitaliste rémunère au mois des ouvriers agricoles. Lors des pics de travail sont le responsable fait appel également à des ouvriers payés à la journée, en argent et en nature. Le salarié est souvent issu d'un village tout proche, il est parfois un ancien maraîcher manuel, voire toujours en activité, mais consacre un trimestre au salariat et un à deux autres à son agriculture maraîchère familiale.

Ces trois modes de faire valoir semble se succéder dans le temps au sein d'une exploitation donnée, si les conditions socio-économiques sont réunies. De nos jours, elles coexistent dans les différents endroits des Niayes (càd toutes les exploitations semblent suivre le même processus, mais pas au même moment). L'on constate dans cette évolution que les parents les plus fortunés décident de financer les études de leurs enfants en ville. Ces jeunes reviennent de moins en moins dans l'agriculture et sont progressivement remplacés par des sourghas et des salariés.

Dans les trois cas (familial, sourgha, salarié), il y a trois niveaux d'équipement :
- Manuel : l'exhaure et l'arrosage sont manuels (respectivement au seau-poulie et au seau) ;
- Mixte : l'exhaure est motorisée (motopompe) et la distribution manuelle (au seau) ;
- Quasi entièrement motorisée : exhaure à la motopompe, distribution par aspersion (transport vie un réseau de PVC et aspersion à la lance).

5.1.2 Trois éléments de différenciation : l'importance du cheptel, la trésorerie et l'accès à la terre

Dans les récits de vie ressortis dans les entretiens, nous pouvons retenir les trajectoires typiques suivantes :
- Les grandes propriétaires lébou, très tôt installés autour des tourbières, ayant accès aux terres les plus fertiles du Sud des Niayes.
- Les grandes familles descendants d'éleveurs peuls / « toucouleurs », établies très tôt dans la zone pastorale et ayant démarré le maraîchage avec tout de suite une certaine capacité à financer les campagnes (trésorerie tirée de la vente de ruminants), la capacité à s'équiper (en matériel de transport de la fumure et des récoltes, en pompes, en lances), la capacité à fertiliser abondamment les champs, de réserves importantes en terres, à la fois dans les Niayes et dans le Dieri. Le bétail est parqué dans le Dieri en saison des pluies et les poudrettes de parcs transférés vers les Niayes au fur et à mesure de l'installation des cultures.
- Les grandes familles wolof très tôt installés aussi. Ils avaient commencé par une activité mixte agroiculture pluviales dans le Dieri / potagers en saison sèche dans les Niayes. Peu à peu, avec la crise de la filière arachide et les

sécheresses ils se sont stabilisés dans les Niayes. Ceux qui avaient capitalisé dans les ruminants on pu se procurer assez des équipements.

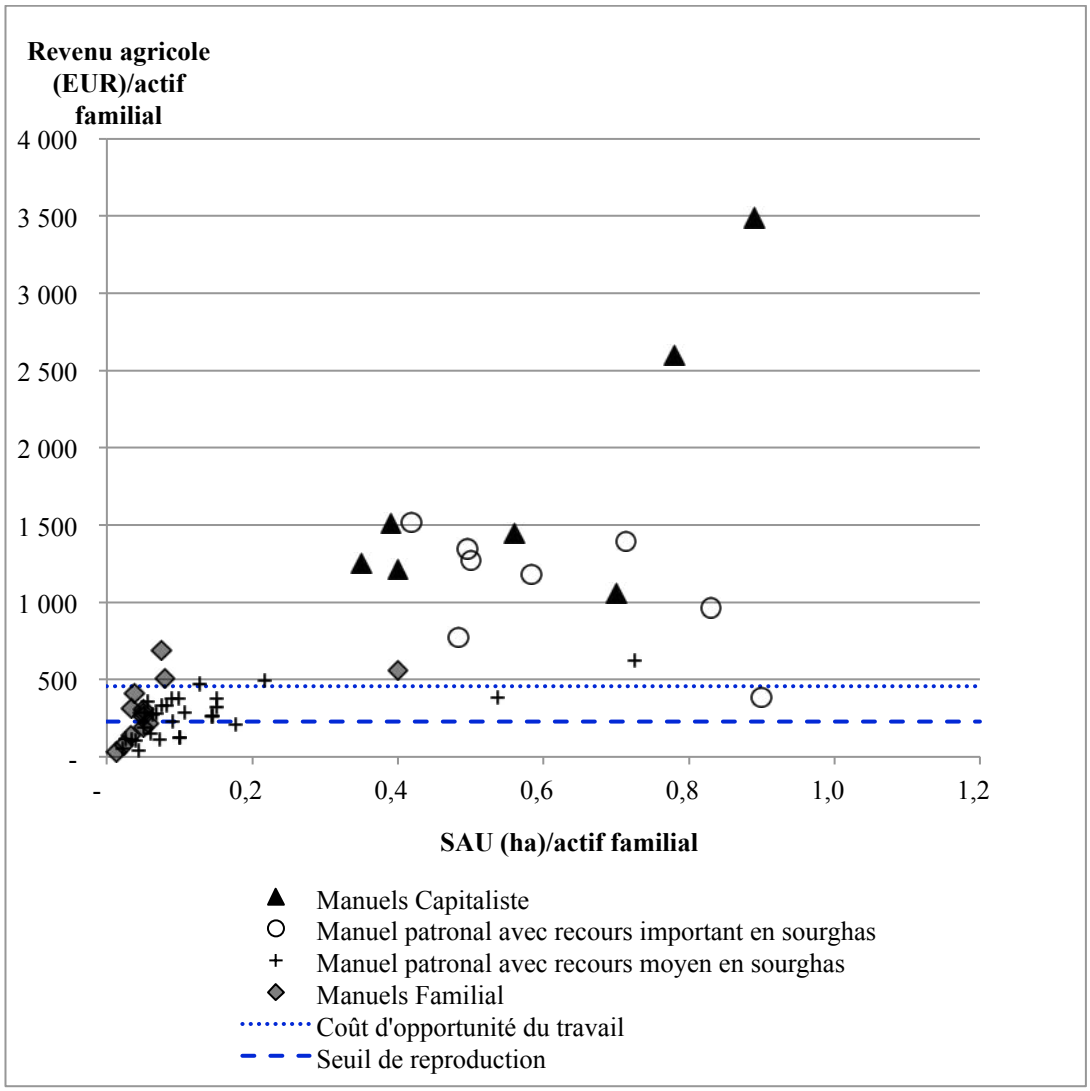
- Les agriculteurs wolofs et serères du Dieri, installés de manière plus active suite aux grandes sécheresses. Deux cas sont les plus fréquents :
    - Des agriculteurs venus sans autres moyens que leur force de travail. Ils ont commencé comme sourgha, en maintenant parfois un mouvement pendulaire entre le bassin arachidier et les Niayes. Ils ont noué progressivement des alliances (mariages) et s'autonomisent très lentement (prêt gracieux de terrain.
    - Des agriculteurs-bana bana (commerçant grossiste). Ils étaient soit responsable de coopératives arachidières, collecteurs d'arachides dans le Dieri ou commerçants ambulants de biens divers. Ils connaissaient les Niayes de part leur travail de commercialisation de produits agricoles ou d epremière nécessité, et, parfois via les mouvements associatifs (syndicats agricoles). Doté d'un certain capital, ils ont pu se procurer des terres dans les tourbières, s'équiper rapidement en motopompes. De nos jours, des bana bana continuent à arriver de l'intérieur des terres et viennent acheter des terrains aux agriculteurs en voie de décapitalisation ou ouvrir des champs neufs dans des zones plus difficiles à arroser. Leur équipement lourd permet de résoudre la quesiton de l'exhaure.

5.1.3 Seuil de reproduction et coût d'opportunité du travail

Pour estimer le seuil de renouvellement, nous avons pris en compte les besoins minimums en biens et services jugés nécessaires pour assurer l'entretien et la reproduction dans des conditions descentes d'une famille agricole (incluant les membres actifs et « inactifs ») dans le contexte socio-économique des Niayes. Ce seuil regroupe les dépenses alimentaires et non alimentaires ainsi que l'autoconsommation. Cet indicateur a été évalué pour une famille de 12 personnes dont 7 actifs (dont trois hommes et 4 femmes), deux « retraités » (un homme et une femme de plus de 65 ans) et trois enfants en bas âge. Ce calcul est ramené ensuite à un actif familial. Dans les conditions de notre zone, il a été estimé à environ 150 000 FCFA/actif (soit un peu moins de 230 euros) (Cf. Annexe 9 : Evaluation du taux de reproduction de la force de travail familiale).
Quant au coût d'opportunité, il est estimé sur la base du salaire obtenu par un travailleur non qualifié. Dans la zone de l'étude, la force du travail en ville est rémunérée à 1000 FCFA la journée (environ 1,5 euros). Nous avons considéré qu'un ouvrier travaille au maximum 300 jours par an, ce qui nous donne un revenu minimum en ville de 300 000 F CFA (un peu plus de 450 euros).

5.1.4 Performances comparées par type d'exploitation agricole

5.1.4.1 La base de l'accumulation dans le maraîchage des Niayes : le rapport de production entre patron et sourghas (illustration à partir des systèmes de production manuels)

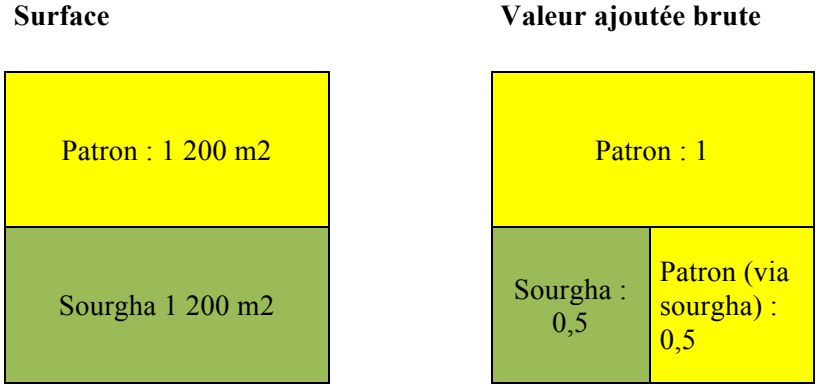


Graphique 35 : Performances comparées des systèmes de production manuels

Les responsables d'exploitations manuelles familiales (types 1.1) arrivent péniblement à reproduire leur système d'une année à l'autre. Un bon nombre d'entre leurs actifs se trouvent en dessous du seuil de reproduction et quasiment toutes seraient tentées de vendre leur force de travail en ville (avec peu d'espoir) ou au sein d'exploitations capitalistes rémunérant les ouvriers expérimentés à 30 000 FCFA (45 euros) par mois.

Le recours aux sourghas est une solution adoptée par les plus fortunés (des exploitations manuelles disposant de trouepaux importants et étant donc capables

d'avancer les frais de campagnes et les frais de vie des sourghas), pour peu qu'ils aient des réserves foncières de disponible. En effet, cette collaboration permet aux responsables des exploitations manuelles patronales (types 2.1) de valoriser sensiblement les terres de réserve et d'augmenter la superficie par actif familial. Un patron qui s'associe à un sourgha double sa superficie et augmente de 50% son revenu à l'unité de surface. Comme le patron se consacre à sa parcelle et n'accorde que quelques jours de supervision sur la confiée au sourgha, ce « contrat à part de fruit » lui est largement favorable. En effet, l'écart de revenu est encore plus important ramené à l'homme-jour (rapport allant de 1 à 4 ou 5 selon les rendements obtenus). Prenons le cas d'un système de culture manuel oignon sur 1200 m2 :



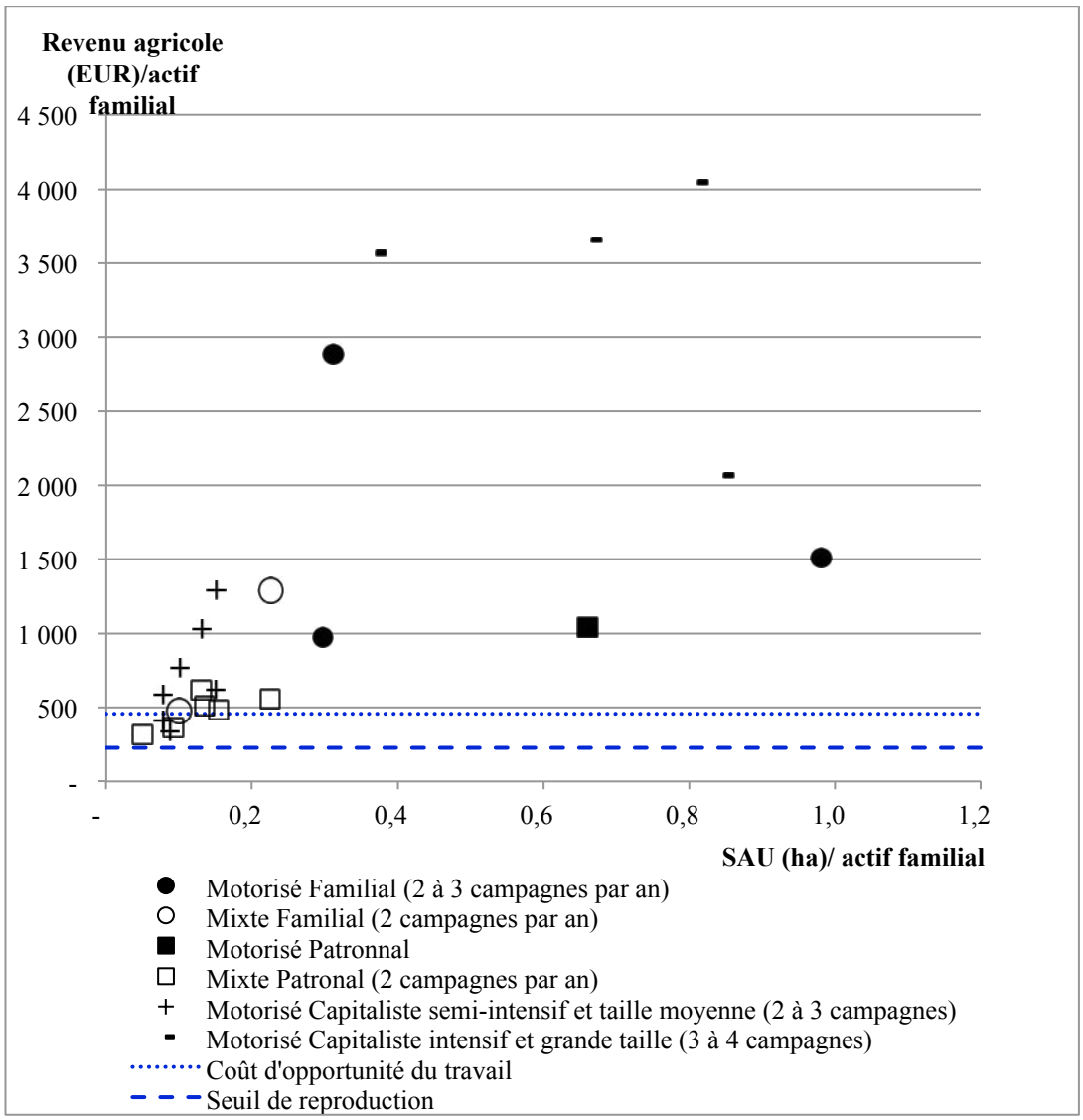
Calcul de la redistribution des gains sur la parcelle du sougha :

Parcelle de 1200 m2	VAB	VAB sourgha	VAB patron et famille	HJ				VAB/HJ (avant partage)	Revenu/ HJ sourgha	Revenu/ HJ patron et sa famille
				total	sourgha	patron	autres ponctuels			
Rendements bas	301 €	151	151	183	138	26	20	1,6 €	1,1 €	6 €
Rendements moyen	684 €	342	342	196	138	32	27	3,5 €	2,5 €	11 €
Rendements hauts	875 €	438	438	203	138	35	31	4,3 €	3,2 €	13 €

Tableau 19 : Répartition de la valeur ajoutée entre patron et sourgha dans un système de culture manuel d'oignon en mbeye seddo (contrat à part de fruit)

Enfin, nous avons qualifié de systèmes de production manuels capitalistes (types 3.1) des exploitations ayant poussé à l'extrême ce raisonnement et s'appuyant essentiellement sur le travail des sourghas pour mettre ne œuvre les cultures. Le propriétaire de l'exploitation supervise les travaux seul (sans le reste de la famille).

5.1.4.2 *La motorisation de l'exhaure : un gain de productivité décisif pour les exploitations agricoles des Niayes*



Graphique 36 : Performances comparées des exploitations motorisées (mixtes ou complètes)

La motorisation, mixte (motopompe + bassin) ou complète (motopompe + aspersion à la lance), permet aux agriculteurs qui ont les moyens de la mettre en œuvre, de passer largement le seuil de reproduction. Ceci est valable aussi bien pour les exploitations familiales que patronales ou capitalistes.

Les contrats à part de fruit sont restent valable dans les systèmes mixtes. Néanmoins, pour nombre d'exploitants agricoles, l'acquisiton d'une motopompe sera l'occasion de « s'affrachir » des sourghas et ainsi garder dans la famille la quasi-totalité de la richesse créée. Autrement, le partage des fruits ramène à des niveaux de revenus peu éloignés du système manuel patronal à plusieurs sourghas.

Ce recentrage va leur permettre d'éparger à nouveau, investir en pompes et en bassins dans d'autres parcelles de la réserve familiale, à confier à des sourghas à part de fruit.

La troisième phase d'acumulation abouti le plus souvent à une motorisation quasi complète : motopompe + asperseur. Dans ces systèmes, le salariat est la règle dont nous avons déjà décrit les montants et les accords (cf. page164). Dans ces exploitations motorisées, les plus rentables sont les exploitations capitalistes des tourbières du sud des Niayes, capables de mettre en œuvre trois voire quatre campagnes par an (3.3.3).

Conclusion générale

Un exemple d'équilibre entre dynamique endogène et apports extérieurs ?

L'évolution décrite semble suggérer un processus endogène : première accumulation grâce au commerce (wolof) ou l'élevage (peuls) ➔ investissements dans le maraîchage ➔ épargne ➔ réinvestissement ➔ gain de productivité ➔ épargne. Or, des apports externes ont aussi été déterminants.

La « vocation horticole des Niayes » fut un processus long, soutenu par une volonté politique relativement claire et des relations commerciales dynamiiques entre villes et campagnes et également lié à un contexte politico-économique favorable :

- Durant l'époque coloniale :
  - Construction d'une dynamique entre stations de recherche et fermes périurbaines.
  - Construction d'une relation commerciale dynamique entre les consommateurs des villes de Dakar, Gorée, Saint-Louis, Rufisque, ainsi que des forts militaires et les premiers producteurs maraîcher. Entre ces parties il y eut certainement un trait d'union assuré par des grossistes libanais et français.
  - Mise en place d'une fiscalité favorable aux maraîchers.
- A l'indépendance :
  - Poursuite du soutien aux stations horticoles.
  - Malgré les ratés des « grands projets » à but d'exportation (BUD, SODENIA, etc.), la croissance des villes stimule la demande domestique et tire la production des Niayes.
  - Structuration des maraîchers (cf. l'épisode de la SYJARMAR, page 134)
- Aux époques plus récentes :
  - La dévaluation du franc CFA semble avoir relancé la demande domestique. Paradoxalement, l'engouement des paysans pour les motopompes (importées) date des années 1995-2000.
  - La régulation des importations (oignon surtout) durant les périodes de récoltes au Sénégal semble protéger les paysans sénégalais des bas prix.

En outre, le développement du maîchage dans les Niayes est à mettre en relation avec les baisses de rendement dans les zones de cultures pluviales durant les épisodes secs, difficultés exacerbées par la baisse des prix de l'arachide. Elles ont accueilli nombre d'agriculteurs fuyant ces conditions défavorables.

Enfin, la dynamique de l'agriculture des Niayes fut soutenue par son contexte géographique :

- Complémentaires des régions continentales en termes de climat, les Niayes ont attiré nombre d'actifs en saison sèche (sourghas venant du Sénégal et des pays limitrophes).
- La conduite du maraîchage nécessite des apports importants en fumure organique. Ce fut possible grpace à la localisation toute proche d'une zone de parcours du bétail et les transférer la fertilité vers les cuvettes maraichère.

Difficultés actuelles de l'agriculture des Niayes et pistes de solution[157]

L'accès au capital

Dans le contexte précédemment décrit, rappelons que tous les paysans des Niayes n'ont pas eu accès aux même moyens aux mêmes moments (terre, troupeaux, main d'œuvre). Aujourd'hui encore, le manque d'accès au capital limite le développement de la majorité des exploitations familiales et patronales. Le maraichage est une production à haute valeur ajoutée, mais qui nécessite un important capital de départ, notamment pour l'achat des semences, des engrais organiques (pour ceux qui n'ont pas assez d'élevage), des engrais chimiques, l'emballage et le transport. En outre, les frais de vie des sourghas, à avancer tout au long de la campagne, pèseraient dans la trésorerie des agriculteurs.
L'élevage a été, et demeure encore, un élément clé pour faire face à de telles dépenses. Un soutien à cette filière en particulier sur l'entretien de la zone pastorale s'avère indispensable afin d'anticiper d'éventuelles surcharges.
Le facteur limitant l'amélioration des exploitations familiales (et dans une certaine mesure patronales) est l'accès au capital. Les exploitations familiales sont pour la plupart de taille modeste, et font face à un travail pénible. Pour améliorer leurs revenus, il serait judicieux d'intensifier leurs systèmes de culture « raisonnablement » : en optimisant les intrants (respecter la qualité et les doses d'engrais et de produits phytosanitaires), en introduisant des légumineuses dans les rotations, et en utilisant ducompost de filaos (dont il serait prouvé qu'il apporte de l'azote) et éventuellement des techniques de paillage. Ceci permettrait à long terme de mobiliser de plus grandes surfaces à un bon niveau de productivité.
Ces exploitations soutiennent les emplois locaux, qui représentent un levier essentiel du développement économique de la région et de renfrocement du tissu social (vs exploitation capitalistes qui ont tendance à libérer de la force de travail).

Les risques de la motorisation accelerée, les tensions entre sourghas et patrons

La motorisation de l'exhaure serait, aux premiers abords, une bonne piste de développement pour ces exploitations.
Cependant, est-ce une voie de développement durable ? La motorisation de l'exhaure suppose une utilisation importante de carburant d'origine fossile, dont les prix sont incertains. De plus, si chacun se dote de motopompe, les surfaces cultivées s'étendront, et la sollicitation de la nappe phréatique s'accentuera. Le risque de

[157] Ces éléments sont largement tirés des conclusions des travaux conduits avec les stagiaires : Akhmat Khastalani, Myriam Loloum et des anciens collègues de SOS SAHEL.

salinisation sera d'autant plus grand, et la pollution de l'air et de l'eau par les effluents des motopompes est à craindre.
En vue de ces risques, ne serait-ce pas plus intéressant de maintenir une activité intensive en travail ? Si la main-d'oeuvre se raréfiait, c'est parce que les conditions de travail dans la zone des Niayes sont trop difficiles, et les sourghas préfèrent tenter leurs chances ailleurs, même si le taux de chômage national est très élevé. Il serait donc plus raisonnable du point de vue de l'intérêt général de soutenir l'emploi dans les Niayes. Pour cela, des solutions intermédiaires, améliorant l'exhaure (en particulier dans les zones où la nappe est profonde) sans aller à l'excès seraient utiles.
Les salaires sont peu attractifs pour les sourghas, qui doivent attendre la fin de la récolte pour recevoir un revenu monétaire, bien mérité. Cependant, ce système les pousse à finir le plus rapidement possible leur contrat, au risque de vendre une production à prix assez bas (les légumes ne sont pas encore matures, donc moins pondéreux, et en définitive sont vendus moins chers). Ne pourrait-on pas imaginer un système où le sourgha recevrait un petit revenu monétaire mensuel (qui serait supérieure au coût d'opportunbité du travail) ? Si les sourghas sont dans de meilleures conditions, le travail n'en sera que bonifié, et plus attractif, et les pratiques adaptées (fertilisation, pesticides, dates de récoltes) n'en seraient que mieux respectées. Mais un nouveau système de répartition de la valeur ajoutée doit être discuté par lesdeux parties, exploitants et sourghas. Il en va de la pérennité du système.
Les patrons avancent souvent l'argument des frais de vie élevés. Or, ce ne sont pas les dépenses pour la nourriture du sourgha qui incitent les exploitants à vouloir se séprer des sourghas et les remplacer par des lances. Les prix des intrants ont connu une hausse depuis quelques années, notamment les semences et les engrais importés (azoté et potassiques). Les coûts de production sont de plus en plus élevés, avec des rendements qui diminuent (en raison des pratiques inadaptées) : c'est surtout ce « ciseau »qui pousse les exploitants patronaux à se séparer de leurs ouvriers. En plus de l'amélioration des conditions de travail des ouvriers agricoles, il serait donc Important d'améliorer la qualité de la production afin de maintenir des rendements élevés, et donc de conserver un niveau d'emploi élevé dans la zone des Niayes.
Ceci support une nouvelle approche couplant un encadrement technique adapté, recherchent le plus de durabilité possible, et un nouveau modèle de préfinancement des campagnes. Les mutuelles d'épargne et de crédit pourraient y jouer un rôle clé.

Réorienter l'encadrement technique

Les réponses apportées par les projets (ONG et Etat) ont tendance à se focaliser sur des solutions techniques standard, ne prenant pas en compte ni la typologie des exploitations agricoles, ni les préoccupations des chefs d'exploitations et des sourghas. La volonté à un moment donné de développer le goutte-à-goutte, sans avoir préparé le terrain (pérennisaiton financière, entretien, renouvellement), et focalisée sur la recherche d'une économie d'eau, en est une illustration.

De leur côté, les agriculteurs, en particulier capitalistes, ont tendance à standardiser leurs pratiques afin de maximiser les rendements sur quelques cultures « sures » (carotte, pomme de terre, oignon, tomate, chou), au risque de perdre en diversité de cultures et en équilibre dans les sols.

La coordination et l'interaction entre les producteurs maraîchers et des différents intervenants sont indispensables pour la durabilité des systèmes de production. Les collaborations pourraient porter sur :

- la formation technique (traitements phytosanitaires, rotations culturales, renouvellement de la fertilité des sols, gestion de la ressource hydrique, …) ;
- l'accès au crédit ;
- la sécurisation du foncier, afin d'améliorer la productivité de travail des exploitants à long terme qui n'auraient plus à craindre les rachats de terres par des bana-bana ;
- le renforcement et la diversification des filières de commercialisation (semences de qualité, stockage, politique de formation des prix), pour une plus grande gamme de produits ;
- une première transformation des légumes, au Sénégal (vs importation concentré de tomate).

Annexes

Annexe 1 : Guide d'entretien historique et sur les préoccupations 251
Annexe 2 : Entretiens individuels 253
Annexe 3 : Le cadre géologique et la géomorphologie des Niayes 312
Annexe 4 : Classement des noms de villages par langue.....318
Annexe 5 : Tableau synoptique du Quaternaire au Sénégal (inspiré de Fall, 1986).....324
Annexe 6 : Tableau synoptique de l'histoire géologique.....326
Annexe 7 : Rappel sur les grandes ères et périodes géologiques 331
Annexe 8 : L'évolution des précipitations annuelles sur la période 1956-2007 pour les stations de Mboro et de Tivaoune et 1961-2008 pour les stations de Kébémer et Ndande. 333
Annexe 9 : Evaluation du taux de reproduction de la force de travail familiale.....337
Annexe 10 : Tableau des amortissements du matériel agricole 338
Annexe 11 : Résultats économiques globaux par exploitation agricole enquêtée 339
Annexe 12 : Structure des exploitations agricoles enquêtées 343
Annexe 13 : Systèmes de culture par exploitation agricole enquêtée.....348
Annexe 14 : Systèmes d'élevages par exploitation agricole enquêtée.....353
Annexe 15 : Ininéraire technique par culture et système de culture 357
Annexe 16 : Taux d'inflation du Sénégal.....360

Annexe 1 : Guide d'entretien historique et sur les préoccupations

Questions de recherche

- Quelles sont les préoccupations des maraîchers ?
- Quelles explications donnent-ils ?
- Quelles sont les pistes de solutions qu'ils envisagent ? Ou qu'ils mettent en œuvre ?
- Avec qui les maraîchers discutent, échangent, agissent pour résoudre leurs problèmes ?
- Comment analysent-ils les changements en cours au niveau des activités de maraîchage dans la localité ?
- Comment analysent ils les évolutions du contexte (économique, milieu, etc. ?

Guide d'entretien

- Présentations
- Question d'entrée :

  « Pouvez-vous me parler de vos activités de maraîchage ? »

- Faire remonter l'histoire et repérer les grandes étapes historiques tout au long du propos

  Parlez-nous de votre village, des activités
  Combien de famille vivent ici ?
  Il en a toujours été ainsi ? Parlez-nous de l'histoire des Niayes
  Parlez-nous de vous, que faites-vous dans la vie ?
  Présentez-nous votre exploitation. Que faites-vous ?
  Il en a toujours été ainsi ? Comment cultivais-tu avec les parents ou grands-parents ?
  En 1995, il y a eu la dévaluation. Que s'est-il passé ici ?
  Ici, qu'est-ce qu'un grand, un petit, un moyen producteur ?

- Approfondir les pratiques

  Parlez-nous de votre maraîchage actuel.
  Comment a évolué l'arrosage
  Comment choisissez-vous les espèces à cultiver ?
  Parlez-nous des sourghas
  Parlez-nous de l'élevage
  Quels sont vos projets ?

- Recueillir les préoccupations

  « Comment ça se passe ? Est-ce que ça marche ? »
  Qu'est ce qui est difficile dans le maraîchage ?

- Recueillir les explications d'une difficulté, son analyse

  « Pouvez-vous me parler de (cette difficulté…) ? » comment voyez-vous ce problème ?

- Identifier les pistes de solution qu'il envisage

  « Face à (cette difficulté), avez-vous pensé à quelque chose ? »

- Grille de retranscription des préoccupations actuelles

Préoccupations	Analyse	Solutions
Ex : « Les coûts d'alimentation des sourghas sont très élevés. »	Ex : « Pour 5 sourghas et la famille, il faut 50 kg de riz, 5 litres de d'huile, 8 kg de pâte d'arachide, 4 kg de sucre, etc. Chaque mardi, même si tu n'as pas d'argent tu es obligé d'aller chez le bana bana, ils ont en même temps les boutiques, ils sont producteurs… »	« Une motopompe permettrait de diminuer le nombre de sourghas, et grâce aux bassins, la famille pourrait s'occuper de l'arrosage. « avec 4 litres d'essence je peux remplir mes bassins en 15 mn et cela va me permettre d'arroser deux fois par jour. « L'arrosage pourra être confié aux enfants de 5h à 8 h le matin avant l'école « Les projets ne permettront pas de résoudre le problème car le passé montre que seuls les responsables bénéficient des dons.
Il est difficile de maintenir les sourghas jusqu'à la fin du cycle (2 fois) Ils ne respectent pas le contrat	Les sourghas veulent partir au bout de trois mois, alors que le producteur, veut continuer jusqu'à maturité (2 fois) « nous prévoyons de cultiver deux mois 20 jours mais les champs n'arrivent pas à terme, ils veulent arrêter à un mois 20 jours » Les sourghas, qui restent longtemps sur place, sont moins ambitieux qu'il y a quelques années; 50 000 F leur suffisent.	
La liberté de choix du producteur est limitée à cause du sourgha	Les sourghas imposent l'espèce qu'il veut arroser	
Le partage de la marge 50/50 est trop défavorable pour le producteur : « après la vente je défalque les frais et je divise les bénéfices en 2 parts, dès fois tu peux récolter sans avoir de bénéfice, donc il vaut mieux faire autre chose		
En cas de manque de trésorerie, les producteurs sont obligés de se tourner vers les bana bana pour acquérir des semences, et doivent ensuite leur vendre la récolte, à des prix plus faibles, et à crédit		
L'eau dans les puits devient de plus en plus salée	Quand l'eau dans les puits est salée, on ne peut qu'abandonner les champs	Creuser un puits-forage sur une autre parcelle, amener des tuyaux et des bassins permet de cultiver à nouveau ces parcelles

Annexe 2 : Entretiens individuels

Khonk Yoye (Lompoul) : Entretien avec M. Adama Diop sur le sujet des « Ndioukis » et sur son exploitation agricole

11 décembre 2012.

L'entretien se déroule sur la parcelle de M. Diop, de 12 à 19h, à la fois sur sa parcelle maraîchère en zone de dunes semi-fixées, et durant un transect depuis cette parcelle siruée en mont, jusque dans les cuvettes tourbeuses en aval, où il a également d'autres terrains.

Parlez-nous du maraîchage.

« Le plus grand problème est le problème de matériel et d'équipement. Nous ne sommes pas tellement bien équipés. »

Lesquels ?

« D'abord, une machine pour aspirer l'eau pour pouvoir arroser, marque KAMAL. A côté ils ont ça, tu as vu, ça envoie l'eau loin, sur plusieurs parcelles (note : il nous désigne une parcelle récemment défrichée, en cours de labour au tracteur sur un côté et d'arrosage à la lance sur un autre côté).

« J'ai beaucoup de champs mais je ne peux pas tout cultiver par manque d'argent pour acheter les semences, l'engrais et l'essence pour les machines.

Concernant les sourghas, après la récolte, je partage en 3 parts :

- *Une pour les dépenses que j'ai avancées : semences, engrais, essence.*
- *Une pour le sourgha.*
- *Une pour moi.*

On appelle ça le « baye seedo ».

Parlez-nous de vous.

« Je m'appelle Adama DIOP.

« J'étais commerçant bana bana à Kébémer, Darou Marnane, Touba, Mour. A partir de mes revenus, j'ai payé ce champ. Je ne suis pas d'ici mais de Berkom Lo à Nande. J'ai donc déménagé ici quand j'ai acheté il y a 7 ans. Le dernier champ que j'ai acheté, celui où nous sommes assis, c'était il y a 5 ans. Le 1er c'était il y a 10 ans.

Le déménagement date d'avant ces achats, j'étais moi-même sourgha, je partageais avec mes patrons. J'étais donc à la fois sourgha et bana bana.

L'an dernier j'ai cultivé que de l'oignon ici. Cette année, c'est tomate, oignon, piment, salade, poivrons. »

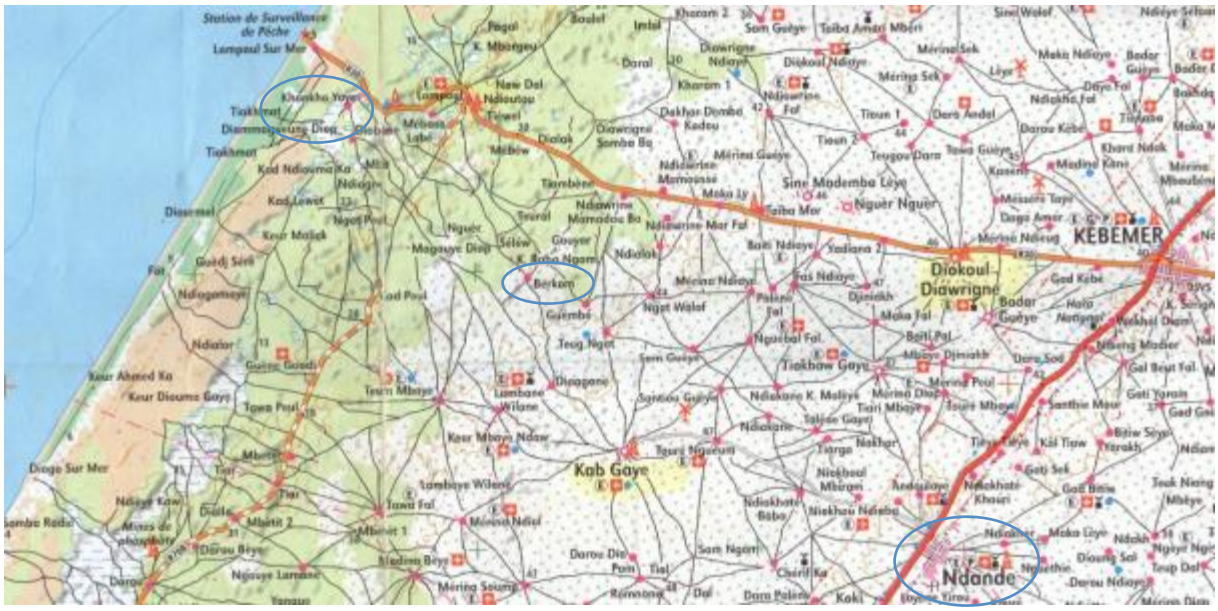


Photo 28 : Paysage de Khonk Yoye / Diammagueune Diop

Qu'est ce qui préside au choix d'espèces ?
« C'est le sol. Mais aussi la pluie. J'avais 5 pots d'oignons de prêts, la pluie a gaté toutes mes pépinières. Ce champ à lui seul peut faire 4 pots. Le 5ème c'est en cas de pépin. Il n'y a pas d'ordre, ça peut être oignon / piment / choux / aubergine, mais ça varie, pas de rotation fixe. »
Qu'est-ce qui vous aide à décider *?*
« Tout dépend des « louma », le marché hebdomadaire. Il se trouve que le chou est rentable, je décide du chou. Mais je préfère l'oignon, car à tout moment on a besoin d'oignon ? L'oignon est sûr. Le reste dépend de la conjoncture. »
Parlez-nous des Ndioukis, qu'est-ce qu'on appelle Ndiouki ?
« La différence se trouve entre les terres. La terre est noireâtre, si on sème, ça pousse vite. Les Niayes sont rouge à l'intérieur, blanchâtre vers les filaos, le Ndiouki est). Des 3 types, je ne préfère aucun en particulier. La différence :

- *Les Niayes, je ne creuse pas loin, 50 cm, 1 m max.*
- *Les Ndioukis, je dois creuser profond.*

Au niveau des terres, c'est le même résultat : 1 kg de rendement ici, 1 kg là-bas aussi, c'est pareil.

Pendant le brouillard (« laye »), ça gâte plus vite dans les Niayes. Dans les Ndiouki, quand il y a le brouillard, dès que le soleil se pointe, l'eau part.
En terme de type de culture, je peux tout cultive partout. En termes de prix de terrain, il y a une différence. Les 1ers terrains que j'ai achetés étaient moins cher. Les derniers étaient plus cher car plus proche du village (NB : son village est à la sortie de Khonk Yoye, en direction de Lompoul Village. »

Les terrasses, quand y as-tu recours ?

« Je travaille manuellement donc je dois faire ces carrés pour arroser au seau. On trace les placettes avant d'y verser le fumier.
Dans les Niayes, l'eau est proche, dans les Ndiouki, c'est profond, je dois multiplier les bassins. J'ai une petite machine, les autres ont une grosse machine. Lui peut ne pas avoir de bassins avec le système de lances. »

S'il fallait comparer bassin et manuel ?

« Avant, j'étais en strictement en manuel, il y avait alors 3 sourghas, plus moi. A présent, avec le bassin et la motopompe, il y a 2 sourghas et moi. Il y a 11 bassins ici. »

(Note : La parcelle mesure environ 60 m x 80 m = 4 800 m² environ pour 2 sourghas, soit un peu plus de 2 000 m² chacun, cela colle avec les propos de Bakha Geey de Kalassane « Si j'avais une motopompe et 4 bassins, voire 6, j'aurais pu arroser seul 2 000 m² »).

« Les puits ont été construits peu à peu. Il y a ici 9 puits. Je les ai construit peu à peu (Note : Soit deux puits toutes les 2 ans à peu près). *La 1ère année de l'achat du terrain, il y a 7-8 ans, j'ai clôturé et mis 2 puits, j'ai confié à un sourgha tandis que je restais bana-bana. Le sourgha semait 2 pots de semences d'oignon maxi.*

Les tuyaux sont venus avec la motopompe, la configuration des bassins était déjà imaginée avant.
Quand le poivron est rare, ça peut aller à 600 F/kg. Quand il y en a trop, c'est 200 F. »

S'il fallait retenir 5 points :

- Avant : les agriculteurs valorisaient surtout les cuvettes tourbeuses xour et plus récemment, il y a une mise en valeur des Ndioukis.
- « Je suis de Ndande et bana bana, je venais en contre saison pour être sourgha, il y a 10 ans j'ai commencé à acheter des terres, comme les rendements ont baissé dans le Dieri. Depuis 5 ans je suis définitivement ici, mais reste bana bana. Mon oncle est venu il y a 20 ans, « poussé » par la baisse des rendements dans le bassin arachidier. » : Le diagnostic des Niayes ne peut exclure l'histoire du bassin arachidier.
- Développement progressif : manuel, avec 2 sourghas, puis 3, puis construction de 2 bassins toutes les 2 ans, bassins remplis à la main, et depuis 2012 : motopompe ; projet : la lance. N'aime pas le goutte-à-goutte car préfère le geste de la lance ; le goutte-à-goutte délivre trop peu d'eau
- « J'ai beaucoup de terres, mais on ne peut même pas valoriser faute de machines ; Des modou modou revenus d'Italie mettent en œuvre un système motorisé ». Des frères d'Adama qui veulent eux partir en Europe.

Entretien avec Ngagne SENE, village de Gabar (Communauté rurale de Léona).

14 décembre 2012.

L'entretien se déroule sur une des parcelles de M. Sène, en Ouolof, avec une traduction par M. SOW, conseiller agricole à l'ANCAR de Léona.

Parlez-nous de vous.

« Je m'appelle Ngagne Sène. Je suis né ici. J'ai appris le maraîchage ici. J'ai 60 ans.
Au temps des parents, nous faisons du maraîchage, mais pas à la même échelle. L'oignon était très rare. Nous mettions en pépinières des cuillérées de semences. Pour la carotte, il s'agissait d'une tasse de thé. ***C'est ma génération qui a développé le maraîchage.***
L'activité principale c'était l'arachide. On habitait ici et on allait dans le Diéri faire l'agriculture d'hivernage. On avait des champs à nous là-bas, dans le village de Ngal Dagou, juste derrière Potou.
Cette activité a été confiée à d'autres depuis. Nous n'en avons plus le temps. Nous leur confions les semences, les intrants, le cheval, la houe. A la récolte, nous partageons 50-50 le grain et le foin, sans déduire les intrants. C'est au niveau du maraîchage seulement qu'on le fait.
Concernant l'élevage, il y a 2 systèmes :

- *Celui qui garde les troupeaux est payé soit chaque année, soit chaque mois*
- *Celui qui garde bénéficie d'une vache chaque 2 ans. J'ai choisi cette option. »*

Ce système associant Niayes et Diéri est-il une exception ou la règle ?

« Beaucoup le font, beaucoup n'en ont pas non plus.

Pour les grandes cultures, pratiquement tous ont ce système, même ceux qui n'ont pas de terres là-bas avancent les semences et les intrants à d'autres là-bas et on coupe 50-50 le produit. »

L'inverse existe-il ?

« Oui, certains louent ou sont propriétaires de parcelles de maraîchage. »

Pourquoi avoir élu domicile ici alors que vos parents étaient plutôt agriculteurs du Diéri ?

« Au temps, quand la production marchait, nous habitions là-bas. Il y a eu des temps où la production a diminué. Nous avons alors choisi de nous installer ici. A cette époque, il n'y avait que deux concessions à Gabar. Tout le reste (des familles) est venu du Diéri.

Ces 2 concessions même étaient constitués par des gens venus les 1ers quand le nawet (saison des pluies) tardait, mais sont aussi venus du Diéri.

A la fin de l'hivernage, au bord des lits d'eau, c'était humide. Alors, nous repiquions la patate douce et nous attendions. La sécheresse est venue, alors, nous avons adopté pleinement le maraîchage. »

Et les Peulh qui sont maraîchers ?

« Ils ont suivi la même trajectoire. »

Quelles ont été les étapes de votre maraîchage ?

*« Au début, c'était très très très difficile. Ici, il n'y avait que la brousse. Il fallait d'abord aménager ; chercher des piquets pour clôturer. Je **creusais moi-même les puits**. Je mettais des tranchettes d'arbre, de la paille et du sable pour les consolider. Ces puits duraient à peine 3 ans. Et il fallait les reconstruire.*

Pour préparer une seule parcelle, il fallait un mois, seul, sans aides. Je parle d'une parcelle de 1000 m², soit ¼ de la parcelle où nous sommes assis actuellement.

*J'étais seul, sans enfants. **Les enfants sont venus, la famille a augmenté, puis j'ai commencé à faire appel aux sourghas.** »*

La venue des sourghas dans le village a commencé quand ?

*« **Ils sont venus pour appuyer la croissance des surfaces, car les jaboot sont venus.** Tu n'as pas de main d'œuvre mais beaucoup de surface, quelqu'un qui est à côté a de la main d'œuvre familiale produit beaucoup, toi tu produits peu. Tu fais alors appel aux sourghas. Ça s'est accru jusqu'à ensuite nous dépasser. Personnellement, j'en ai connu mais avec le goutte-à-goutte, je n'en ai plus. »*

Vous dépasser en nombre ?

« Nous sommes devenus dépendants quoi. Nos 1ers sourghas venaient après les cultures hivernales. Ils ne viennent plus ceux-là. Désormais, ce sont les Maliens, les Guinéens. »

Que sont devenus les sourghas venus du Diéri ?

« Certains, au fur et à mesure des allers et venues sont devenus propriétaires. D'autres sont partis en ville. »

*« Ensuite, nous sommes passés aux **puits cimentés**. Leur durée de vie était de 5 ans, au grand maximum. Si l'eau montait trop, alors, ça se gâtait. On achetait 3 sacs de ciment pour faire un puits, sans mettre de fer. Mais, comme l'eau est salée, les puits se dégradaient vite. Après, les gens ont commencé à mettre du fer.*

Avec le nouveau système, un seul puits remplace les 10 qu'il y avait ici. Les 10 bassins aussi sont alimentés par le même puits.

Je gère le goutte-à-goutte, mes enfants arrosent au bassin leurs parcelles. »

La motorisation est introduite à quel moment ?

« En 2000, en même temps que le château et le puits-forage de 8 m et les bassins. Le goutte-à-goutte est venu en même temps.
Quand j'étais en manuel et puits, il me fallait ici 4 sourghas. A présent, je n'en ai plus.
J'ai commencé le goutte-à-goutte sur 1000 m². Dans toutes les Niayes, nous étions 30 à en bénéficier (PAEP), les autres ont abandonné. Moi j'ai racheté. Certains de mes tuyaux viennent de Notto.
Je suis à 6 000 m² à présent (2 x 3 000 m²). »

Pourquoi les autres ont échoué ?

« Je ne sais pas…
Le château d'eau alimente le goutte-à-goutte par gravité. L'alimentation du goutte-à-goutte par motopompe est également un système qui existe ici. La motopompe alimente également les bassins des fils. »

Comment appelles-tu ce terrain ? A Lompoul par exemple ils appellent Ndiouki ces terres, mais avec des planchettes…

« Les planchettes je les fais quand je fais les pépinières. Elles sont nécessaires pour ceux qui arrosent au seau. »

Est-ce une Niaye ?

« C'est un Dior. »

Comment décris-tu une Niaye ?

« Le sol des Niayes est meuble, avec beaucoup de sable. Ici c'est un peu plus dur. D'où le labour. »

Quels sont vos projets ?

« Je n'ai jamais fait de commerce, que du maraîchage. Ici, si tu maîtrises le maraîchage, c'est la seule activité rentable. Je voudrais donc continuer le goutte-à-goutte dans toutes mes parcelles. En plus des 6 000 m², j'ai 1 ha confié à un fils. Un autre fils a 1 ha de goutte-à-goutte. Ce sera financé par le PDMAS. Les autres arrosent en système traditionnel. Selon moi, ***une personne peut faire 1 ha avec le goutte-à-goutte, en faisant appel au santané ou à la main d'œuvre familiale pour le desherbage****.*

Comment ont évolué vos choix d'espèces cultivées ?

« Je fais de la polyculture mais l'oignon et la carotte sont les n°1. On a même eu une époque de pomme de terre mais le système de commercialisation nous l'a fait abandonner. L'oignon avance, même dans le Fouta où il y a plus d'eau et d'espace. Mais ici, l'avantage c'est le climat et donc l'aptitude à cultiver des variétés qui ne poussent pas au Fouta. »

Qu'est-ce qui selon vous a permis cette évolution ? En faisant la part entre les projets, l'Etat et le réinvestissement ?

« Les projets ont juste été des appuis de départ. Ex : le château, le puits-forage et les bassins ont été financés par le PAEP. Le reste, jusqu'à arriver aux 6 000 m² c'est le réinvestissement de mes bénéfices en faisant bien la part dans les comptes. »

<u>Entretien avec Mme KA, la doyenne du village Peul de Bandji (Communauté Rurale de Léona)</u>

14 décembre 2012.

Parlez-nous de vous.

« Je suis la plus âgée du village. J'ai plus de 90 ans. »

Parlez-nous de votre village, quelles sont ses activités ?

« Je suis la plus vieille du village, je ne suis pas en mesure de répondre précisément sur l'activité actuelle… »

Parlez-nous de l'histoire de votre village…

« Nous vivions derrière Potou, à Sag, derrière Sag Sayor et Sag Sathiel, à Keur Koura Geth. A la mort du Papa de mon mari, nous sommes venus ici. Un des frères de mon mari vivait déjà ici. Nous sommes venus le soutenir, puis nous avons décidé de rester. »

Quelle était l'activité ?

« Au début, je faisais de l'élevage, des bœufs, des chèvres, des dromadaires même. A l'hivernage, c'était le mil, l'arachide, à un moment le maraîchage a été introduit. »

Le village datait d'avant la colonisation ?

« Je ne sais pas exactement la date. Une seule chose est sûre, ceux qui sont nés ici, leurs fils ont des fils. »

Etiez-vous transhumants ? Jusqu'où ?

« Nous étions sédentaires. Le pâturage était ici. Puis est venu la sécheresse. Nous avons beaucoup vendu. C'était peut-être Dieu qui l'avait voulu ainsi, c'est là qu'il y a eu un profond changement, nous nous sommes mis à l'oignon, la carotte, le troupeau a bien diminué. Le maraîchage s'est développé au détriment de l'élevage. »

Donc, ce n'est pas la sécheresse qui vous a amené ici mais elle vous a déjà trouvé ici ?

« Oui. C'est parce qu'il y avait déjà une partie de la famille ici, elle était seule donc nous l'avons rejoint. »

<u>Entretien avec M. Modou Gaye KA, agriculteur au village Peul de Bandji (Communauté Rurale de Léona)</u>

14 décembre 2012.

Quelles sont les activités de la zone ?

« L'oignon, le maraîchage et l'élevage.

Avant, nous avions des cultures d'hivernage. Mais c'est fini. Désormais, nous achetons le riz, l'arachide, le mil. »

Où faisait-on les grandes cultures ?

« Sur des terres à nous, à l'est du village, dans le Diéri. »

Y cultive-t-on encore ?

« Ces terres sont toujours à nous mais on n'y fait rien. Nous n'en avons pas le temps. »

D'autres y cultivent ?

« Quand on est venu ici, les champs du Diéri n'étaient pas exploités. Mais avant de venir à Sag, nous étions à Rayet. C'est à Rayet qu'on était et là il y avait des terres qui sont toujours à nous, même si d'autres se sont installé là-bas. »

L'oignon est-il dominant ?

« Oui, mais il y a aussi la carotte, le piment, la tomate, le poivron. Actuellement c'est la Ngagn Mbaye, 1ère campagne d'oignon. De juin à août, c'est la contre saison chaude : poivron, piment (tout l'hivernage le piment est faisable). En contre saison froide (actuellement), c'est l'oignon, la carotte, la tomate. »

Y a-t-il des différences au niveau de la fumure organique entre vous Peulh et les Wolof ?

« Nous sommes éleveurs, mais le cheptel n'est pas à une échelle telle que nous serions capable de fertiliser nous-même. Du coup, nous faisons comme les Wolofs. Nous passons commande dans le Djolof. Nous ne parquons pas dans les champs car avec les puits c'est risqué. Nous pouvons aussi parquer mais nous ne maîtrisons pas trop l'association avec l'agriculture. »

Pour la motopompe et le goutte-à-goutte, même dynamique que chez les Ouolofs ?

« Nous sommes aussi en train de moderniser. Les bassins sont plus répandus. Nous avons essayé le goutte-à-goutte mais il y a eu des problèmes avec l'eau chargée de fer, c'est fréquent dans la zone. »

Le système sourgha reste donc une règle ?

« Oui. »

Un grand producteur travaille avec combien de sourgha et un petit ?

« Un grand en a 10.
Un petit en a 1 ou 2. »

Y a-t-il des producteurs qui n'en ont pas ?
« C'est rare. Si c'était le cas, c'est parce que cette EA a une main d'œuvre familiale abondante. »
Les champs maraîchers vont jusqu'à la mer ou juste autour du village ?
« Tout juste autour. Nous sommes à 1,5 km de la mer. Les parcelles près de la mer sont ceux des gens de Taré et Mbodiène. »
Ces terres sont différentes ?
« Ceux près de la mer sont meilleurs. »
Pourquoi ?
« Meilleur climat. On y cultive de tout à tout moment. Pas comme ici. »
Pourquoi n'en avez-vous pas ?
« C'était déjà tout occupé là-bas. »

Rencontre avec M. Moussa BODIA, migrant Diola, à Khondiou, juste derrière la bande de filaos.
15 décembre 2012
Parlez-nous de vous.
« J'ai quitté Guinée Bissau en 2007, sans connaitre les Niayes, c'était ma 1ère fois ici.
Je cultive de l'oignon, du xaxathu, des fruitiers.
Il a une motopompe et 7 bassins. »
(surface d'environ 0,6 ha ; avec de petites parcelles).

Entretien avec Abou SOW, agriculteur à Golgainde et marabouteur
15 décembre 2012
Parlez-nous de vous.
« Je m'appelle Abou SOW, de Golgainde. Je suis cultivateur, j'arrose mes champs. Je fais tout quoi. Je fais aussi du maraboutage. »
Etes-vous de Golgainde ?
« Je suis de Rayet près de Potou (NB : Rayet Keur Paté), c'est un village peul. Mon village actuel n'est pas loin de la mer, entre Mboro-Beno et Golgainde. »
Quand êtes-vous arrivé ?
« En 1985, j'ai vu Mboro la 1ère fois. »
Quelles ont été vos motivations ?
« Auparavant, je venais travailler ici et rentrais ensuite. Je m'étais installé dans une demeure où il y avait une dame qui avait une seule fille. Elle m'a donné la main de sa fille. Je m'y suis donc installé. »
Vous cultiviez désormais votre propriété ?
« Non, j'arrosais pour la dame. Enfin, c'est le mari de la dame qui me prenait comme sourgha. Après 2 années d'allers et venues vers mon village j'ai décidé la 3ème année de rester ici. »
Que faisais-tu à Rayet ?
« Je faisais berger, mais vers la saison des pluies (nawet), je cultivais, pendant le nor, je faisais le pâturage. »
Donc, il t'a fallu arbitrer entre pâturage de saison sèche et maraîchage de saison sèche ? Qu'est-ce qui t'a aidé à décider ?
« Non, vers la saison des pluies, je m'occupais de nos champs pour avoir une bonne culture. Mais je m'occupais aussi des animaux parce qu'à la saison des pluies la

brousse est verte, même dans ta cour il y a l'herbe et tu peux y garder les bœufs. A la saison sèche je préfère les amener dans la nature car il y a peu de pâturage. »
Ce travail de sourgha était bien en saison sèche ?
« Oui. »
Pourquoi l'arbitrage alors ?
« Il n'y avait plus de pluies, il y avait beaucoup de pertes chez les bêtes. Je n'arrivais plus à couvrir mes besoins. C'est après que j'ai décidé pour faire l'agriculture à Mboro. Depuis 28 ans, ça va mieux. »
Comment as-tu acquis ta 1ère parcelle de Niayes ?
« Non, je travaillais toujours pour la famille de ma femme. »
Depuis, es-tu propriétaire ?
« Non. »
Que cultives-tu et en quelles quantités ?
« J'achète chaque année 1 pot d'oignon, 1 pot de choux pommé, 1 sachet de xaxathu. »
De la carotte ?
« Non, pas depuis 4 ans. La culture de la carotte c'est long et pénible. J'ai donc arrêté. »
As-tu toujours des animaux et des terres dans le Diéri ?
« Non, plus d'animaux. Mais j'ai toujours les terres. »
Tu fais cultiver par quelqu'un ?
« Ce sont les frères qui sont là-bas.
Ils envoient une partie de la production ?
« Non »
Et toi, tu envoies une partie de ta production chez eux ?
« Non. »
Et eux, ils ne se sont jamais intéressés au maraîchage ?
« Au début, c'était dur, comme je l'avais expliqué. Ils ont préféré avec leurs animaux. Ils s'en sortent bien à présent. Ils ont mis du temps à le comprendre. Vers la saison sèche, ils font le pâturage. »
Comment arroses-tu ?
« Manuellement, avec des seaux. »
Travailles-tu avec des sourghas ?
« Je travaille avec mon fils. Je n'ai pas de sourgha. »
De l'élevage ?
« 4 moutons, un cheval. »
Des projets d'avenir ?
« Avec ce que je gagne, je vais faire quelque chose pour mon fils, acheter des terrains pour qu'à l'avenir il puisse vendre, s'il veut, ou pour cultiver plus. Je lui constitue un héritage. »
La motopompe, c'est cher, tu n'en as pas ?
« Si, mais juste pour remplir les bassins. »
Dans le village, tous font de même ?
« Ceux qui ont des moyens arrosent avec les tuyaux. Certains ont même du goutte-à-goutte. Nous on n'a pas assez de moyens. »
Comment ont-ils eu les moyens ?

« Les 1ers venus ont toujours plus de choix. Le reste paie avec les propres moyens. Ceux qui étaient là avant occupaient tous les grands champs. D'autres s'enrichissent avec leurs propres bénéfices. »

Qu'est-ce qu'un grand producteur là-bas ?

« Celui qui sème 10 pots d'oignons, chou et autres et qui a une motopompe et 4 sourghas. »

Entretien avec Bakha Geey, 1er président de l'AUMN et agriculteur à Kalassane (Communauté rurale de Rao)

16 décembre 2012

Parlez-nous de vous.

« J'ai été le 1er président de l'AUMN d'octobre 2002 à 2006. »

Parlez-nous des Niayes

« Vous avez parlé de zonage en introduction, mais j'aimerai vous parlez du sous-zonage. Il y a le zonage Niayes Nord-Niayes Centre-Niayes Sud, et il y a aussi les réalités locales, et ceux qui font les fiches techniques ignorent ça.

En fait :

- *De Kalassane, mon hameau rattaché à Gantour où nous sommes actuellement, jusqu'à Pelour, Pelour 1 et 2, ce sont les mêmes pratiques, ce sont des gens de Rao, et Pelour est la frontière avec Potou.*
- *Au-delà de de Mouit-Gandiole, Moumbaye, Potou, c'est le même climat.*

Ici nous pouvons travailler la Violette de Galmi. Eux, ils ne peuvent plus.

Ngaïna, Rao Peul, Gantour, Kalassane, c'est la même chose. Ndoye à Pelour, c'est un peu différent. C'est un autre climat. Ils ont plus de choix. Ils peuvent travaille le Galmy, comme nous, et travailler aussi la carotte. Au moment où nous faisons le Galmy, ils font la carotte. Rarement ici on fait le Rouge ou le Jaune d'Espagne. Eux le font. Nous on fait le chou et la tomate à ce moment-là.

Dans les années 40, 50, 60 que ça a débuté.

En 1988, la coopération canadienne a fait la 1ère expérience de groupement.

Avant on faisait les cultures d'hivernage. Ce qui a fait que notre village existe :

- *Nos parents habitaient dans le Gandiole, vers Ngène et ils venaient ici pour l'hivernage. Ils retournaient ensuite pour le maraîchage. Puis le sel est venu…*
- *Le sel est venu, et ils ne pouvaient plus faire le maraîchage ici. Mon grand-père a migré ici, et fondé le village. Il a fait du gombo, du piment, des choux, là où il a vu que le maraîchage était possible. Après beaucoup d'expérience, il a développé pour faire la betterave, etc.*
- *Nos parents sont venus, on a travaillé l'oignon. Ils commandaient en France les semences. Dès que la commande venait, on distribuait par tasses ou deux, selon tes moyens. Après, les ONG sont venus pour apporter d'autres expériences…*
- *L'ONG CECI est venue avec le projet APOL, appui aux producteurs d'oignons du littoral pour créer des GIE.*
- *C'était en 1988. En se communiquant, les GIE devaient être plus fort. A la fin du projet, les GIE se sont regroupés en Union, l'UGPAR, l'union des groupements de producteurs agricoles de Rao. Elle a été imaginée en 1995. La création c'était le 19 juin 1996. Le récépissé est sorti le 31 janvier 1997.*

Il y avait alors 312 producteurs. Actuellement, elle en compte 970, dont 45 % sont des femmes.

Nous avons reçu beaucoup de formations. Sur l'utilisation des pesticides, la culture biologique, le compostage.

Les Canadiens ont été nos 1ers partenaires avec APOL (Appui aux Producteurs d'Oignons du Littoral). Les mêmes Canadiens ont ensuite créé le PAEP de 1999 à 2004. CECI, était basé à Thiès mais intervenaint de Dakar à Saint Louis. On a recensé les zones de production. Dans toutes les Niayes il y avait 17 Unions. L'UGPAR avait déjà travaillé avec les Canadiens, c'était notre chance. Directement nous nous sommes familiarisés pour bien travailler ensemble. C'est pourquoi le président de l'UGPAR est devenu président de l'AUMN. C'était évident. Dans les Niayes, il y a des Unions maraîchères et des Unions forestières. A Rao, il y a uniquement le programme maraîcher. La zone du Gandiole est proche du littoral, la bande de filaos est jusqu'à Tassinère, Mouit, Moumbaye, mais le domaine forestier ne nous intéresse pas. Ce qui nous intéresse c'est le maraîchage.

(Note : complément du traducteur, un jeune diplômé originaire du village :

- *Nous avons fui le Walo pour Gantour. Les autres villages sont venus de Gantour.*
- *Le 1er vieu s'appelait Fall.*
- *Ses neveux, Mbengue et Geey sont venu pour le ramener dans le Walo, il les a convaincu de rester car ici selon lui, tout était possible : maraîchage, élevage, agriculture hivernale, pêche. Ils sont restés, la moitié du village de Gantour sont des maisons des Mbengue et l'autre des Geey.*
- *Ces 2 neuveux ont formé le Gandiol (les gens de Ndiole, le vrai nom de la zone).*
- *Le griot de Gantour sait tout cela.)*

Tassinère est plus connu car les colons ont voulu en fait le point de départ des fruits et légumes vers l'Europe. C'est pour cela qu'il y a un endroit qui s'appelle Pilote, pour guider les navires. »

Les gens du Gandiolais ont-ils essaimé vers le Sud des Niayes ?

« Non, sauf des pêcheurs. Quelques-uns sont allés à Potou louer des terres pour faire du Sonsa, comme ici nous ne pouvons pas. »

Qu'est-ce qui a poussé les grands parents à faire le maraîchage dans le Gandiolais ?

« Au départ, après la saison des pluies, on semait quand l'eau se retirait. On travaillait avec la décrue. On ramassait les semences de tomates qui tombaient des fruits à terre. Pas de choix de variétés. De même pour le gombo, l'aubergine et le melon. Pas de grandes techniques. Le climat était favorable, les sols fertiles.

1971-1972, c'est l'entrée des techniques. Il y a eu un apport variétal commandé en France. Mon papa avait un ami à la Poste. Mon papa recensait les besoins des vieux. Il ramassait l'argent. Si le gars de la poste passait on lui remettait l'argent, la commande venait.

En 1971, le projet « Terre Neuve » a apporté la Violette de Galmy. Nous avons découvert au fur et à mesure ensuite les variétés.

Tout ça parce qu'il y avait le marché.

Nous avons déménagé ici en 1925. Le sel avait commencé. Même ici maintenant il y a du sel qui commence. Vous le verrez sur le terrain.

Ce qui a aussi aggravé le sel c'est l'embouchure artificielle qui a été créée là-bas pour Saint-Louis. Avant cette embouchure, certains techniciens avaient proposé une solution qui consisterait en une digue de Ndialakha à Potou. Si on l'alimentait en eau potable, ça allait ralentir le sel. Les gouvernants ont voulu aider Saint Louis, mais résultat ils n'ont aidé ni Saint-Louis ni ici. Là-bas, les maisons sont quand même envahies par la mer et ici le sel est venu.

Si nous revenions au sous-zonage ?

		Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Zone 1 Rao, Rao Peul, Ngaïna, Kalassane, Gantour, Mboundi, Poundioum*	Violette de Galmi		Récolte (1ère récolte fin jan)							Pépinières			
	Orient F1	Pép.			Récolte (1ère récolte fin-avril)							Pép.	
	Chou	Toute l'année											
	Tomate	Toute l'année											
Zone 2 Diagne, Ndoye Wolof et Peul, Pelour, Tiar, Moussé Diop, Ndenguèt**	Orient F1 (pas de Violette)	Pép.				Récolte.							
	Rouge et jaune d'Espagne		Pép.				Récolte						
	Chou	Toute l'année											
	Tomate	Toute l'année											
	Carotte												
	Navet												
Zone 3 Moui, Ricot, Gouye Rène, Guinguè, Darou Moumbaye, Degor Niaye juusqu'à Potou	Oignon												
	Carotte (cf. Potou)												

* : 1ère culture : l'oignon, les 2 variétés ; 2ème : la tomate ; 3ème : le chou. Une fois avoir récolté la Violette, on peut mettre du chou, de la tomate ou du poivron.

** : 1ère culture : l'oignon, pas de Violette ; 2ème : Carotte ; 3ème : le chou. ; 4ème : Tomate ; 5ème : Navet. Ils peuvent faire en même temps le navet et la carotte pour que l'un accompagne l'autre sur le marché. Ils imposent au consommateur d'acheter les 2 ensembles.

Quand nous disons sonsa, c'est :

- *Rouge et jaune d'Espagne*
- *Jaune d'Emposta*

Le Ngagn Mbaye c'est :

- *Orient F1, Red Bombay, et bien d'autres*

Le F1 est une variété de jours courts, le Galmy une variété de jours longs, le Ngagn Mbaye une variété de jours intermédiaires

Tu peux avoir 5, voire 10 ha, mais tu n'as que 2 puits, donc ne peux exploiter que 2 000 m². Alors, tu répètes sur la même parcelle beaucoup de cultures.

Tu travailles 3 fois voire 4 sur la même parcelle. Par contre, il y a des rotations précises.

Version du technicien qui fait la traduction :

- *Par exemple, après le chou, si tu mets de l'oignon, ça donne. Ou bien même après l'oignon, le chou, ça donne aussi. La tomate et l'aubergine sont de la même famille, ça ne se suit pas. Sinon, il y aura des problèmes de ravageurs. La tomate a peur de pucerons et des mouches blanches. S'il y avait de l'aubergine, ça laisse beaucoup de pucerons.*
- *De plus, les pucerons sont porteurs de virus.*
- *Tous les sols sableux il y a des nématodes, l'oignon ne craint pas les nématodes, donc on délaisse la tomate ; par faute de moyens ou par méconnaissance sur les pesticides tu perds. On développe plus l'oignon. On peut tout perdre d'un coup pour avoir fait une pépinière en plein champs. Tu crois que la tomate va bien, mais elle est déjà infectée. Ça pousse, et d'un coup ça meurt. tu ne comprends pas que c'est parce que la pépinière était en plein champs. Tu n'as plus qu'à arracher et brûler. »*

Entretien avec M. As Geey, jeune agriculteur à Kalassane

16 décembre 2012

Parlez-nous de votre exploitation agricole.

« Sur un seul champ, j'ai plusieurs systèmes :

- *des bassins, comme le sol est salé, j'utilise un mini-forage*
- *sur le reste, système de puits manuel, arrosage façon Ndiouki*

*SAU : 6 parcelles de 1 000 à 1 200 m². **Elles sont exploitées par moi (qui suis sourgha de mon père), mon frère, et 4 sourghas.** Ces 6 font la violette. Puis vont venir 3 sourghas pour le F1. Mon frère et moi ferons un simple suivi là-dessus. Il y a aussi d'autres parcelles de chou.*

Certaines exploitations agricoles ont aussi des cultures hivernales. La plupart est focalisée sur le maraîchage.

4 ha, 5 parcelles :

- *1 parcelle qui était en chou, aubergine, finie de récolter en octobre, sera en F1 à partir de janvier*
- *Orient F1, au repos depuis juillet, puis re-orient F1 à partir de février. Actuellement, sert partiellement de pépinière.*
- *Une parcelle qui était en chou, sera en F1 à partir de février*
- *Une parcelle qui était en choux et poivrons, sera en F1 à partir de janvier*
- *Repos depuis 1 an, sera en F1 à partir de janvier »*

(NB : Complément de M. Bakha Geey :

« Tout est arrosé à la main dans la zone. Une petite partie, peut-être 1% ont des machines. Car c'est trop cher. Une motopompe + un mini-forage c'est 600 000 F. Un réseau de goutte-à-goutte c'est 2,5 millions. »)

Parlez-nous des sourghas.

« Dans le rapport, je gagne trop peu. J'ai calculé une fois :

L'oignon c'est 25 t/ ha, vendus à 125 F/kg.

- *Moins les sourghas*
- *Moins les charges (au sens large : nourriture des sourghas, aménagement de la parcelle avant leur venue, pépinière,…)*
- *Je gagne 25 000 F / parcelle de 1000-1250 m².*
- *Fois 8 sourghas / ha*
- *Je gagne 200 000 FCFA / campagne / ha*

- *Sans compter ma peine, et parfois aussi, le prix peut être de 100 F au lieu de 125 F.*

Certains se disent, l'oignon c'est rentable. Le fonctionnaire vient, il investit, après un an, s'il ne fait pas attention, il repart.
Ici il n'y a pas assez d'eau, nous conseillons aux fonctionnaires le goutte-à-goutte, c'est moins risqué. Une fois un s'est dit, c'est cher à l'investissement, en plus un gars lui a conseillé de s'occuper facilement de son champ moyennant puits et intrants. Mais il a perdu et il a dit que plus jamais il ne reviendra en agriculture !
Ici, c'était un champ de famille, quand le vieux est décédé il a partagé aux fils. Chacun a son / ses sourghas. Ici, les champs diminuent de génération en génération. »

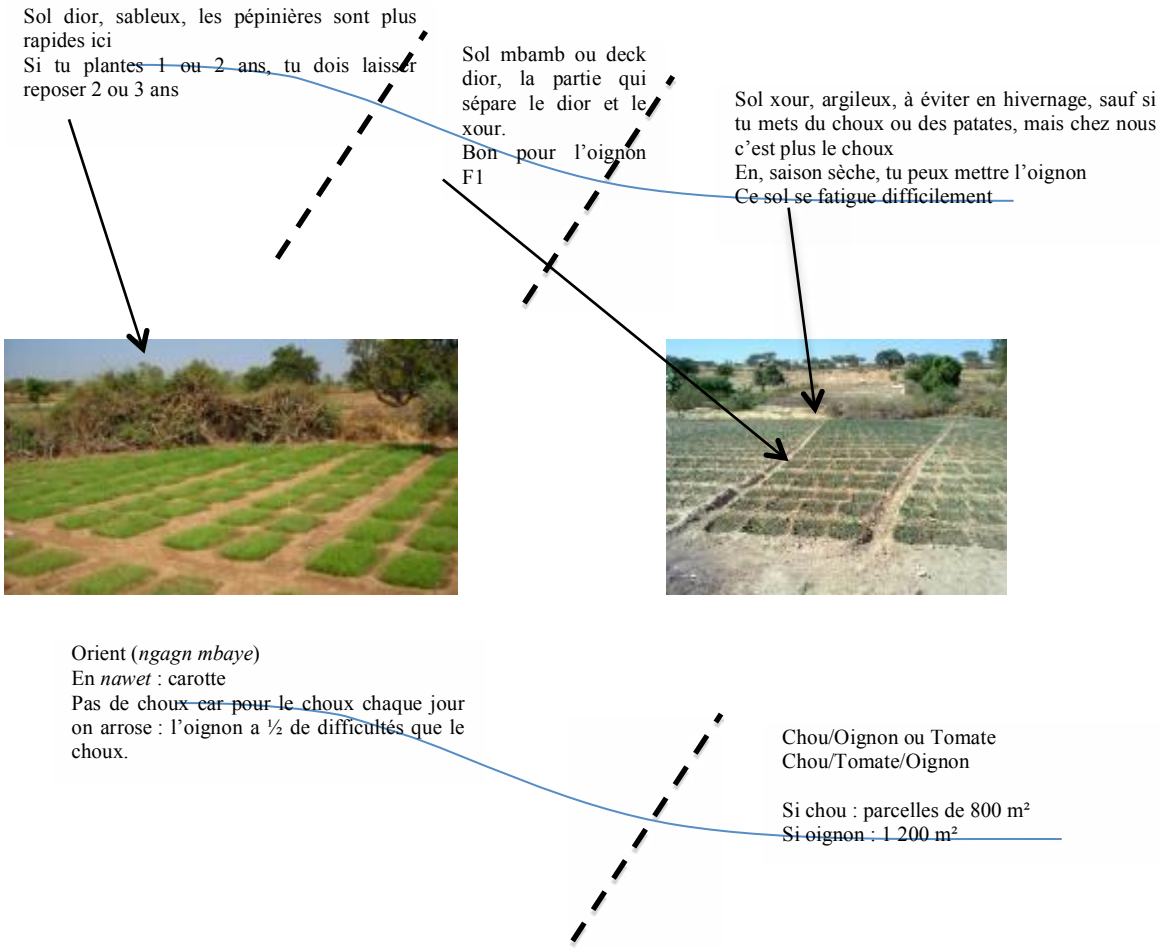
Quelle est la qualité des rapports ?

« Un sourgha vient, nous discutons. Nous décidons de partager à 50-50 les bénéfices. Le jatigui dit je vous loge, je vous nourris, je vous « prête » le terrain. Tous ces apports ne sont pas chiffrés. Le patron fait installer le système. Le sourgha, au fond, gagne plus que moi.
Par exemple, si tu as acheté 2 pots pour 2 sourghas. Avant que le sourgha ne vienne, je dois faire la pépinière pour deux. Seulement quand tout est prêt, j'appelle les sourghas. Maintenant, si un pot ne suffit pas, ou s'il veut planter plus il va refuser ou prendre les plants pour le prix d'un pot. Là déjà, je perds 29 000 F.
Je dis : tout ce qui est argent c'est moi, tout ce qui est peine c'est lui. Or, ma famille et moi finalement investissons dans la force. S'il est malade, les plants ne peuvent pas rester 3 jours sans arrosage. Nous aidons. La pépinière, le fumier, c'est moi et mes enfants, mais tout cela n'est pas mesuré ni calculé.
Si je calcule, ne serait-ce que 500 F/j, sur 4 mois, on est déjà à 60 000 F.
Les sourghas viennent de Casamance surtout (Kolda), et aussi il y a des Baol Baol, des Guinéens, des Maliens, des Gambiens.
Je vais à la mutuelle pour les intrants et les semences, le taux est à 1,5% par mois, soit 12% pour 8 mois. Le sourgha ne tient pas compte des intérêts. Or, un sourgha c'est 150 000 FCFA de semences et d'engrais. Il ne va jamais accepter que je coupe 15 000 de son revenu.
En fait, le propriétaire réalise des pertes sans le savoir. Si tu lui demandes où sont ses troupeaux, il va te dire qu'il a vendu pour sa famille, mais en fait, c'était pour faire face aux charges invisibles.
Ce que le sourgha se dit ça suffit par rapport à la qualité du travail ne suffit pas en réalité du point de vue du patron.
En moyenne ici :

- *Une EA moyenne emploie 5 sourgha / an (toutes campagnes confondues, en 2 équipes qui se croisent 1 mois maxi, la grosse équipe est celle du F1 ; en saison des pluies, même si on veut en avoir on ne peut pas)*
- *Une grande EA c'est 8 sourghas.*

Dans le Gandiolais, c'est 15, voire 20 pour les grandes EA. Car le patron peut être un commerçant de Kaolack.
Dans les années 1980, c'était des voisins qui aidaient comme quasi sourgha, les Peulhs d'à côté par exemple. Puis il y a eu de plus en plus et venant de l'extérieur de la zone jusqu'à dépasser le nombre des villageois.
Les sourghas sont difficiles dans le choix des espèces et variétés. Par exemple, ils préfèrent le F1 au Galmy. Le galmy mûrit avant, et nous savons que ça peut bien

donner par endroits. Il nécessite des terres fertiles aussi. Eux, ils préfèrent le F1 qui donne plus de rendements à même période de plantation. Ça influence les plans de campagne.
Les grands commerçants louent des parcelles, ils peuvent aussi acheter beaucoup de parcelles. Le villageois qui n'a pas assez de moyens met en location. »



(Note : Le traducteur précise :
« Il y a des moyens pour cultiver toute ta vie une parcelle mais en as-tu les moyens ? La fumure s'achète ici même, aux Peulh des villages de l'Est. Je commande à des gens qui savent où trouver. Des charretiers en ont fait leur spécialité. La charge de charrette c'est 10, 15, 20 000 F. Le village de Mpal approvisionne pas mal, il y a là-bas beaucoup d'éleveurs, et peu de producteurs.)

<u>Entretien avec M. Abou BA, agriculteur au village de Pelour</u>
16 décembre 2012
Biographie.
« Je m'appelle Abou BA, président de ce GIE Bokk Khalat (avoir les mêmes idées). Je fais de l'agriculture, de l'élevage. Nous avons appris ça de nos parents.
Toutes les EA font les 2, peut-être pour certain le petit commerce en plus.

L'agriculture c'est les cultures hivernales et le maraîchage. L'élevage c'est les bœufs, les moutons, les chevaux, les ânes, même la volaille. »

Sont-ils intégrés ?

« Oui, dans les 2 sens : l'agriculture donne la paille à l'élevage. Les animaux apportent la fumure à l'agriculture. »

Devez-vous en acheter en plus ?

« Oui, nous achetons. Nous faisons aussi du compostage. »

Le maraîchage a-t-il pris le pas sur le reste ?

« Dans l'ordre, nous faisons : le maraîchage, l'élevage, les cultures hivernales. »

C'est un village Peulh ?

« Oui, mais même à Kalassane c'est pareil. 1/ le maraîchage, 2/ l'élevage, 3/ les cultures hivernales.

Tous ces petits villages étaient un seul, situé à 500 m d'ici. Nous venons du Ndiambour (c'est-à-dire la région de Louga). Comme il n'y avait plus de pluies, nous nous sommes déplacés ici au nord où le sol était plus fertile et l'eau plus abondante. Les fait que le village s'est « disloqué » c'est parce que chacun avait son champs de manioc. Les singes venaient gâter ça, alors, nous avons fait des cases dans chaque champ pour surveiller le jour. Les cases sont devenues des villages. Nous faisons du manioc, du maraîchage, de la pêche dans les mares. On pêche toujours. »

Que sont devenues les terres de Louga ?

« Les restants de la famille y exploitent toujours. La grande famille est là-bas. C'est pour cela qu'on y part chercher épouse, et inversement eux ils viennent chercher épouse ici. »

Comment définiriez-vous une grande EA ?

« 4-5 ha de maraîchage / an, avec 10 sourghas qui travaillent 2 fois dans l'année, plus 10 à 15 personnes de la famille. Un même sourgha peut venir à l'hivernage pour préparer le galmy et rester faire le chou et la tomate. »

A partir de quand décide-t-on de faire du maraîchage de saison des pluies ? Quid des grandes cultures ?

« Il y a des sourghas qui viennent pour financer leur traversée pour l'Europe. Le sourgha gagne toujours, c'est le jatigui qui perd toujours. Certains viennent avec des objectifs (ex : réunir 1 million), quand le million est atteint, il part ou il peut aussi envoyer le million, et rester pour un autre objectif. Quand ils envoient par exemple les 200 000 gagnés, ils ne gardent que 10 000 pour téléphoner, comme ils sont logés nourris.

Les difficultés :

Dès que le sourgha vient, il ne s'occupe plus de son logement ni de sa nourriture et à la fin de la campagne il gagne toujours de l'argent. Moi je travaille avec 4 à 5 sourghas chaque année. Cette année, je n'en ai qu'un, plus mon fils et moi. »

Les rapports se dégradent avec les sourghas ?

« En fait, tu crois gagner en touchant 250 000 sur les 500 000, mais en réalité tu as des dettes avec la boutique, tu as eu des dépenses. En réalité, tu as perdu ou gagné peu. Comme nous n'avons pas de banque, c'est à la boutique que nous empruntons, nous ouvrons un compte. Ici, être sourgha c'est mieux qu'être patron. »

Qu'est-ce qui a permis aux grands producteurs d'être ce qu'ils sont ?

« Si tu as un grand troupeau. Tu les prends, tu les vends pour amener dans le maraîchage. Le maraîcher, quand il voit son champ verdoyant, il est content, il vit d'espoir mais en réalité il peut avoir perdu.
Le grand producteur est d'abord un grand éleveur.
Les rotations classiques sont :

- *tomate/chou/tomate/chou*
- *oignon/navet/tomate*

J'ai 2 champs. Ici, dont le sol est plus lourd, j'ai réservé au chou et à la tomate.
L'autre retient mieux l'oignon car plus sableux. »
Parcelle de chou :

<u>Entretien avec M. Sow du village de Ndiole Peulh (vers Ricot)</u>
16 décembre 2012
Parlez-nous du maraîchage.
« Nous avons trouvé des bénéfices dans le maraîchage, mais il y a des problèmes aussi. Surtout la commercialisation qui fait toujours défaut. Si la commercialisation fait défaut, alors le producteur perd.
Les semences sont chères, les engrais sont chers.
Le fumier, vient du Fouta, du Djolof, c'est cher.
Certains ont la chance d'utiliser des mini forages mais ont du mal avec le carburant. Comme nous n'avons pas de moyens. Nous n'avons pas de bonnes motopompes, souvent achetées d'occasion et à changer chaque année. La nourriture des sourghas aussi est chère.
Si c'est en manuel, tu n'as pas de grandes surfaces et donc peu de bénéfices.
Auparavant on disait que les producteurs fond du maraîchage parce que c'est plus facile, mais maintenant c'est plus difficile. Si après la production tu ne fais pas de bonne commercialisation, tu vas reculer encore plus.
Nous avons aussi des problèmes de pistes de production. Les voitures ne peuvent pas venir. Voilà, grosso modo.
Nous sollicitons des solutions pour ces problèmes/ le producteur n'a que ce qu'il a dans son champs pour manger, s'habiller, se soigner. »
Parlez-nous de l'histoire du maraîchage dans votre village

« Le village a été créé pour faire de l'agriculture et de l'élevage. Parmi les villages du Gandiole, celui-ci fait partir des premiers, après Gantour, c'est Ndiole ou Gandiole (gars de Ndiole). Ricot fait partie de Ndiole.
La localité est plus proche de Ricot même si nous nous considérons comme de Ndiole. »

Etait-il déjà question de maraîchage ?

« Nous sommes nés voir nos parents déjà en faire. Le Gandiole c'était l'ail (nous avons commencé avec ça), la tomate, l'oignon, haricot, patates, piments… les autres zones s'y sont intéressées plus tard.
C'était commercialisé à Dakar, Thiès, Kaolack, les grandes villes.
Nous sommes Peulh mais focalisés sur le maraîchage. L'élevage présente plus de difficultés.
A Bangi les Peuls nous ont parlé de sécheresse…
Les 2 à la fois. A cette époque, nous nous sommes focalisé plus sur le maraîchage que sur l'élevage. Mais nous étions déjà maraîchers. »

Combien de familles ici ?

« C'est un village éclaté. Ça fait partie de Ndoye. Nous sommes un hameau Peulh. »

Décrivez une grande exploitation.

« Une grande EA travaille avec 20 sourghas par an, cultive 5 pots de sonsa, 10 à 20 de Ngagne Mbaye, plus carotte, tomate, choux.
Une petite EA travaille avec 8 sourghas maxi/an, cultive 3 pots de sonsa, 5 à 6 pots de Ngagne Mbaye, plus carotte, tomate, chou.
Le sel nous a fait reculer nos champs de plusieurs km vers l'est, en direction de Potou. Entre ici et Potou, il n'y a plus d'espace, les champs de chaque village sont collés à ceux des autres villages.
Avant, les champs étaient au village même. A présent il n'y a que les pépinières ici. Nous avons quitté depuis 10 ans, depuis le barrage de Diama, et encore plus à l'ouverture de l'embouchure, le sel s'est accéléré.
Nous avons des sols dior. »

<u>Entretien avec M. Galo BA, du village de Ndeu</u>

18 décembre 2012.
L'entretien se déroule à Mboro.

Que faites-vous dans la vie ?

« Je cultive et fais de l'élevage aussi. L'agriculture a beaucoup de problèmes ces temps-ci.

- *Il y a les attaques d'insectes. Le village se trouve dans la forêt, nous n'avons pas d'autres solutions cat tout se trouve là-bas (maison, élevage, cultures).*
- *Il est difficile de sortir les récoltes. Nous avons beaucoup de problèmes sur ce point.*
- *Nous cultivons souvent du piment mais ces temps-ci les animaux attaquent les champs et les détruisent, nous ne comprenons pas pourquoi.*

Ce sont nos problèmes comme ça. »

Quand le village a-t-il été fondé ?

« Je suis né là-bas, mais je ne sais pas quand ça a été fondé ; j'ai 70 ans.
C'est le xour qui a amené à appeler le village Ndeu. Autrefois, il n'y avait que du xour là-bas. »

Vous étiez éleveurs auparavant…

« Nous avons toujours fait les 2 ensembles. »
Quelles-sont les principales cultures ?
« Souvent, de la tomate, du xaxatu, de la carotte, de l'oignon, beaucoup de sortes de cultures. Les sols ne refusent aucune semence. Ce sont des sols dior surtout. »
Mais la plus importante de toutes ?
« L'oignon, Ngagn Mbaye et Sonsa, la pomme de terre aussi. »
Suivant quel calendrier ?

- *Nawet : les 2 oignons (sonsa et ngagn mbaye)*
- *Nor : les 2 oignons.*

La tomate est plantée avant que les pluies ne viennent pour que ça survive.
Quelles rotations ?
« Là où j'ai récolté, je laisse reposer un an. Il y a des variétés qui ne peuvent pas aller ensemble. Là où j'ai fait la tomate, je ne peux pas faire de l'oignon. »
Prenons une parcelle, laissée au repos, quand reprenez-vous dessus ?
« Je démarrai en saison sèche. Je vais commencer avec n'importe quelle culture. Ce sera récolté. Cette parcelle sera ensuite à nouveau libre vers l'hivernage. Il y a des herbes. »
Y a-t-il des parcelles cultivées en plein hivernage ?
« Nden aussi a des xour. Ils sont cultivés même en saison des pluies. »
Des grandes cultures ? Où ?
« Non. Que des légumes. »
Du coup, vous en achetez ?
« Oui. »
Parlez-nous de l'élevage dans votre village
« L'élevage ne prend pas beaucoup de notre temps. Même si vous avez beaucoup d'animaux, vous allez avoir des problèmes car il y a beaucoup de champs. On diminue donc les bœufs. »
Confie-t-on à des bergers du Diéri ?
« Nous nous occupons nous-même de nos animaux. »
Décrivez-nous un grand producteur
« C'est celui qui a des moyens. Il va avoir plusieurs sourghas à sa disposition. Certains qui n'ont pas les moyens utilisent le manuel. Ceux qui ont des moyens ont des motopompes. Si vous n'avez pas de motopompes, vous pouvez avoir beaucoup de sourghas. Peut-être même 4 sourghas. Le plus grand producteur a 5 voire 6 sourghas. Le plus petit arrose lui-même. Car il n'y a pas de moyens pour faire vivre le sourgha. C'est ce qu'on appelle les frais. »
Et qu'est-ce qui donne les moyens ?
« Dieu… »
Il y a le goutte-à-goutte ?
« Non. »
Les lances ?
« Non, que des bassins.
Celui qui avait les 5 à 6 sourghas, une fois qu'il a des bassins et des motopompes n'en a plus. Si le cultivateur arrive à avoir une motopompe et des besoins, il diminue les sourghas voire il les licencie tous. Au mieux, il en garde un. »
Comment ont évolué les techniques ?
« Avant, on cultivait la patate et du manioc dans arroser. On mettait dans le xour. Nous vivions sur ça. A présent il y a les pompes, les bassins, les puits, on cultive

toutes sortes de cultures. On commence à cultiver les dior à l'époque des sécheresses (békor), vers 1973. »

Quelles ont été les conséquences de la dévaluation en 1995 ?

« Beaucoup de difficultés. Tu cultivais beaucoup, de grands espaces, tu penses avoir beaucoup d'argent, tu te retrouvais avec peu. »

Quelle solution a été adoptée ?

« On continuait à cultiver, c'est tout. Mais c'était dur. »

Fallait-il cultiver plus ?

« La même production, sauf qu'on ne gagnait plus ce qu'on gagnait. »

Y a-t-il de nouveaux migrants ?

« Oui, ils louent des champs. D'autres achètent. »

Entretien avec Ousmane Gueye, gérant de l'UGPF de Mboro

18 décembre 2012.

Parlez-nous de l'histoire du maraîchage

« Au début j'utilisais des puits avec des cordes et des seaux. Maintenant j'ai des machines. »

Pourquoi le passage du xour sans arrosage au maraîchage avec arrosage ?

« Au temps, on cultivait dans le xour et l'hivernage. Au temps, les xour sont remplis d'eau après l'hivernage. On attendait que l'eau se sèche pour cultiver. Maintenant quand il y a eu les puits, on pouvait arroser autant qu'on veut et c'était plus rentable.

Maintenant tu ne dépends plus de personne avec les puits, voire les motopompes. »

Où a-t-on habité en priorité ?

« Les 1ers habitants n'habitaient même pas dans la bande. C'était le campement de Mboro ici. Il y avait des villages environnants dans la bande de filaos, comme celui de Ndeu. Khondio ce n'était pas dans la bande de filaos mais c'était un marigot. Presque tous les habitants de Mboro c'est la sécheresse qui les a amenés ici. Car il y avait des marigots. L'agriculture était abordable ici. On pouvait faire de la patate, du manioc.

Après la sécheresse, ils venaient ici pour cultiver et aller vendre à Tivaoune, Thiès, etc. On ne cherchait pas à gagner beaucoup. Ils faisaient vivre les personnes seulement.

Pas de sourghas, on était autonome. Chacun occupait ses champs avec sa famille parce qu'ils faisaient juste pour survivre. On ne cherchait pas à gager beaucoup. »

Ceux qui ont fui les sécheresses venaient d'où ?

« Du bassin arachidier.

Ils venaient des arrondissements où la terre n'était que du dior. Ils ne gagnaient plus de leur agriculture. Ils ne venaient ici pas pour gagner de l'argent mais pour survivre.

Après avoir cultivé la patate douce et le manioc, on a commencé la carotte, le navet, le chou,… »

D'où cela venait-il ?

« Il y avait un libanais, Monsieur Djamil, qui a amené ici ce genre de semences. »

Quand ?

« J'avais 15-16 ans à peu près. »

Et rachetait-il la production ?

« Non, il vendait seulement la semence. »

Ceux venus du bassin arachidier s'installaient sous quelles conditions ?

« Quand ils venaient, ils trouvaient des gens déjà là. Ils devaient donc leur demander de leur prêter ou vendre. »

Car il était déjà question de vente de terres ?

« Non. On prêtait. Mais ce n'était pas donné. Au temps, il n'y avait pas beaucoup de personnes. Si tu ne rentres plus chez toi, le propriétaire ne va plus rien te demander. Il ne va pas te dire que c'est à toi, mais ça devient à toi. » »

Les grands producteurs sont-ils les fondateurs ?

« Il y a des migrants qui sont devenus de grands agriculteurs, d'autres qui étaient là-bas avant qui restent avec peu de moyens. Ça dépend de leur production. Moi je suis étranger car exemple. J'habitais à Yeri. »

En quelle année la 1ère motopompe ?

« Pour moi c'est en 2011. Les 1ers c'était dans les années 1978, la marque « Batiliboi », ROC. Ça servait d'abord les systèmes à lance. »

Le système « sourgha » est venu quand ?

« Vers 1985-1986. »

D'où ?

« Autrefois, il y avait des gens qui venaient à la saison sèche car leur culture ne fonctionnait pas à cette époque. Quand mauvaise récolte ou après saison sèche, ils viennent comme sourgha ou à leur compte. Les 1ers venaient de Louga (le Diambour), 1ère région à affronter la sécheresse. La 2ème vague (90-91) fut constituée de personnes venant de Gambie, du Mali, de Guinée Bissau. »

Décrivez-nous une grande EA du village de Santhiou Ndong

« Il y a de grande EA avec beaucoup de réserves de terres, qui ne fait qu'un pot d'oignon et travaille avec un seul sourgha ou ses fils.

Il y en a d'autres qui font 1 t de semences de pomme de terre à planter sur 2 ha. Tu peux avoir 3 motopompes et 3 sourghas (1 sourgha/lance). Chaque motopompe est utilisée par 3 personnes et chacun a 1 lance (1 motopompe/parcelle d'oignon ou de pomme de terre, les 3 sourghas se déplacent à chaque fois). »

Décrivez-nous une petite EA du village de Santhiou Ndong

- *Parfois pas de sourgha, peut-être 1 sourgha.*
- *Même s'il a une machine, c'est 1 machine maxi.*
- *Il peut avoir plusieurs champs hérités mais ne pas tout cultiver car pas de moyens ; ça le pousse à ne pas avoir de sourghas dès fois. Parce que son grand père faisait partie des 1ers à Mboro, il arrivera un moment où il va vendre pour avoir des moyens. Il ne peut mettre en location car pas de puits.*
- *Souvent c'est quelqu'un qui utilise des semences plus faciles à utiliser : le chou, la tomate, l'aubergine, ou même la carotte, car en plus de cela il n'a pas les moyens d'acheter et même s'il les avait, il n'aurait pas d'endroit pour cultiver et il travaille seul, les déplacements sont limités sur la parcelle. S'il le faisait, il n'arroserait que chaque 3 jours, or certaines cultures ne tolèrent pas cela.*
- *Celui-là préfèrera donc semer le chou car c'est une culture qui demande peu de frais. Même si le sol accepte l'oignon ou la carotte. L'oignon a des frais, le chou c'est facile.*
- *S'il s'agit de chou, il est mieux de le mettre dans le xour. Le petit producteur qui n'a pas de xour loue des champs.*

Entretien avec M. Souley BA du village de Weuta

18 décembre 2012.

L'entretien se déroule à Mboro à l'UGPF.

« Weuta, Ndeu, Khondio, Bano, Gol Gainde sont des villages Peulh. Ils viennent du Walo car ont perdu leur bétail durant la sécheresse. Les villages sont espacés de 2 km par rapport aux points d'eau.

Flambée des prix -> hausse du prix du carburant.

2004 : criquets -> baisse de production.

1995 : dévaluation -> développement motopompes.

Weuta : il y a aussi des xour, il y a aussi des palmiers. »

Durant les sécheresses des années 1970, sur 100 animaux, on en perdait combien ?

Le plus dur c'était en 1973… J'ai connu une personne qui avait 500 vaches n'en avait plus que 50. Chez les Sérères, l'herbe pousse mieux. Pas comme ici. Donc on a perdu beaucoup.

Le 1er Peul installé à Mboro ce serait M'Bor, en 1938. Les colons ont trouvé ce M'Bor ici alors on a appelé le village M'Boro. Idem pour Lompoul (l'homme Peulh). Jambalo a été créé en 1928 (Jamb Ardoo, bonjour en poulaar).

Entretien avec Mamadou Geey, village de Kalassane

19 décembre 2012

Présentez-nous votre exploitation

« Chaque année, je sème :

- *1 pot de Violette*
- *1 pot d'Orient F1*
- *50 g de chou.*

Auparavant, nous faisons ainsi :

	1ère campagne	*2ème campagne*
Mamadou Geey	*2 pots de Galmy*	*75 g de chou*
Fils 1		
Fils 2	*25 g de tomate (va ensuite aider sur le chou quand la tomate a mûri)*	*1 pot d'orient F1*
Sourgha 1	*1 pot de Galmy*	*Rien ou tomate confiée à 1 ou 2 sourghas*
Sourgha 2	1 pot de Galmy	

Actuellement, j'ai une motopompe reçue du PDMAS.

- *J'ai pu augmenter mon travail. Je travaille plus vite. Sans la motopompe je passais des journées dans les champs.*
- *Je garde les sourghas, je les ai mis sur un champs où il y a des puits.*

La motopompe est là où je suis avec mes 2 fils ».

	1ère campagne	*2ème campagne*
Mamadou Geey	*2 pots de Galmy et 50 g de tomate*	*100 g de choux et 2 pots d'Orient*
Fils 1		
Fils 2		
Sourgha 1	*1 pot de Galmy*	
Sourgha 2	*1 pot de Galmy*	

En 1995, il y a eu la dévaluation. Quelles conséquences ?
« Le prix des intrants a augmenté.
Les semences de Violette sont passées de 14 000 FCFA à 24 000 FCFA.
Les prix à la production sont restés les mêmes. »
Du coup il a fallu augmenter les surfaces ?
« Oui. En fait, on a beau augmenter, le revenu baisse ! On était obligé de prendre un sourgha (au lieu de 2 on est passé à 3 ou 4). Avant nous étions à 2 sourghas maxi. Maintenant c'est 3 ou 4. »
C'est quoi une petite ou une grande exploitation agricole ?

	Grande EA	*EA moyenne*	*Petite EA*
# sourghas / campagne	*5*	*2*	*1*
# sourghas / an	*10*	*4*	*2*

« Ici, il n'y a pas d'exploitation agricole sans sourgha.
Le système « lances » n'est pas pour ici. Les sols de Mboro sont des dior. Ici c'est du mbamb.
Ici, certains ont les moyens d'acheter des motopompes, mais ne connaissent pas la technique. »
Le système de culture « tomate » (sur le « toll sourgha »)
« L'arrosage est comparable au chou.
On travaille sur 800 m² également.
On récolte 30 à 40 cageots, 35 en moyenne. »

Tomate	*min*	*moyenne*	*max*
Rendement (# cageots)	*10 - 15*	*35*	*100*
Prix (FCFA/cageot)	*3 000*	*5 000*	*14 000*

Ce sont des cageots de 31 kg.
Un rendement exceptionnel c'est récolter 25 cageot à partir de 3 g de semences.
3 facteurs :

- *Qualité et potentiel de rendement des semences*
- *La période : en meilleure période, les prix baissent*
- *La qualité de l'arrosage*

Il y a des gens qui vendent leurs terres pour migrer. »

Entretien avec des agriculteurs sur un champ de carotte. Village de Dioli.
20 décembre 2012

Es-tu salarié ou sourgha ?

« Le salariat existe ici. Mais je ne suis pas salarié. Je fonctionne en mbaye seedo. Je m'occupe de ce champ. Nous sommes 3 sourghas à nous occuper de ce champ de 2 pots de chou et 7 pots de carotte. »

Avez-vous une estimation des rendements ?

« En bonne année, la carotte donnera 200 sacs au minimum.
En mauvaise année, elle donnera 90 à 100 sacs.
Si à 3 nous étions en système arrosé manuellement (ndiouki), nous aurions fait ce même travail à 12
Nous avons apporté 76 sacs de fumier. »

Le patron a-t-il d'autres sourghas ?

« Non »
Ses enfants ont-ils d'autres champs ailleurs ?
« Non
Actuellement la carotte a 1 mois. Le cycle dure 3 mois d'arrosage, voire 4 mois. »
Rotation ?
« Après la récolte, nous mettons à reposer jusqu'à l'an prochain pour faire de la carotte encore. »

Entretien avec M. Iba Diop Sow, président de la commission intrants de l'APMFB
20 décembre 2012
L'entretien a été réalisé en Ouolof et en Peul, traduction par M. Siré Thiam, sociologue de l'ONG SOS SAHEL.
Biographie
« Je suis maraîcher, j'ai laissé la pêche. Mes fils s'en occupent.
Nous n'avons pas commencé avec ces machines. Nous avons commencé avec les puits ordinaires, sans ciment, sans trou. On arrosait à l'arrosoir. Puis sont venus les puits cimentés, busés (1978). Ceux qui ont eu des moyens ont commencé à faire de larges puits pour arroser à la machine.
En plus, la partie manuelle du travail consistait à labourer, niveler, faire des planches à la main. Après, on a utilisé la machine et utilisé les lances. ***L'arrosage à la lance reste réservé à ceux qui ont plus de moyens que d'autres.***
Nous cultivons aussi différentes spéculations. Le 1er est la carotte. Puis il y a la pomme de terre, l'oignon, la tomate, le choux, le navet, le piment, l'aubergine, le xaxathu.
Le début du maraîchage ? Vers 65-66. A l'époque de mon grand-père. A ce moment-là, on ne faisait pas usage des bana bana. Il se débrouillait pour vendre à Dakar. On était jeunes, on arrosait.
En 78, les puits en ciments.
80-90 : les motopompes, les bassins. On utilisait ensuite les arrosoirs.
90's : les lances et la tuyauterie enterrée. »
Quels ont été ces « moyens » ?
« Soit des commerçants, soit un grand éleveur qui avait du bétail à revendre, soit un pêcheur qui avait une pirogue.
Au début, on pensait que la machine n'était pas efficace. En observant dans d'autres localités (à Kayar, Potou), on a compris. »

	Grande EA	***EA moyenne***	***Petite EA***
SAU	*Ce sont de grands propriétaires ; 10 ha, en différentes parcelles éparpillées, mesurant 1,5 à 2 ha chacune*	*Au moins 4 champs. 4 puits ici, 2 puis là. Quand il a 4 champs dispersés, il peut laisser toujours 1 champ se reposer.*	*Celui qui a 80 m x 60 m …*
Exhaure	*Ils ont 5 à 10 motopompes* *Il existe un village Peulh à 3 km, quand ils ont découvert le maraîchage, ils avaient déjà beaucoup*	*(info non reçue)*	*… et qui a creusé dedans 2 puits à poulie et 4 bassins / puits soit 8 bassins.*

	de terres de pâturage. A la ruée vers le maraîchage, lorsque des gens venaient, les Peulh disaient, ces terres sont déjà à nous. Ils ont 5 à 10 motopompes.		
Sourghas	*Selon les parcelles, il y a 2 à 3 machines par champs.* *5 à 10 machines à 3 sourghas par machine.* *Sur un champ moyen il y aura 2 sourghas.*	*3 sourghas une campagne, 4 l'autre, soit 7.*	*... et avec 2 sourghas / puits*

« Actuellement, il y a des gens qui ont des terres mais pas de moyens. »

Sont-ils tentés de vendre ?

« Oui, surtout s'ils ont des problèmes d'existence. »

La principale rotation ?

- *« Septembre - octobre à décembre : 1ère carotte*
- *Repos : 1 mois*
- *2 mois de pomme de terre*
- *Oignons*
- *Re-carotte*

Si on commence début septembre, il est possible de faire 3 cultures. Mais il y a des terres qui n'acceptent pas cela.

Pour le chou, on fait les pépinières avant l'hivernage pour se développer à l'hivernage. Mais il faut mettre ensuite une plante à fruit apparent comme la tomate.

Nous faisons aussi du choux / navet nor. »

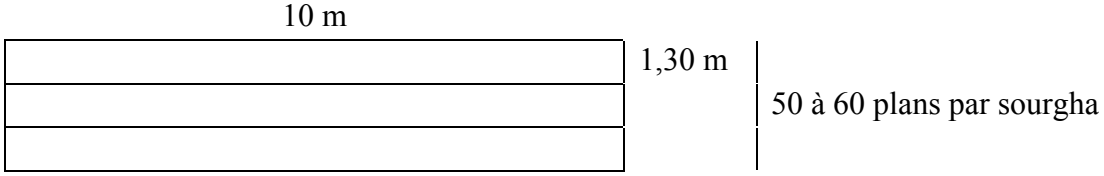
<u>Second entretien avec M. Iba Dieye MR SOW, secrétaire de l'APMBF et agriculteur à Fass Boye</u>

1er juin 2013.

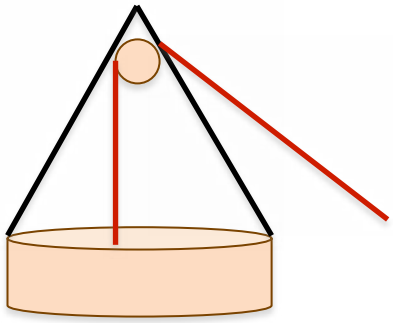
Parlez-nous du maraîchage.

« Il y a deux systèmes, l'arrosage à la main, et après avoir eu les moyens, le travail avec les machines.

Un champ qui mesure un demi-hectare, avec deux sourghas, chacun son petit puits. Après, le sourgha qui laboure à la daba. Après il nivelle le sol et fait des plans de 1,3 m. il y a 50 à 60 plans de 10 m par sourgha. »



« Il y a des sourghas qui travaillent avec des petits plans de 1,20 m x 8 m, d'autres avec de grands plans de 1,30 m x 10 m.



Il « ndiouki » (puise l'eau) et verse dans 3 à 4 bassins de 2 à 3 m. à partir d'un « ten » (puits), il remplit 3 à 4 bassins. Les bassins sont reliés de tuyaux PVC. Il arrose quand le bassin est rempli. Il arrose toute la journée, à partir de 4h30-5h, avant la prière, fait une pause à 11h30, et repasse à 16h jusqu'à 18h pour remplir les bassins.
On arrose 4 jours après on sème le grain de carotte, de navet. Ensuite on arrose pendant 3 mois et 10j à 15j. Après on récolte.
1 sac c'est 83 kg de carotte ou de navet. Il y a un peu de différence car la carotte est plus lourde.
Pour le chou pommé c'est différent. C'est en pépinière durant 40 à 50 jours, soit 1 mois ½. De même pour le xaxatu (aubergine africaine), la pomme de terre, le gombo (kandia), la tomate. »

Quand le sourgha commence-t-il à travailler ? Que commence-t-il à la fin août ?

« Il commence à la fin août, septembre, octobre, décembre, janvier, jusqu'à juin. »

A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
<--- carotte, 9 mois / 3 cycles --->										< choux >		

S'agit-il du même sourgha ?

« Pas forcément. Un autre peut le remplacer. Il arrive aussi que le même sourgha reste 9 mois. Le plus souvent ça change. Le 1er va chercher un autre patron ou rentrer chez lui, en Guinée, en Casamance. »

Un patron travaille avec combien de sourghas ?

« 4 à 6. »

Sur 10 familles, combien ont combien de sourghas ?

« Ca dépend de combien de champs il a. »

Comment passe-t-on du manuel à la machine ?

« Pour acheter une motopompe, il faut travailler la pêche, le commerce, pour financer le champ ; ou encore, tu as une bonne récolte, tu achètes des machines. Ou encore, des prêts à la banque. »

Parlez-nous du système motopompe.

« Ils peuvent avoir 2 hectares s'ils ont les moyens. Sinon c'est 1 hectare. Si on n'a pas d'argent, on ne peut pas cultiver de grands espaces. Les moyens c'est pour les semences, les engrais, les produits.
Quand tu es dans la ville (de Fass Boye), tu n'as pas de terres. Si ta maison e sr loin de la ville, tu vas avoir beaucoup de champs. Si tu as des moyens dans la ville, tu peux acheter des terrains. Loin de la ville c'est gratuit. Il y a des villages à 10 km, il y a là-bas des chefs de village, de grands espaces, ils ont habité là-bas et il y a

beaucoup de gens. On ne demande pas, on va marquer seulement. L'eau est profonde là-bas. Ce n'est possible qu'avec les machines. »

En manuel : 0,5 ha

1 sourgha ; 2 pots	1 sourgha ; 2 pots

Avec la motopompe ROC, à la lance :
« 2,5 à 3 ha ; 4 sourghas ; ça peut prendre 9 à 10 pots.
C'est toujours 2 pots par sourgha ? 2 pots.
Les 4 travaillent ensemble ; tu leur confie les 10 pots. »
A quelle heure tu arroses ?
« De 6h à 12h-13h. Après c'est la descente. Si le grain pousse, on arrose une seule fois de 6h à 13h. ***C'est moins fatiguant, mais comporte beaucoup de frais. C'est pourquoi les sourghas aiment arroser à la main.*** *»*

	Manuel	Motopompe avec lance
Surface	0,5 ha	2,5 à 3 ha
Nb Sourgha	2	4
Nb pots	2 x 2 = 4	10
Temps arrosage	5h à 11h30 et 16h à 18h	6h à 12h13h
	soit 8h30	soit 6 à 7h
Frais		600l/3 mois et 10-20j (soit 6l/j)

Motopompe sans lance
« Certains prennent des machines, puisent l'eau du puits, versent vers des bassins et arrosent à la main.
Combien de litres dans ce cas-ci ?
Avec 2 litres ils peuvent remplir les bassins. Dans ce cas, le sourgha peut faire 80 à 100 plans. Ce cas est rare. Celui qui a une motopompe préfère la lance.
Le salaire mensuel existe-il ?
Non, pas ici. A Notto et Kayar ça existe. Ils sont payés 25 à 30 000 FCFA/mois pour arroser à la lance. »
Quels sont les frais de la motopompe pour les 2,5 ha ?
« On peut consommer 600l de gasoil pour les 3 mois et 10 à 20 jours, soit 6l/j, à 775 FCFA/l.
Les engrais, des sacs de 50 kg : nous mettons 5 sacs / ha soit 13 sacs par 2,5 ha :

- *9 sacs arraou (du 10.10.20 à 11 000 FCFA/sac)*
- *4 sacs alam (urée) à 12 000 FCFA/sac*

Poudrette d'élevage aviaire, caprin et bovin : 40 sacs / 2,5 ha à 1 800 FCFA/sac
Pots de semences de carotte. Il y a 2 qualités :

- *Longues : 15 000 FCFA/pot*

- *Nicoroda : 9 000 FCFA/pot*

Navets : 8 500 à 9 000 FCFA/pot.
Provenance des semences : France, Hollande, Corée, Belgique. Il y a des semences sénégalaises de diaxouté, de tomates, de navet, de kanji, de maïs, etc.
Autres frais : nourriture du sourgha. »

Qu'est-ce qui est difficile dans le maraîchage ?

« Il y a beaucoup de manques de moyens. C'est tout.
S'il y avait des gens qui aident à les associations pour construire les magasins d'intrants, de semences, construire les magasins de stockage, pour vendre et acheter. Des financements pour les cultivateurs.
A l'échelle individuelle, c'est le manque d'argent. On veut une machine, on ne l'a pas. Si tu as une machine, tu as beaucoup de problèmes pour avoir du gasoil.
Il y a un système d'arrosage qu'on va leur apprendre. Ce n'est pas la lance, ce n'est pas à la main, c'est un système qui peut arroser le champ. C'est une machine qui peut arroser le champ. »

Qui va vous apprendre cela ?

« C'est une association qu'on appelle PADM. C'est un financement canadien. Les Canadiens donnent de l'argent au gouvernement pour qu'il avance l'agriculture.
Deux champs ont reçu cela ici. Ça fonctionne déjà. Il est plus rapide. Ils peuvent déjà rentrer à 10h. C'est une machine qui arrose seule, sans quelqu'un. »

Qu'en pensez-vous ?

« Le départ est bon. Après on ne sait pas encore. Ceux qui habitent Mali, Guinée, etc., s'ils ne viennent pas ici, tu vas avoir des problèmes. Si tu as une machine, c'est réglé. Les jeunes d'ici préfèrent les la mer, pour aller pêcher. Nous on va à l'école. Durant les vacances on apprend à aller en mer (c'est le traducteur, le fils de Mr Sow, qui a parlé ici). »
« En synthèse :
Une exploitation agricole ici fait de la pêche, du maraîchage et le commerce.
Une grande EA c'est :

- *Pêche :*
  - *2 à 3 petites pirogues*
  - *1 ou 2 chaines tournantes, à mettre sur 2 grandes pirogues, avec 2 machines de 40 à 60 CV*
- *Maraîchage : 2 à 3 motopompes*
- *Elevage : bœufs, moutons d'embouche, certains au village, d'autres dans la forêt dans le dieri. »*

<u>Entretien avec M. Mor Sow, agriculteur à Fass Boye</u>

1er juin 2013.

Parlez-nous de vous.

« Je ne fais que du maraîchage.

- *De la carotte, 2 pots de 500 g / sourgha / 3 mois qui donnent 40 à 50 sacs.*
- *De l'oignon : 1 pot de 500 g qui donnent 55 sacs. Pépinière normale : 2 pots / 3 sourghas normalement.*
- *Du chou pommé : 2 pots de 50 g qui donnent 38 sacs*
- *De la pomme de terre : 4 sacs de 25 kg/sourgha qui donne 65 sacs de 52-53 kg.*

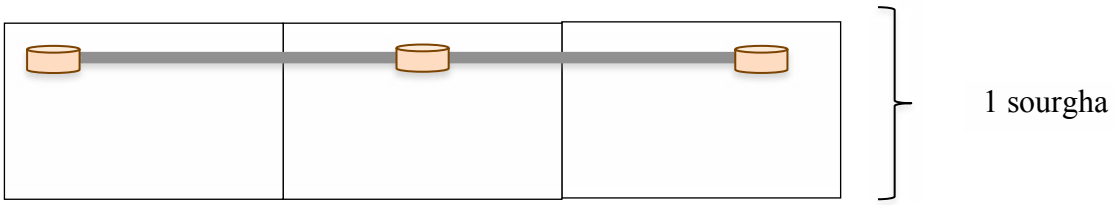
- *De la tomate : 5 g / sourgha qui donnent 90 à 100 caisses*
- *Du navet ; 1 pot de 500 g qui donne 55 sacs*
- *Du piment »*

Avec qui travaillez-vous ?

« Avec des sourghas : 4, qui arrosent manuellement. Pendant le travail, depuis le commencement de l'année à la fin, on retire les frais et on partage.
Quand la campagne commence en août, s'il y a 2 sourghas, ou 1, je commence à travailler. Si possible, je peux avoir 4 sourghas.
Les gens qui travaillent ne sont pas de la zone. Ils sont de Guinée –Bissau, de Gambie, de Casamance, de Guinée Conakry,… il n'y a pas d'exclusivité, les sourghas ne sont jamais les mêmes. Les sourghas voulant travailler viennent à Fass Boye avec leurs bagages et le contact se fait. A 7 h c'est le petit déjeuner.
Il y a un temps où les sourghas vont aller travailler au Walo pour faire le riz, le maïs, le mil, en tant que journalier et dont la rémunération se fait selon les négociations avec le patron, et selon la quantité de travail. Là tu n'auras qu'un sourgha, maximum 2. Cette période d'étiage a lieu en mai-juin. Quand ils partent au Walo, ils reviennent et repartent. »

Vous cultivez quelle superficie ?

« Avec les 4 sourgha, des parcelles de 50 m x 50m / sourgha. Si c'est un grand champ, on parcellise par 50 m x 50 m.
Chaque champ, 3 parcelles.



Et j'ai 4 champs comme ça.
Parfois c'est 2 parcelles. Ça dépend de l'emplacement des puits.
Ces champs sont ici même à Fass Boye, à 1 km de la mer.
Un autre côté, 2 sourghas. »

Tout est cultivé toute l'année ?

« 2 cours de 4 mois, soit 8 mois ; puis on laisse le champ se reposer 3 mois. »

Le repos arrive au même moment ?

« Il y a un temps je fais l'arrosage avec des sourghas, en mai, plus de sourghas, le champ est laissé au repos. »

Le chou c'est à quel mois ?

« Août à fin octobre. »

La carotte ?

- *« De septembre à décembre*
- *De janvier à la mi-avril*
- *D'avril à juillet*

Carotte 3 mois ½ → Repos 1 mois → Carotte ou oignon ou autre, ça dépend du sourgha, on en discute. »

Avez-vous une réserve de terres ?

« Quand j'aurai des sourghas, on va faire le travail ici. Si j'avais 10 sourghas, je n'aurai pas d'autres champs.
Si je gagnais, j'achèterai du matériel. Sans ce matériel, il n'y a pas d'autre travail : arrosoirs, tuyaux. Par champ :

- *2 arrosoirs*
- *12 m de corde*
- *2 seaux*
- *1 poulie »*

Votre espèce préférée ?
« La carotte. Mais il y a un temps où on fait la carotte et il faut changer en navet, pomme de terre, chou. Je peux faire aussi deux saisons de carotte, puis repos 1 mois. Si quelqu'un a besoin de travailler, je donne un champ pour faire d'autres cultures. »
Actifs
« Ma famille compte 8 personnes : moi, la maman et 6 enfants. »
Vos projets ?
Continuer le maraîchage.
Qu'est-ce qui est dur dans le maraîchage ?
La saison passée, on a perdu beaucoup de tomates, on ne savait pas quel produit mettre.

<u>Entretien avec Assane Sow, agriculteur à Fass Boye</u>
1er juin 2013.
Biographie
« Je suis cultivateur et vendeur de poissons. J'ai 2 équipes :

- *1 équipe maraîchage :*
  - *2 personnes sourghas*
  - *Moi, le patron*
  - *Total : 3 personnes*
- *1 équipe pêche :*
  - *Moi, le vendeur*
  - *Un équipage de 30 personnes équipées d'une chaîne tournante. »*

Parlez-nous de votre atelier Maraîchage
Nous cultivons de tout. Nous faisons donc 10 pots de carotte, en travaillant à la motopompe. Le champ est à 800 m d'ici. Nous arrosons à la lance.
La pompe est une ACIA de 80 de diamètre ; équipée d'une seule lance. Elle sera changée en ROC si mini-forage d'ici quelques semaines.
***2 sourghas se partagent la lance ; l'un prend la lance, l'autre place les tuyaux**. Je viens avec mon expérience. Mon travail seul c'est l'expérience.*

A	*S*	*O*	*N*	*D*	*J*	*F*	*M*	*A*	*M*	*J*	*J*
10 pots carotte 3 mois ½			*1 mois repos*	*Fin-déc., un autre travail : pomme de terre, 500 kg de semences Quand la pomme de*			*Mi-fév. à Mars : 1 mois ½ de repos*	*Repiquage oignon ; 3 mois*		*Récolte oignon début juin*	*Juin-juillet : repos*

		terre a un mois on fait la pépinière d'oignon et on prend un mois de repos de 2 mois.					

Ça m'arrive de faire du chou, du navet. On calcule, si tu fais carotte, des gens font l'oignon, le navet, la pomme de terre. L'objectif est de calculer. Chacun fait son calcul pour gérer le marché.
La majeure partie fait de la carotte, mais pas tous.
Les Niayes, 80% du maraîchage ? Parlons-en !
Les 50 ans passés, la différence entre nous c'était l'eau. Il y a 10 ans, pas de bon hivernage. Les Niayes ont perdu de l'eau. Avant il y avait de grands marigots. L'eau est perdue. On a creusé des puits cimentés. Les 3 années passées, in a creusé de petits forages ?
Puits cimentés : 4 m, 6 m, 8 m, 10 m, 12 m, même 14 m.
Petit forage : 12 m. Ce qui va changer c'est que :

- *Petite machine : 3 à 4 h (de 6 h du matin à 11 h ; le soir : desherbage)*
- *Grande machine : plus de puissance de l'eau ; 2 h d'arrosage. Les sourghas ont plus de temps pour désherber, etc., et se reposer.*

J'ai commencé le maraîchage dans le sourgha, avec 3 sourghas. Il y a deux ans, j'ai acheté une machine. En 2011. Je suis passé à 2 sourghas.
L'eau descend beaucoup. »

Des difficultés dans le maraîchage ?

« Oui, il y a des problèmes.

- *Les insectes. A traiter, mais nous n'avons pas les bons produits (exfort, mounian)*
- *Les chenilles*

D'autres problèmes ?
Le plus difficile ce sont les insectes.
Il y a des gens qui travaillent sans expérience.
Il y a des bénéfices, il y a des pertes. Le maraîchage aide la pêche quand il y a bénéfice et inversement.
J'ai toujours fait du maraîchage. Chaque année, minimum on fait 3 maraîchages. »

Actifs

« Les enfants sont à l'école. Le travail c'est moi seul et ma femme.
La campagne de pêche c'est 8 mois. Après l'hivernage, repos. Début octobre à fin juin.
J'ai fait l'école 8 ans, après j'ai commencé la pêche. A l'école déjà, je faisais le maraîchage. C'est mon oncle qui a commencé à m'aider, Monsieur Moumbaye SECK. »

Assolement annuel moyen

Actifs	Espèces	Qté semences		Qté NPK	Qté N	Poudrette	Phyto	PB (sacs)
		Unité	Qté					
1 chef	Pomme de terre	sac	20	8	2	50	2 sachets d'EXFOR de 250 g	400
2 sourghas	Oignon	sachets	20	0	5	60		200
	Carotte	pots de 500g	10	8	4	50		150
	Chou	pots de 200g	8	0	5	50	2 bidons de 5 l de Mounian, métaphos, CONQUES	
	Tomate (rarement)	tasses	2	0	10	0	4 sachets d'EXFOR de 250 g	
Non-actifs								
4 enfants (3 filles, 1 garçon)								

« *Je ne travaille pas le navet car trop peu de bénéfice. Il y a du travail qui est plus bon que le navet.*
Nous sommes de petits producteurs (200 000 à 300 000 FCFA de récoltes net par an (frais déjà retirés). Un grand producteur c'est 10 millions. Ce sont surtout les Peulhs. »

Quels sont les projets des enfants ?

« Qu'ils continuent leurs études. »

Comment ont évolué vos activités depuis le grand-père ?

« La nouveauté ce fut les machines. »

Parlez-nous de votre atelier pêche.

« Le mareyeur est le gars qui vient prendre du poisson pour l'usine ou le marché.
Le pêcheur est sur la pirogue.
La campagne commence début octobre et se termine fin juin. On commence à travailler en octobre, toute l'équipe. Si tu n'es pas malade, si tu n'as pas un problème à régler, tout le temps on part à la mer. Le départ c'est le matin à 6h, et le retour le soir à 6h-7h. Ou tu pars la nuit, et tu reviens le matin. Il y a deux façons de travailler à la mer : la journée ou la nuit.
Quand tu amènes le poisson, c'est moi qui discute avec les mareyeurs sur le prix pour vendre le poisson. Au débarquement du poisson on les met dans des caisses. Après on discute le prix des caisses. Le prix c'est 8 000, 7 000, 6 000 FCFA/caisse. Si tu as beaucoup de poissons, tu peux emmener 100 à 120 caisses. Quand tu fais ça, tu calcules les frais car pour aller à la pêche il te faut :

- *De l'essence : minimum 200, 250, 300 000 FCFA*
- *Les frais des pêcheurs : 10 000 FCFA pour les 30*
- *Les frais de la famille qui reste ici : 30 000 FCFA pour les 3 repas.*

Tu gardes le reste jusqu'à la fin de la campagne.
Puis, on divise en 3 parties :

- *Les 2 appartiennent aux 30 personnes.*
- *L'autre partie c'est ka partie du matériel :*

- *La machine : 2 moteurs de 60 CV : 3,5 millions x 2, soit 7 millions. Durée de vie : 2 ans.*
- *Le filet tournant : 95 000 FCFA/balle x 70 balles au minimum. Ca fait environ 10 millions, à remplacer 1 fois par an.*
- *La pirogue : La pirogue c'est 3 à 3,5 millions FCFA ; il y en a 2. La durée de vie c'est 2 ans.*

On se met à plusieurs. Par exemple sur le filet c'est 5 personnes.
Dans le village, il n'existe que 15 filets tournants. Les autres pêcheurs travaillent à la petite pirogue. »

Entretien avec Ale Galaye DIOP, agriculteur à Fass Boye
1er juin 2013.
Parlez-nous de vous.
« Je suis ce qu'on peut appeler un petit producteur. Je fais du maraîchage, je fais de la pêche.
Atelier pêche :

- *Je suis un petit pêcheur en petite pirogue, avec un petit filet.*
- *Je travaille de novembre à juin. A l'hivernage, je travaille au fil (à la canne à pêche) : en juillet, août, septembre, jusqu'à fin-octobre.*

Sur cette petite pirogue, il y a 3 autres personnes de ma famille. Si la pêche est bonne, nous pouvons revenir avec 40 à 50 caisses à 5 000 – 4 000 FCFA/caisse en moyenne.
Nos frais : 30 000 à 35 000 FCFA (essence, nourriture)
Notre équipement :

- *La pirogue : 1,4 à 1,3 millions FCFA. Durée de vie : 3 ans.*
- *Moteur Yamaha 40 cv. Durée de vie : 10 ans.*
- *Filet : 20 000 FCFA/balle x 20 balles... le filet c'est 1,5 millions. Durée de vie : 1 an.*

Quand on revient, au lieu de diviser en 3, on enlève les frais et le reste on le met en dépôt, on le garde jusqu'à la fin de campagne. Puis on divise. Par exemple, si c'est 4 millions, nous divisons par 6 personnes ou parties, les 3 personnes en mer, le matériel.

Sur une sortie :					
Grands équipages		min		max	
Effectif		30			
Produit brut	nb caisses			110	
	PU			7000	
	PB			**770000**	
Charges					
	Carburant		200000	275000	
	Frais pêcheurs			10000	
	Charges familiales			30000	
	CI			**315000**	
VAB				**455000**	
Amortissements	Prix	Durée de vie		Nombre	Annuité
Pirogue	3250000	2		2	3250000
Moteurs	3500000	2		2	3500000
Filet senne tournan	10000000	1		1	10000000
	Annuités				**16750000**
Période :	Début oct à fin juin, soit 9 mois				
Petite pêche					
Effectif		3			
Produit brut	nb caisses			45	caisses/sortie
	PU			4500	
	PB			**202500**	
Charges					
	Carburant			32500	essence + nourriture
	Frais pêcheurs				
	Charges familiales				
	CI			**32500**	
VAB				**170000**	
Amortissements	Prix	Durée de vie		Nombre	Annuité
Pirogue	1350000	3		1	450000
Moteurs	3000000	10		1	300000
Filet	1500000	1		1	1500000
	Annuités				**2250000**
Période :	De novembre à juin, soit 8 mois				

<u>Atelier maraîchage</u>

- *3 sourghas, ils travaillent à l'arrosoir.*
- *Assolement annuel moyen*

Actifs	Cultures	Qté semences		Qté NPK	Qté N	Poudrette	Phyto	PB (sacs)
		Unité	Qté					
1 chef	Pomme de terre	sac	4					
3 sourghas	Oignon	sachets	6	1	0,5	6		70
Non-actifs	Carotte (2 pots par sourgha)	pots	6	1	0,5	6		45
	Chou (2 pots par sourgha)	pots	6					
	Tomate (j'en fais toujours) (5 sachet par sourgha)	sachet	15					
	Navet (1 pot par sourgha)	pots	3					
	Piments	sachet	6					
	Diaxouté	sachet	5					

Ici, il n'y a pas de Galmy.

- *Calendrier :*

	A	*S*	*O*	*N*	*D*	*J*	*F*	*M*	*A*	*M*	*J*	*J*
1	*Carotte 3 à 4 mois ou navet*				*Tomate ou oignon ou choux*			*Pomme de terre de février à avril*		*Chou ou carotte ou tomate*		
2	*Carotte 3 à 4 mois ou navet*				*Tomate ou oignon*			*Pomme de terre de février à avril*		*Chou ou carotte ou tomate*		
3	*Carotte 3 à 4 mois ou navet*				*Tomate ou oignon*			*Pomme de terre de février à avril*		*Chou ou carotte ou tomate*		

- *Actifs :*

La famille est composée de : moi, et 20 personnes, y compris les sourghas. J'ai 1 frère dedans et 5 enfants. Des 3 qui pêchent avec moi, un seul vit à la maison. A 2 nous avons des compagnons de pêche et de maraîchage. Le grand frère (moi), s'occupe de tout. »

<u>Entretien avec Modou WADE, agriculteur à Diogo</u>

2 juin 2013

L'entretien a été réalisé en ouolof, la traduction étant assurée par Mr Alioune SOW, infirmier à la retraite.

Parlez-nous de vos activités.

« Je suis cultivateur maraîcher et commerçant. J'ai toujours fait les deux.
Je ne fais pas de monoculture, je fais varier chou, carotte, aubergine xaxathu, oignon, poivrons, tomate. ***La rotation c'est surtout carotte / choux.***
De septembre à Décembre : choux et carotte (3 mois et 10-15j à 4 mois) et ainsi de suite.
J'ai 10 champs, 10 machines, 1 machine couvre 0,5 ha. En tout, j'ai plus de 10 ha.
Un des champs fait 8,5 ha. Chaque champ fait 1 ha au minimum, un très grand fait 8,5 ha. »

Une partie est donc en réserve ?

« C'est dû au problème de finance et non à la pauvreté des sols. »

Qui sont les actifs de votre exploitation ?

« J'ai pris 6 sourghas. Chacun a pris une aide, soit 12 personnes. Les 6 sont pères de famille aussi. Ils sont d'ici même. Les 6 autres sont de l'extérieur.

Les enfants vont aux champs quand nous sommes libre, soit le week end ou les vacances.

La famille Wade c'est : 9 enfants garçons, 6 filles (elles aident à la maison et lors des désherbages), et 2 mamans. »

Comment a évolué l'arrosage ?

« J'avais arrosé avec un arrosoir, puis avec une petite motopompe à essence, YAMAHA ou HONDA de 1983 à 1999. Puis des machines de 5 CV avec lance dans les années 1990, à l'époque du Président Diouf.

Les arrosoirs c'était difficile, donc peu de sourghas, des pères de famille en question, il y avait 2 à 3 qui travaillaient ici. Avec les machines, on en a plus :

- *Petite machine : 3 à 4 sourghas « pères de famille »*
- *Grandes machines : 6 sourghas « pères de famille » + 6 extérieurs.*

La consommation en gazole dépend de la superficie. Un des champs a consommé 4x200l soit 800 l, sur le grand champ de 1,5 ha, sur une campagne.

Arrosage : dès l'aube, de 7h à 18h. Pause à 13h. Soit :

- *7h-13h*
- *14h-18h »*

Contractualisation

« Si on donne les frais, quand on vend la récolte, on enlève les frais et on divise en deux. Ensuite, entre le sourghas « pères de famille » et le sourgha extérieur, c'est un salaire de 75 000 FCFA par 3 mois. Soit 25 000 FCFA/mois. En général, les sous-sourghas sont de la famille, parfois ce sont des immigrés. »

Assolement annuel moyen

Actifs	*Espèces*	*Qté semences*		*Qté NPK*	*Qté N*	*Poudrette de parc*	*Phyto-sanitaires*
		Unité	*Qté*				
1 chef *6 sourghas*	*Pomme de terre*						
	Oignon	*pots 500g Violette de Galmy en 1ère campagne*	*20*				
		pots 500g Sonsa en 2ème campagne	*20*				
6 sous-sourghas	*Carotte*	*pots de 400 g/3mois*	*50*				
Non-actifs *15*	*Chou*	*pots de 100 g*	*40*				
	Tomate	*boites de 50 g*	*10*				
2 femmes	*Piment (rare)*	*sachet 20-25g*	*3*				
				25 sacs/3 mois	*30 sacs/3 mois*	*1000 sacs/campagne (1300 à 1500 FCFA/sac)*	*20 cartons de 10l*
Frais de labour	*75 000 FCFA/champs x 9 champs*						

« Beaucoup d'insectes herbivores, je dois donc traiter beaucoup. »

Les difficultés

« Le problème de financement :

- *Carburant*
- *Motopompes*
- *Semences, engrais*

Nous empruntons à PAMECAS mais ce sont de petites sommes, un financement d'appoint.

Sur les 8,5 ha, on a cultivé 1,5 ha. Par manque de finances. Ici il y a beaucoup de sourghas, ça ne poserait pas de problème. »

Evolution de la superficie

« Au niveau des parcelles, il a fallu acheter. Quand ce type de problème arrive, certains quittent, vendent leurs champs, et deviennent des sourghas. »

<u>Entretien avec M. Alioune Sow, infirmier retraité et agriculteur à Diogo</u>

2 juin 2013

Biographie

« J'ai été infirmier en France durant plusieurs années avant de revenir au Sénégal. J'ai acheté 1,780 ha en 1994 à 1 millions FCFA à un Lébou Gandiole-Gandiole.

Maintenant, il fait la pêche. A l'époque, il avait perdu son bateau de 500 000 FCFA en mer. Il m'a donc vendu sa terre en 2 versements de 2x500 000 FCFA.
Ici, la terre appartient aux Gandiole-Gandiole et à des Peulhs. Les Niayes étaient une zone vierge, bourrée d'eau, remplie d'épineux. Les pluies étaient plus abondantes, la nappe proche. Ici, il y a les 4/5 des ressources en eau du Sénégal.
« Les Peulhs ne cultivaient pas. Il n'y avait personne. Les 1ers habitants s'intéressaient à l'arachide. Cette zone n'était pas propice à l'arachide, ni au mil. Donc, il n'y avait que les Peulhs qui s'intéressaient à la zone. Ils se sont repliés ici, hors de la zone arachidière. Les Wolofs sont venus plus tard pour la patate douce et de fil en aiguille au maraîchage. Au départ, c'était le manioc, la patate douce. On ne vendait même pas la récolte.
Pendant 10 ans j'étais le seul ici. »

Nous étions 4 en fait. Il n'y avait que 4 champs. ***Le maraîchage a explosé ces 10 dernières années.*** *On comprend donc pourquoi les prix ont « explosé ». Avant on vendait à de bons prix. En 3 ans j'ai perdu 9 millions. Je préfère 1 sourgha salarié à 1 sourgha à part de fruits. »*
« Cette année ça va mieux car les SAU ont diminué. Les prix n'ont pas été mauvais. En fait, avec la crise, les banques, sur 100 millions de perte n'ont pu recouvrir que 38%. Donc cette année il n'y a pas eu de prêts. Jusque-là, elles avaient recouvert leurs frais. »
« Les problèmes du maraîchage :

- *Le débouché*
- *La conservation : on peut conserver la carotte 6 mois en théorie ; le Sénégal est capable de produire ses besoins en pomme de terre. On peut même en vendre.*

- *La transformation, la création de valeur ajoutée.*

Ici, il n'existe pas de structure entre le producteur qui a terminé son travail, ses cultures et le marché. Il n'y a pas de structures de conservation, de vente et de transformation. »

« Je cultive de la pomme de terre. Le prix du marché reste le prix du marché, donc au prix du gazole. Si le marché est saturé ou pas solvable, on pourrait conserver. Or, nous n'avons pas de coop qui conserve, qui achète, qui revend. C'est comme le poisson.

Sur ce champs, on est en juin, j'ai enfin commencé, avec 500 000 FCFA d'avance. D'ici le 5 juillet, première production, à 8 000 FCFA/j car 800 FCFA/l et 10 l/j.

8 000 FCFA x 45 j = 360 000 FCFA de gazole + nourriture + semences et engrais et fumier = 500 000 FCFA. »

Espèce	Unité	Quantité	Prix min	période	Prix max	période	Commentaire
Choux	sac	1	3500	mai-juin	20000	oct-nov	Il y a 3 ans, on avu du 500 FCFA/sac
Aubergine	sac de 40 kg	1	2500		7500		3000 actuellement début juin. Il est rare de voir du 2 000 FCFA sur le marché. Le point mort est à 3 000 FCFA. A 100 FCFA/kg tu gagnes.
Carotte	sac de 80 kg	1	9000		20000		Cette année il y a trop de carottes. On en donne aux chevaux à 500 FCFA/sac. Avec 2 kg de son on pourrait avoir 1 sac de carotte.

Assolement annuel moyen

Actifs	Espèces	Qté semences			
		Unité	Qté		
Moi (ma femme et mes ennfants sont à Thiès)	Aubergine F1	g	200 (d'habitude c'ets plutôt 100)		
Mon fils, sa femme et ses enfants	Auberine xaxathu	pot	5 (3 pots en 2012)		
1 sourgha	Carotte	pot	5-6 en 1ère campagne (7 pots en 2012. En 2012, j'avais vendu 200 sacs à 45 000/sac soit 900 000. En 2013, 80 sacs ont été vendus à 10 000 soit 800 000.) 5-6 en septembre		
La mère de ma femme nous aide à la tache, sur des étapes précises	Pomme de terre	kg	2x500 kg (soit 2x0,5 ha)		
Travaux à la tache	fumure	3000	5000	Récolte	10 femmes x 10000 de 8h à 11 h
	desherbage	2500 2500 1000 2500 2500 2500	3000 6000 (parcelle d'en bas)	Total	100 000

« La carotte marche quand on ne peut plus en produire, soit fin juin, juillet, comme le chou.
Si on pouvait conserver la production de haute saison, ce serait beaucoup mieux pour vendre à l'hivernage. Or, on importe tout ça et notre production pourrit.
De janvier à mars : la production de carotte augmente.
A conserver de mars à août, avec vente à partir de juin.
Il y a une demande solvable à des moments où le producteur n'a rien à offrir. »

Equipement

« J'ai 2 motopompe dont l'une a été nettoyée et laissée en réserve.
J'ai une charrette et un cheval.
J'ai aussi semé 2 tasses de tomate sur 2000-2500 m². »

<u>Entretien avec M. Yoro DIA, chef du village de Dieleuck Peul</u>

3 juin 2013.
La traduction était assurée par M. Ousmane Sow, tradipraticien à Notto.

Indroduction

« Nous avons à la fois la formation traditionnelle et la formation moderne. C'est un avantage. Ici, quand quelqu'un veut démarrer un champ, il passe par moi.

Actuellement, seules les études peuvent amener un village à l'émergence. J'ai été volontaire à la formation S.E.C. via l'office national de la formation professionnelle. Nous ne demandons qu'à améliorer nos connaissances. »

Parlez-nous de l'agriculture à Dieleuck Peul

« Le cadre général : Il y a un problème commun, le problème de moyens, de finances. Vous avez un terrain et pas les moyens. C'est un problème. Et même si vous avez les moyens, le problème c'est de vendre le produit.

Au début, quand on cultivait, c'était que pour manger : des patates, du mil, le sorgho. C'était de l'agriculture vivrière. Aujourd'hui, c'est une agriculture commerciale. Aujourd'hui, on cultive pour avoir beaucoup plus d'argent. »

Parlez-nous de votre maraîchage

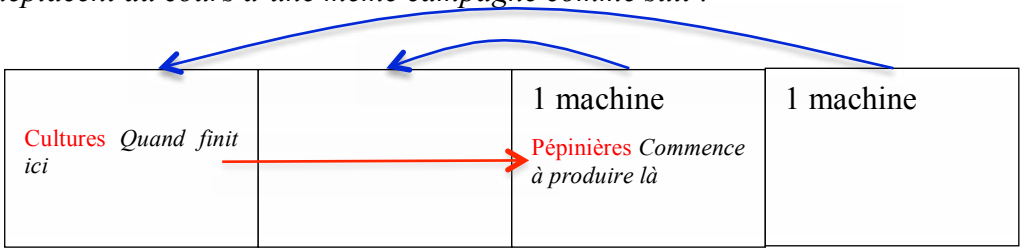
« J'ai commencé à cultiver à 18 ans, donc il y a plus de 50 ans. C'était du vivrier.

La machine date de l'époque de Wade. Il s'agissait des marques Kippor, Kama, Batlibois.

	Régime Senghor		Régime Diouf		Régime Wade		
1950	1968	1980	1983	2000			2012
Naissance	18 ans : début agriculture	Pompes Jambaar à pédale La quasi-totalité des EA étaient en manuel	Poulies et PVC	Motopompes ASIA, KIPPOR Vers la fin de cette période ; beaucoup ont adopté les machines. Au début, c'était la poulie.			

Les 1ères marques c'était ASIA (à essence, proche du YAMAHA), bien avant les KIPPOR. Ces machines à essence servaient à remplir les bassins. Les grosses serviront ensuite aux lances.

J'ai un champ de 4 ha. Pour cette superficie, j'ai besoin de 2 machines qui se déplacent au cours d'une même campagne comme suit :



Ces 4 ha ne sont pas rentabilisés car je n'ai que 2 machines. Dans mon champ de 4 ha j'avais 4 petites machines. Avant que la saison ne finisse, elles étaient gâtées. J'ai donc investi dans les grandes machines. »

Rotations et assolement

A	S	O	N	V	J	F	M	A	M	J	Jt
Récoltes	Repos 2 mois	Semis								Semis	
A la fin de la saison des pluies, on fait son autocritique. Quelles		-10 pots oignons Ngagne Mbaye / Galmy -Pomme de terre -Aubergine								-10 pots de chou de 500g -4 pots de	

sont les erreurs que j'ai faites ? Est-ce que je « rentabilise » plus ? Est-ce que je me limite ? Même si je dois diminuer, si les prix étaient corrects, l'an dernier, je vais augmenter les semis un peu, ex : 10 pots → 13 pots. 5 barigo → 8 barigo. Du coup, si problèmes, je corrige.	*-Choux* *-Carotte* *3 personnes arrosent.* ***Une partie est arrosée à la lance.*** *Sur les 4 ha, quand les cultures de 2 ha 500 sont à quelques mois, je démarre les pépinières de l'autre partie. On fait le « parc » avant la récolte de l'autre.*	*xaxathu de 500 g* *-15 kg de haricot vert* *-2 pots de tomate* *-3 pots de Sonsa de 500 g* *-Poivron : 2 pots* *Sur environ 1 ha.* *Pour* ***remplir les bassins****: 20 l de gazole/j à 800 FCFA/l* *Là, je rentabilise la machine. A la saison des pluies je diminue encore.*

« Chaque année, je fais 10 pots de Galmy, 5 bariques de pomme de terre, soit 500 kg. 90 personnes récoltent ; à chaque personne il faut donner 1 seau d'oignon.
La lance n'a pas besoin de beaucoup de personnes. 3 personnes suffisent pour tout un champ. Quand le rendement baisse (en saison des pluies), on prend des manuels pour diminuer les charges de gazole. On utilise 6 personnes de la famille. Le manuel commence alors déjà là en juin. On a arrêté les machines. »

D'où vient la technique des bassins communicants ?

« Avant on tirait l'eau avec 2 seaux pour courir arroser. Ce sont les maçons qui ont fait les puits. Avant, à côté de chaque bassin on avait un puits. On a ensuite optimisé. Quand ? Amadou était déjà là à cette époque.

La dévaluation a tout rentabilisé, c'était positif pour nous.

Si je vois que les prix n'ont pas été bons, je suis obligé de diminuer, parce que les frais sont beaucoup. Je n'ai pas de moyens, donc je diminue.
Même si la saison n'était pas bonne, si des gens nous aidaient pour les semences, les engrais, ça allait rentabiliser les champs. J'ai donc vendu des animaux : 200 000 ici, 100 000 là. S'il y avait une banque ici, ou si l'Etat nous aidait, on n'aurait pas vendu le capital.
Mon champ c'est mes enfants, mes petits fils. Pas de sourgha. Or, je suis le seul bailleur de fonds. Or ici c'est 10 kg / j de riz à la maison. Si je mets tout aux champs, ce n'est pas possible ? Si quelqu'un tome malade, c'est difficile.
C'est un problème de trésorerie. »

Et les IMF ?

« Il y a le réseau ICEM seulement pour nous aider. Elle se débrouille même pour nous préfinancer des machines KIPPOR, KAMA, BATLIBOIS. »

A quels taux ?

« Si je prends 1 million, je mets 150 000 FCFA en plus. En AG, on a décidé de diminuer à 100 000 FCFA pour une durée de 1 an, 1 an ½.
Des groupements de 70 personnes ; 6 groupements, soit 420 membres.
Il y a des financements de 500 000 FCFA/groupement féminin. Les hommes c'est à titre individuel qu'ils empruntent.
Ce qui nous intéresse c'est le matériel de qualité originale et les produits de qualité. Parfois, un prêt de 500 000 FCFA est livré en nature (½ matériel), l'autre ½ est donné en numéraire pour les produits (gasoil, etc.).

Dans mon village ils ont déjà livré 10 machines en 2013. La collaboration date de 2012. Les machines de 2013.
Dans ce village, il n'y a pas de salariés. Que des cultivateurs.
Avec le soleil, si les 4 vont aux pépinières, c'est jusque 9h. Ils rejoignent ensuite l'autre groupe à la lance.
On arrose de 4-5h avec des frontales. Pause à 14h. Ce sont les femmes et les vieux qui désherbent. On descend tous ensemble. Ceux qui vont à l'école, le samedi et le dimanche ils sont aux champs.
J'ai 4 champs : celui de 4 ha avec 6 personnes et 3 autres champs.

4 ha	*6 actifs*	*Issus de la famille (fils et petits-fils), non compris les femmes et les vieux qui viennent désherber.*
1 ha	*8 actifs*	
0,5 ha		
2 ha		
7,5 ha	*14 actifs*	

Il y a un système de solidarité villageoise. On tourne d'un champ à l'autre du village.
A un certain moment il y a une solidarité villageoise pour les pics de travail. On est obligé de le faire. Le village entier c'est la même descendance, la même famille (un ancêtre commun).
Par exemple, pour les 2 ha du champ de 4 ha, pour désherber, il faut une vingtaine de personnes (25 personnes) pour une journée. Si ce n'est pas fini, on attend le surlendemain pour permettre d'arroser le lendemain.
Il y a 3 variétés d'oignons :

- *Sonsa*
- *Galmy*
- *Ngagn Mbaye*

La différence entre Galmy et Ngagn Mbaye : le Galmy se gâte vite, le Ngagn Mbaye peut rester dans le champ longtemps, jusqu'à ce que ça sèche. Il procure donc une certaine sécurité et une garantie. L'avantage du Galmy c'est de pousser plus vite. Mais la rentabilité n'est pas aussi importante. Si ça pousse seulement 2 mois, vous enlevez, vous vendez. Le Ngagn Mbaye peut être laissé dans le champ 3 mois pour se consacrer à autre chose. Si on veut avoir vite de l'argent, il faut faire le Galmy. Si vous cherchez la qualité vous faites le Ngagn Mbaye. Le Galmy c'est la variété qui est arrivée en 1er. Avant, on avait l'oignon blanc (Grano).
Ndiouki c'est le travail à la poulie.
Tank Tour (puiser, verser) c'est prendre le seau et verser. »

Quelles sont vos autres activités ?

« Elevage bovin (30 têtes dont 3 mâles et 27 femelles, mais ça peut dépasser)
Ovins, caprins.
Verger de 1,5 ha de mangue, dont une partie en qualité export (kent).
Ce que nous voulons le plus, les vrais producteurs, c'est des bailleurs, car nous sommes dans une situation précaire. Ici, personne n'est salarié.
Egalement, le stockage et la conservation. C'est peut-être le n°1 des besoins. En période de récolte, on expose tout en plein air. »

<u>Entretien avec Monsieur Abou KA</u>
3 juin 2013.

Indroduction

« Nous sommes du Gandiolais, notre village a ensuite été chez les Mohamed DIA (président de la Communauté rurale de Thieppe), à Tebène. Nous sommes tous les mêmes DIA. »

Parlez-nous de vos activités, du maraîchage, de l'agriculture

« On achète le gazole : 6 bidons de 20 litres qui ne font pas la semaine. Chaque semaine, c'est 100 l en plein régime. J'ai 6 machines dont 3 à gazole et 3 à essence.
Les prix des machines varient, le nombre de personnes aussi, la superficie des champs et la quantité. On met tous ces points en valeur pour affecter.
Toutes ces machines sont utilisées pour remplir les bassins et ensuite arroser au seau. Ces machines sont réparties sur des champs.

- *1 champ à 2 machines*
- *les 4 autres sont dans d'autres champs*

*Comme on n'a pas les moyens, on est obligé de travailler avec ce système**. Si on avait les moyens, on aurait pris des Batlibois, la plus grande machine et travailler à la lance.***

Champ 1	3	OUI	NON	un tiers car pas de moyen pour la machine et le gazole
Champ 2	4	OUI	NON	
Champ 3	2	OUI	NON	
Champ 4	1	OUI	NON	
Champ 5	0,5	OUI	NON	
Champ 6	5	terre de réserve achetée, peut être mis en maraîchage ; si j'avais les moyens, je le ferai		

On a des parcelles en étages.
J'ai des champs en terrasses, un champ comme à Darou Fall. J'ai des lances. (!!!)
16 200 FCFA les 20 l de gazole dont 200 FCFA de transport : imaginez tout le village. Or, ça s'achète à Bayakh.
On avait une citerne au village mais c'était de mauvaise qualité. »

Pourquoi les gens vendent-ils ?

« Supposons que vous avez 7 ha. Si vous n'avez pas les moyens pour les semences, le gazole et les fertilisants, et si vous avez des problèmes de popotte, vous morcelez, vous vendez pour acheter une machine, les semences et survivre un peu.
Il y a des gens qui font des hypothèques. A force d'hypothèques, et qu'on n'arrive toujours pas à vivre, on demande de rajouter pour acquérir définitivement.
Actuellement les prix sont de 500 000 FCFA pour un verger, 5 à 10 millions si pour maraîchage.
Les gens sont tellement conscients de l'agriculture qu'ils ne vendent pas. Ce sont des cas extrêmes qui vendent ? Dans ce village, il n'y a pas de salariés, nous dépendons de la terre. Même pour se loger c'est difficile.
Le tank tour est moins coûteux que la lance.
Mon équipe :

- *Mes enfants : 9 + 1 petit fils*
- *Les sourghas : 6 à 7 voire 8 ou 10 en saison sèche ; 4 en saison des pluies.*

Assolement moyen :

- *Pomme de terre : 100 sacs de 25 kg (là, c'est la quantité diminuée car pas de moyens)*
- *Choux : 30 pots*
- *Oignon sonsa : 20 pots*
- *Oignon Ngagn Mbaye : 20 pots*
- *Oignon Galmy : 20 pots*
- *Diakhoté : 1 kg*
- *Aubergine : 1 pot de 500 g*
- *Piment : accessoire*
- *Tomate : 40 pots de kina (tasse de thé)*
- *Poivrons : on ne dépasse jamais 20 pots*
- *Concombre : 20 pots*
- *Navet : 1 pot de 500 g (NB : 1 pot de 50g donne 100 à 140 sacs ; 1 pot de 25 g c'est 70 sacs).*

Vergers : Magues Kent, environ 0,5 ha (300 arbres). Une bonne floraison donne 10 caissettes. Au minimum, c'est 3 caissettes.
Dès que la pluie commence, les mouches blanches attaquent. C'est donc en juin que les exportateurs sont là. »

Elevage

« Je ne fais pas d'élevage traditionnel. Je fais de l'embouche. Si quelqu'un est prêt à me prêter, j'achète 6 vaches, j'engraisse. Alimentation traditionnelle. »

Qu'est-ce qui limiterait l'évolution de votre exploitation agricole ?

« Problème de moyens. Je n'ai l'argent ni pour le matériel, ni pour le gazole. Or, il y a la popotte régulière à assurer. Je grignote l'argent des champs pour la maison. J'ai les capacités pour gérer jusqu'à 10 bovins, mais je n'ai pas les moyens pour les nourrir. J'ai les relations pour que les éleveurs me confient 10 vaches mais pas de moyens. »

<u>Entretien avec Monsieur Mansour Dia, agriculteur à Keur Malla</u>

3 juin 2013.

Quelles sont les activités de votre exploitation agricole ?

« Mon activité dominante est le maraîchage, même si je fais aussi de l'élevage et un peu de vergers. »

Etes-vous originaire de la zone ?

« Je suis né ici en 1945. Je ne connais que le maraîchage. »

Les actifs ?

« Actuellement je travaille avec 3 sourghas salariés et mes enfants :

- *8 filles*
- *3 garçons, mariés, avec enfants. Les petits enfants aident. Tous en temps plein, personne ne va à l'école.*

Nous pouvons aller jusqu'à 8-10 sourghas selon les périodes. Toujours des mensuels. C'est un cas spécifique : c'est pendant la saison des pluies que je prends le plus de sourghas. En fait, mes terres acceptent cette culture. Je peux donc vendre plus cher.

Les sourghas sont payés à 25 000 FCFA/mois. Il y en a 2 qui terminent leurs contrats cette semaine. L'autre le 17. Or, les prix baissent. J'ai du mal à les payer. Je les libère donc et j'attends la saison des pluies.
C'est une terre assez argileuse (toll xour). On dégage l'eau avec un outil en fer.

En saison des pluies :

- *Choux : quand je cultive les 3 ha, 30 pots de 50 g, si et seulement si les moyens suivent. L'an dernier, mes moyens n'ont pas suivi, donc j'ai fait 10 pots. Pourquoi ? 1 pot de chou c'est 13 500. C'est cher. Mon programme dépasse 20 pots là. Or, financièrement actuellement ce n'est pas OK.*
- *Poivrons : 3 à 4 pots de 50 g à 6000 FCFA-7000FCFA si saison sèche. Mais le poivron c'est 25 000 FCFA/50g en saison sèche.*

Fertilisation : c'est un champ de 3 ha. Je ne cultive que le 1/3 de cette superficie. N : 3 sacs ; NPK : vers la fin du cycle (en août-septembre, ça coûte 25 000 FCFA) ; fumier d'élevage :

- *100 g de poivrons : 10 sacs de fumier d'élevage*
- *100 g de chou : 10 sacs de fumier*

Prix chou :

- *2013 : 4 000 F le midi ; 6 000 FCFA le matin tôt*
- *2012 : 2 000 F-2 500/sac.*

En juin 2012, j'avais 498 sacs de chou ; je n'ai pas eu même pas un bénéfice de 200 000 FCFA. Ce que je perds en saison sèche, je le récupère en saison des pluies.
Arrivé en octobre, on a vendu le chou ; on reprend car la campagne est longue.
Nous avons d'autres champs :

- *3 ha encore, sols beigne :*
  - *Carotte : 1 pot de 500 g / campagne ; 2 / 2 campagnes*
  - *Chou : 2 à 3 mois. En 2013 : 15 à 20 en SP ; en 2012 : 12 ; en 2013 : 8 pots en SS.*
  - *Aubergine : nous produisons nous même les semences*
  - *Xaxathu : 2 pots de 50 g*
  - *Oignon*
  - *Poivron*
  - *Tomate*
- *3 ha de xour*

La composition de l'assolement dépend des enfants.
Les xour sont gérés par les sourghas. J'y mets 5 à 6 sourghas et les enfants. Dans la zone, les xour sont très prisés car rentables 12 mois sur 12.
Chaque enfant a sa parcelle. Les sourghas aussi.
En saison sèche, je peux faire 2 campagnes.

- *Ngagn Mbaye : 1ère ; 1 pot de 500 g en 2012 remis à un fils, plus chou*
- *Galmy : 1ère aussi ; rien en 2013 ; 1 pot en 2012*
- *Sonsa : 1 pot en 2013, 1 pot en 2012 + tomate »*

Moyens d'exhaure :
« Avant : poulie
Depuis 2011 : 2 machines

J'avais 2 machines à essence que j'ai vendues pour acheter 2 KAMA.
Ça ne couvre pas donc je suis obligé de bricoler car pas de moyens et même là je limite car le gazole est cher. 1 machine peut faire travailler 4 personnes si à plein régime mais tel n'est pas mon cas. Nous nous limitons de 7h à 11h pour remplir les bassins.
Achats gazole : 10 l/semaine/machine (20l/semaine)
Les poulies ont été abandonnées.
A l'époque, j'avais beaucoup plus de sourghas car pas de frais à payer comme le gazole.
L'intérêt est que ce que 10 sourghas faisaient, 1 machine le fait. A l'époque, c'était le baye seedo.
Sur le bénéfice de 200 000, il y a 100 000 FCFA pour lui, et 100 000 pour moi. Or, 1 sourgha est logé, nourri, ce sont des faux frais. Il est donc possible que c'était plus cher ou égal.
Certains font le baye seedo. Mais si tu as des enfants et que les sourghas ne font que de l'appui, alors c'est mieux d'en faire des salariés. Quiconque a des enfants va les utiliser et les sourghas sont salariés.
Il y a des cas de baye seedo tels que :

- *A a les semences*
- *B a un champs*
- *A et B mutualisent*

La partie restante de ma parcelle sera louée.
<u>Elevage :</u> c'est minime ; quelques chèvres.
<u>Vergers :</u> c'est vers la plage ; le climat ne s'y prête pas.
Problèmes de moyens ; tout est payé au comptant : gazole, semences, engrais. Pas d'emprunts possibles.

<u>Entretien avec Monsieur Amadou SYLLA, agriculteur au village de Lompoul</u>
4 juin 2013
« Avec les seaux, tu as 1/10 des cultures car tu n'as pas de moyens. ***Seules les machines peuvent faire que tu cultives plus pour gagner plus.*** *Ce que les machines produisent la main ne peut pas produire ça. Pour bien cultiver, il faut une machine et des intrants de qualité et les équipements.*
Actuellement, je travaille avec la main, en système ndiouki.
Il a la surface nécessaire mais sans les machines il ne peut aller en haut.
Il a son fils qui travaille avec les gens qui ont des machines mais pas avec leurs terres.
2 champs dont un seul est cultivé, avec un seul puits cimenté : un champs avec une céane et un puits cimenté. Il n'y cultive qu'1/3 de cette parcelle. C'est du xour et du ban, vers le haut c'est du dior. S'il avait une machine, il aurait pu monter sur le dior. »

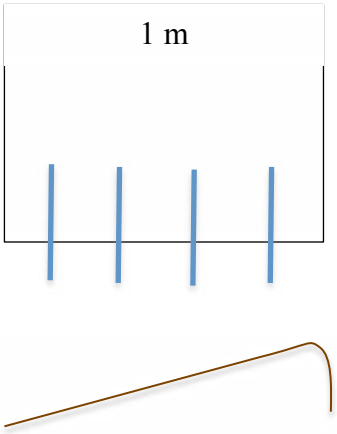
« La campagne démarre en octobre, avec le chou pommé hybride avec poulie.
Le fils fait le bac, durant les vacances il travaille le champ. Il a 2 enfants qui sont au lycée qui arrosent les champs pour acheter leurs fournitures, les vêtements et laisser un peu à la maison.
Nawet :

- *Choux pommé hybride :*
  - *Semences : 1 pot car ce sont les moyens. Sinon ça aurait été 2 ou 3.*
  - *Pépinière en juin, repiquage en juillet, récolte en septembre. L'ouverture des classes est en octobre. Ce sont les 2 garçons, Abdou et Cheikh qui aident.*
  - *Pas de sourgha car pas de moyens.*
  - *Alam : 1 sac, araou : 0 sac*
  - *Fumier élevage : de mon élevage de moutons même, environ 10 sacs à 15 sacs. Même le sable on amène (débris des moutons).*
  - *Pas de charrette : transport en bassine : 40 à 50 voyages là où la charrette aurait fait 1 seule voyage.*
  - *Surface pour le pot de chou : le pot peu faire 60 plans de 1 m x 1 m. c'est plus rapide car aéré. Ceux qui ne peuvent pas entassent tout. Tout dépend aussi de la pépinière. Si aéré, ça pousse vite. Si serré : plus lent.*
  - *Un seul bassin avec la poulie. Pas de système de vases communicants.*
  - *Production :*

- *normale : 25 sacs*
- *pas normale : 10 sacs, s'il pleut beaucoup, les plans sont débordés d'eau. Ça dépend de la pluie. Je fais alors des stries pour drainer.*

- *Bénéfice net de 150 000 (période normale) à 250 000 FCFA (si sac à 10 000 FCFA).*
- *L'an dernier nous avons partagé 150 000 FCFA mes fils et moi : le Papa a reçu 75 000 FCFA ; fils au lycée 75 000.*

1 m



- *Je fais aussi du gombo, un petit pot de 50 g.*

Nor :

A cette période, j'ai un sourgha car les fils sont à l'école ; un petit pot de chaque espèce ; la récolte est en janvier / février.

- *Piment : 1 petit pot ; 35 sacs.*
- *Choux : 1 pot à 14 000 FCFA ; ce pot me donne 30 sacs.*
- *Aubergine : 1 petit pot ;*
- *Poivron (kandji salade) : 1 pot de 50g à 27 000 FCFA ; 60 sacs*
- ***Pas d'oignon faute de moyens car l'oignon et la pomme de terre c'est en haut. Je me restreins au fond de la cuvette. Si j'avais de l'eau je serai monté plus haut.***
- *Tomate : 1 pot de 50 g ; 50 cageots.*

Vergers :

Je peux produire 3 fois plus de plants mais problème de moyens. Actuellement j'ai 100 plants de mangues, citron, orange, goyave. J'étais gardien pour le programme de fixation de dunes. A l'époque, je gardais les arbres de filaos, de Lompoul à Diogo, en 1976. Je suis originaire de Lompoul même. Depuis les pépinières aux parcelles. Les Eaux et Forêts m'avaient acheté un cheval, une brouette, une machine, un râteau, un bassin.

Elevage :

Embouche ovine »

Entretien avec M. Dame Mbaye, agriculteur à Lompoul

4 juin 2013

Biographie

« Je suis venu ici, je suis de Palmeo. Je faisais de l'arachide, du mil, du niébé, de la pastèque. La grande famille continue à en faire. »

Y a-t-il une complémentarité ?

« Oui, car les trésoreries se complètent.

Ici, il n'y a que moi, mon frère Cheikh et un autre frère ; je suis le seul à être marié. Je vis ici avec ma famille. »

« Je viens depuis 1989. Ma grande sœur est mariée ici. Je l'ai donc rejoint.

J'étais d'abord à Lompoul pour travailler avec Ely DIA, vers la mer, j'étais sourgha. Juste pour une campagne.

J'ai travaillé ici, j'ai acheté, j'ai vendu, j'ai acheté (des bœufs, des vaches, des moutons). Je n'avais pas de charge car c'est le patron qui me prenait en charge.

Avec le 2ème vieux j'ai fait plus de temps. Beaucoup de gens croyaient même qu'il était mon père. A un moment donné, le matin je travaillais pour lui, et le soir pour moi. Cette terre n'était pas à moi mais au vieux. J'exploite. A la fin de la campagne, le vieux enlève les frais et nous partageons le reliquat.

Actuellement, c'est le même type de contrat. Avec les 2 frères je travaille presque 2 ha. »

Des sourghas ?

« Au repiquage, à la récolte on nous aide. Sinon, c'est nous trois seulement. »

Equipement

« *Ce champ date d'il y a 4 ans. Il y a une motopompe ROC consommant 5 l/j de gazole pour un arrosage de 4-5h du matin àmidi-14h.*

Je loue un tracteur à 100 000 FCFA/ha. L'an dernier, j'ai fait labouré 0,5 ha seulement, soir 50 000 FCFA. »

Assolement moyen

Saison sèche								Saison des pluies			
Oct.	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept
3 mois											
Aubergi	4 pots de 500 g, plusieurs récoltes d				Repos car dur à arracher						
Xaxathu	4 pots de 500 g, 3 mois										
Chou	10 pots de 500 g min, donn			Repos 1	Chou ou 10 pots min			5 à 7 pots (pas cette année)			
	Alam	5 sacs									
	Arraw	5 sacs									
	Elevage	50 sacs									
	Phyto	5 l									

« Je n'ai pas de moyens donc pas de livraison à Dakar. Je confie à des bana bana qui me payent en différé. Tu dois attendre 1 mois, 15 j.

Je ne fais pas d'oignon. »

Equipement

Motopompe ROC	1	
Charrette	1	J'avais un âne mais il est motr. On me prête un cheval ou un âne, selon
Pulvérisateur	1	
Iler	3	

« *J'emprunte une charrue durant 5 j, gratuitement.*

Arrosage à la lance. Une seule lance qu'on déplace chaque 6 m. »

Vision de l'avenir ?

Avoir des véhicules, construire des maisons.

Entretien avec M. Bathie Diop, agriculteur à Lompoul

4 juin 2013

Trajectoire

« Avant, j'arrosais au seau, manuellement.
Les surfaces étaient beaucoup plus rétrécies. C'était des champs d'une seule personne.
Les équipes de travail : nous prenions des sourghas plus nous. à chaque campagne, il y avait 10 sourghas.
Chaque personne avait son champ.

Nor ou nawet ?

« Nor seulement, mais 2 campagnes.
La 1ère motopompe : Il y a 10 ans, à peu près, avec 1 ROC, pour arroser à la lance.
La conversion s'est fait par étapes, selon les moyens. Aujourd'hui :

- *Il y a une partie en système lance, avec 4 motopompes*
- *Une partie en manuel »*

Combien de sourghas prenez-vous en moyenne ?

« Il y a des machines avec 2 personnes, il y en a à 3 personnes. Sur les 4 machines, il y a donc 8 à 12 sourghas. Parfois, on peut garer 1 motopompe pour faire travailler en manuel. »

La SAU a-t-elle augmenté grâce aux motopompes ?

« Non, même SAU. Car il y a des personnes ayant des motopompes, sans champs et inversement. »

Des actifs familiaux viennent-ils en appui aux sourghas ?

Non.

La famille ?

« Les petits enfants aident un peu pour garder les animaux, les autres sont à l'école. »

Qui contrôle le travail des sourgha ?

« Moi-même. »

Cultivez-vous désormais en hivernage aussi ?

« Nous sommes en juin. C'est la fin de la campagne. Les pépinières commenceront dans 2 mois. »

Calendrier

Saison sèche								Saison des pluies			
Oct.	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juill	Août	Sept
1ère campagne				2ème							
Choux	10 pots de 500 g			Choux ou tomate							
Xaxathu	5 pots			Idem						pépinières	
Tomate	1 à 2 pots de 50 g			Choux ou tomate							
Oignon	2 à 4 pots de 500 g			Idem							
Carotte	5 pots			Idem							
Navet	2 à 3 tasses			Idem							
Aubergi	2 pots de 50 g										

« Ici c'est beaucoup d'aubergine et de choux.
10 pots de choux nécessitent 5 à 6 sacs d'engrais (1/2 N, 1.2 NPK), 100 sacs d'élevage

Avant les machines, là où il y a les 10 pots je n'en faisais que 1 à 2.
Gazole : 5 l/j/machine. »
Elevage ?
« Oui, géré ici-même. »
Vergers
« On en avait mais les arbres sont morts. »
Pêche ?
« Non »
Boutique ?
« Oui »
Facteurs de blocage ?
« Les attaques d'insectes, la divagation des petits ruminants, le prix du gazole (si c'était subventionné, ça allait être mieux).
Besoins d'aides sur : les engrais, les semences, le gazole, car ce sont des frais. Sur 8 mois, ça coûte cher. »

Entretien avec des experts et techniciens spécialistes des Niayes

Entretien avec Ibrahima SOW, agronome, spécialiste des Niayes

12 décembre 2012.
L'entretien se déroule à Dakar.

Entretien avec Alioune GAYE, technicien retraité du Ministère de l'Agriculture

13 décembre 2012.

Entretien avec Mamadou Ndiaye, président de l'UGPM

21 décembre 2012

« L'UGPM a pour objectif l'amélioration des conditions de vie des producteurs.
Les maraîchers sont passés de l'arrosage au seau à la motopompe, en passant par la pompe Jambaar. Aujourd'hui, ces catégories existent toujours. Notre objectif est d'aider surtout les petits à évoluer.
Votre étude est dans les objectifs de l'UGPM, c'est-à-dire aider les petits producteurs, via des partenariats avec les banques et les ONG. Par exemple, il y a un partenariat avec le PAMECAS.
L'UGPM maîtrise deux filières. La pomme de terre. L'oignon. Elle a par exemple permis l'achat d'un container de semences de pomme de terre qui a quitté l'Europe. Et déjà avant cela, nous avions ramené 5 containers de 25 tonnes chacun.
Nous collaborons avec les banques ; car nous n'avons pas assez de moyens.
De Dakar à Saint-Louis (Thiep, Potou, Dakar, Rao), les groupements règlent leurs problèmes à l'UGPM. Les 17 unions savent que c'est ici qu'il y a des solutions. Saint-Louis, Thiep, Rao, Potou, Fass Boye, Diogo, Lompoul, Notto, Kayar vont cherher leur semence de pomme de terre ici, semences reçues du PADEN.
Depuis des années, ce n'est que cette année que le PADEN nous a aidés.
Les motopompes ont démarré à Mboro. Il y a 15 ans encore, c'était manuel. Les gens n'y croyaient pas. On a monté des dossiers, les banques ont accepté. Le projet PMIA à Thiès.
Les 1ères motopompes étaient au nombre de 15 : 5 à Mboro, 5 à Diogo, 5 à Notto, grâce au projet.
L'UGPM est née d'un projet étatique. Avec la sécheresse de 72-73, le projet de développement des petits producteurs maraîchers de Méouane a vu le jour.
Avant, on n'arrosait pas.
1936, Faidherbe (à vérifier) a créé la station agricole. Avec le climat sub canarien, il s'est dit ici on peut produire pour les régiments. (nb : avant : villages peulh)
Il a donc installé ici des gens pour produire. Le directeur de la station faisait office de représentant de l'empereur, de la métropole en fait (autorité administrative).
Dans la zone, les gens sont surtout du Diambour. Disette dans le Diambour, le moniteur Samba Khare, originaire de Louga, est parti prendre ses parents. Les gens du Diambour sont nombreux.
Mboro est divisé en zones. Chaque zone a ses groupements :

- *Khondio*
- *Wolof*
- *Total*
- *Donndekant*

Les gens qu'on déplaçait venaient de la même zone et avaient un chef. On leur a donné des parcelles.
On faisait aussi des essais culturaux, en maraîchage et en production fruitière. Les Français, pour leurs repas, ont besoin de fruits, de légumes, que la zone était apte à produire.
Avec la sécheresse, l'eau a tari, la culture avait baissé. L'état a créé le projet Méouane (7ème FED). Il y avait des creusages de puits à parois cimentés. Les petits producteurs qui n'avaient pas de puits étaient favorisés.
Il y avait 7 secteurs :

- *Fass Boye*
- *Diogo*
- *Lompoul*
- *Mboro 1*
- *Mboro 2*
- *Baity Gueye*
- *Sao*

Dans chaque secteur, il y avait un technicien horticole et un magasin d'intrants et un logement d'encadreur, chargé de conseiller aux maraîchers les différentes variétés de semences et les différents produits phytosanitaires. Les gens traitaient avec des jus de feuilles avec le seau.
On mettait à leur disposition des semences moins chères.
Avant (65-70) ici il n'y avait pas de maladies. La teigne de la pomme de terre est récente ici. On a tué le parasite naturel de la teigne.
Avant aussi, pas d'engrais.
Avant, c'était avec la paille brûlée, issue de la défriche, que l'on fertilisait (on défriche, on fait des tas, et on brûle).
Au niveau de l'arrondissement, on distribuait les engrais. Or, quand il repartait chez lui, le gars, déchirait les sacs, versait l'engrais, et s'habillait avec les sacs.
Chaque secteur avait son technicien disions-nous. Au niveau de chaque secteur, on choisissait 25 maraîchers en 1ère année, 50 en 2ème année. On leur donnait des semences, des puits. Fin du projet FED, on devait rétrocéder les moyens.
Au Sénégal, il y avait l'UNCAS. L'Etat a donc rétrocédé à l'UNCAS. Elle a jugé nécessaire de regrouper les producteurs en groupement. Au lieu de 25 ou 50 on aura alors encadré plus de gens par zone. C'est facile car ici l'agriculture est zonale (autour de la cuvette).
Mboro 1 et 2 ont donc été jumelées. Ce qui a abouti à 6 secteurs au lieu de 7.
On a ainsi créé l'UGPM (M pour Méouane).
Khondio était un lac. Ça s'est asséché. Il y avait des cuvettes là-bas. Avec l'avancée du désert, ça a englouti les cuvettes. On a décidé de fixer les dunes avec la bande de filaos.
Les villages étaient là avant la bande. On a ensuite donné la responsabilité de la bande de filaos aux villageois.
Les peulh sont venus vers la mer car il fut un temps il y avait beaucoup de moustiques ici. Ils ont donc préféré la mer pour préserver leurs animaux.
C'était beaucoup de terres vierges donc transhumances.
Une grande exploitation ça peut être 15 ha, mais seule une partie est cultivée.

Les groupements avaient comme chefs des notables (ex : un ex tirailleur, ou déjà chef de village dans la zone de départ, il avait alors l'autorisation d'amener sa famille).
Origine du nom Mboro. Le gars de Touba Ndiaye qui est venu le 1er était Mbor Gueye. Quand on a demandé qui est responsable de cette zone, les gens ont répondu « Mbor ! ». D'où Mboro.
A l'UGPM, on a équipé des petits producteurs. Par exemple, à Touba Ndiaye, Fass Boye, où ils arrosaient à la main, il a été possible ensuite d'arroser avec le Jambaar. A Touba Ndiaye, il y a 5 ans, c'était des cases, de nos jours c'est en dur. Rencontrez El Hadj Gor, l'ex président de la coopérative ! »

Entretien avec El Hadj Gor, président de la Coopérative paysanne des maraîchers de Thiès (UCOMAR-Thiès)

« Ici, c'est le Cayor : c'est le nom provincial avant la venue des colons, au temps de Lat Dior Mbacke. Cette zone est appelée « Niayes », dépression entre dunes.
C'est avec la colonisation que les colons ont vu les potentialités. A ce moment, il y avait des cocotiers, des palmiers. C'est pour cela qu'on a pris des gens qui avaient des problèmes culturaux pour venir cultiver ici.
En ce temps, il n'y avait que des Peulh qui l'utilisaient comme pâturage. La différence avec les autres zones, c'est que là-bas ils ne faisaient que des cultures d'hivernage. Ici, on pouvait tout faire. Du maïs, du riz, des choux, de la pomme de terre, etc.). Et tu n'arrosais pas, tu ne faisais que planter.
On a donc commencé la coopérative maraîchère.
Dans la région de Thiès, il y avait 13 coopératives. Je suis venu ici en 1956. C'était déjà en place. Chaque coopérative qui récoltait amenait au niveau de la zone puis évacuait à Thiès, jusqu'à Dakar. J'ai pris les commandes en 1967, par élection. L'union nationale des coopératives maraîchères de Thiès a démarré en 1968. Cette coopérative était spécialisée en pomme de terre (plus grand produit des Blancs). Ça a permis de diminuer les importations de pomme de terre depuis les autres pays.
Au démarrage, on avait déjà fait 40 000 t. avant, on avait un système d'emprunt à la Banque Nationale de développement agricole du Sénégal (BND). On nous avait ouvert une ligne de crédit.
A ce moment-là, les gens travaillaient beaucoup. Il y avait des maraîchers qui faisaient 10 sacs de semences de 50 kg, d'autres 2,5 tonnes de semences (les sacs de semences étaient de 50 kg et non de 25 kg à l'époque).
Moi, je faisais 120 sacs de semences, soit 11 tonnes, et je récoltais 200 tonnes.
Je n'étais pas colon, c'est-à-dire les paysans qui sont venus ; moi, je suis venu après. Les terres étaient déjà distribuées, et j'ai dû acheter. Actuellement j'ai 5 champs.
L'organisation, après il y a eu désorganisation. L'UGPM est en train de reprendre ça et revenir à l'époque.
Le chef de village disait même « qu'il fallait atteindre les gens de Mboro, à la récolte de pomme de terre on prélevait l'impôt ».
Je suis né en 1930. Si j'étais encore jeune, j'aurais parcouru toute la zone pour organiser. J'ai l'amour de ça, mais l'âge est là. La force physique a diminué. Si les jeunes sont prêts à travailler, je suis prêt à conseiller.

Les Niayes c'est une terre propice, bon pour les fruitiers et les maraîchers. Toutes les variétés d'arbres fruitiers sont bonnes pour fi. Poireaux c'est bon, carottes c'est bon, pomme de terre, navet, tomate, etc. surtout le riz. On réessaye peu à peu. On cultivait mais avec la sécheresse, on a arrêté. Comme la pluie revient, peut-être on va reprendre.
Le nouveau président a dit qu'il faut du changement. Le premier ministre a écrit pour que la zone produise plus, surtout l'oignon, la pomme de terre, la carotte, pour réduire l'importation.
J'ai une famille nombreuse : 11 garçons. Certains sont dans les écoles. Un autre est à l'extérieur. Un docteur en pharmacie. Un autre est en école d'agronomie à Abidjan. Nous voulons des transferts de technologie d'Europe. Les pays européens et asiatique sont enclins à la technologie. Ici, on travaille encore comme nos grands-pères. Reprendre le système d'irrigation, les houes, ... en Europe, tu vois quelqu'un avec tracteur, a lui seul, il fait 10 ha. Actuellement, ça commence.
Les gens ne sont pas aussi travailleurs. Tant que tu as de la force et de l'intelligence, aies le culte du travail. Si tu vas en Casamance, ce sont les femmes qui travaillent.
Tout en faisant du maraîchage je faisais de l'élevage. J'avais 60 vaches. Chaque année, ces bovins mettaient au moins 15 veaux au monde. J'ai investi sur les enfants pour qu'ils étudient.
Il faut contester le MDL.
Il y a un développement à Mboro.
On a voulu une société pour exploiter les tourbières ? Ils sont repartis car les tests n'étaient pas concluants.
Les facteurs de succès entre deux producteurs ayant démarré à la même époque ? Il faut que les personnes acceptent de travailler. Je ne faisais pas partie de ceux qui travaillaient les bonnes terres. Certains ont visé juste de quoi se nourrir. Moi, j'ai tout fait pour produire le maximum, avec engagement.
Nous sommes originaires de Kébémer et Louga. J'avais vendu ma récolte d'arachide. Je me suis caché de mes parents. Avec les bons « arachide », j'ai acheté des dindes, des pigeons ; avec l'argent des dindes et des pigeons, j'ai acheté des draps à Dakar, et du poisson à Fass Boye. Je faisais du commerce, j'avais une boutique. Avant l'indépendance, j'avais déjà une voiture pour transporter.
Un grand producteur d'ici, c'est 5 motopompes, les petits, c'est zéro. Assane Gueye de Kayar en a 20. »

Annexe 3 : Le cadre géologique et la géomorphologie des Niayes

1) Un substratum constitué par le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien…

Au Mésozoïque (ou « Secondaire »), l'écorce terrestre subit des bouleversements importants ; le Gondwana se sépare en plusieurs continents : Amérique du Sud, Afrique, Australie et Antarctique. En Afrique Occidentale, plusieurs bassins de subsidence[158] se constituent à la fin du Mésozoïque, dont celui du Sénégal et de la Mauritanie, avec un dépôt de sédiments importants. Le bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien, donc d'âge méso-cénozoïque, englobe la quasi-totalité du Sénégal et une partie de l'Ouest Mauritanien (Monciardini, 1966, cité par Niang, 1995[159] ; Brigaud (1960) cité par Sow, 1992[160]). Au sein du Mésozoïque, la **transgression marine** du Jurassique dépose des argiles, des marnes et des calcaires (Michel, 1973[161], cité par Ndiaye, 2004[162]). La fin du Crétacé (le Maestrichtien) est marquée par les dépôts sableux marins, de grès, de calcaires et d'argiles. Au Cénozoïque, des dépôts **transgressifs** constitués de marnes, de calcaires, de calcaires argileux et de calcaires coquilliers sont datés du Paléocène, viennent ensuite des marnes argileuses et des calcaires argileux de l'Eocène inférieur, des marno-calcaires de l'Eocène moyen puis marnes de l'Eocène supérieur (Michel, 1959[163] ; Monciardini, 1965[164], cités par Ndiaye, 2004).

2) … surmonté de formations dunaires constitués au Quaternaire

La géomorphologie actuelle a beaucoup hérité des dynamiques du Quaternaire. La fin du Tertiaire est suivie par les péripéties « glacio-eustatiques » (c'est-à-dire l'interaction entre niveau de la mer et volume des glaciers) et climatiques du Quaternaire marquées par un dépôt de sédiments marins transgressifs.

---

[158] Subsidence (de *subsidere* : s'enfoncer) : un affaissement progressif, régulier ou saccadé, de l'écorce terrestre. Elle peut être liée aux mouvements des plaques tectoniques (faille, étirement de la lithosphère, etc.) ou à une accumulation d'épaisses séries sédimentaires dans des bassins peu profonds.

[159] NIANG N.F.K. (1995) : Interprétation des données géophysiques sur la structure profonde du bassin sédimentaire sénégalais et sur la zone du socle au Sénégal Oriental. Thèse de doctorat de 3ème cycle en Sciences, Option : Géologie, Géophysique. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

[160] SOW EH (1992) : Etude sédimentologique et révision chronostratigraphique du Crétacé terminal du Horst de Ndiass (Sénégal occidental). Thèse de doctorat de 3ème cycle en Géologie, Option : Sédimentologie. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Univ. Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

[161] MICHEL P. (1973) : *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie étude géomorphologique*, Université Louis Pasteur Strasbourg.

[162] NDIAYE A. (2004) : Dynamique fluviale et évolution morpho sédimentaire de l'estuaire du fleuve Sénégal après la mise en eau du barrage de Diama. Thèse de Doctorat ce 3ème cycle en Géosciences, Option: Environnements Sédimentaires, Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 108 p. + Annexes

[163] MICHEL P. (1959) : « L'évolution géomorphologique du bassin du Sénégal et de la Haute-Gambie. Ses rapports avec la prospection minière ». *In* Revue de Géomorphologie Dynamique, t. X, n°5-12, pp. 117-143.

[164] MONCIARDINI C. (1965) : La sédimentation Eocène au Sénégal. Mémoire B.R.G.M ; n°43, 105 p.

— Le **Pléistocène** : Pléistocène inférieur (1 MA à 0,75 MA BP) est peu connu dans le bassin. L'Aouijien (125 000 à 70 000 ans BP) correspond à une période plus ou moins humide, marquée par la transgression marine la plus ancienne observée dans le Quaternaire du bassin sénégalo-mauritanien (Fall, 1986 ; Diouf et Fall, 1998). Au Sénégal cet épisode transgressif est représenté par des grès calcaires à stratifications entrecroisées à faune riche en foraminifères (Elouard et al, in Diouf, 1989, cités par Ndiaye, 2004). Il est encadré par deux épisodes arides correspondant à des régressions marines : l'Akcharien (1 MA BP) ; « l'Ogolien I » (70 000 à 40 000 ans BP) ; c'est à cette époque de régression que le grand erg du Ferlo est édifié.

  L'Inchirien (40 000 à 30 000 ans BP), correspond à un épisode transgressif. Le climat redevint humide et le niveau marin se relève jusqu'à -20 m. Le sommet du Pléistocène est marqué par un épisode aride correspondant à la régression post-inchirienne : « l'Ogolien II » (20 000 à 12 000 ans BP) (Michel, in Diouf et Fall, 1998), au cours duquel « le niveau marin atteint -120 m. Les alizés continentaux mettent en place des ensembles dunaires de direction NE » (Fall, 1986).

— L'**Holocène** : Le Quaternaire récent est de loin la période la mieux connue au Sénégal.

1) Le **Tchadien** (12 000 à 7 000 ans BP) est caractérisé par un climat très humide. Il correspond à un relèvement progressif du niveau marin vers -50 m. L'humidification du climat a favorisé la ferruginisation des sols sur les dépôts ogoliens et la formation de lacs et de marécages dans les dépressions interdunaires des Niayes, l'**installation de la végétation de type guinéen** autour de ceux-ci et entraînant aussi le dépôt de tourbières (Fall, 1986). A la fin du Tchadien (8000-6500 ans BP), le climat est sec, et les dunes ogoliennes remaniées (il y a des réalignements NS).
2) Le **Nouakchottien** (7 000 à 4 200 ans BP), correspond à la transgression marine la plus importante du Quaternaire récent ; des argiles sableux sont déposés dans les basses vallées. L'accroissement pluviométrique augmente le ruissellement (au cours de cette période plus humide, le fleuve Sénégal a creusé son lit pour rejoindre l'océan, les lacs se réinstallent dans les dépressions interdunaires). Au maximum de la transgression vers 5500 ans BP, la mer a formé un golfe marin qui s'est prolongé jusqu'à Bogué à 250 km de la côte actuelle. Cet épisode transgressif déplacera et positionnera le littoral des fonds de -50 m jusqu'à des cotes voisines de celle du niveau marin actuel. Le Nouakchottien est caractérisé par des plages à *Anadara senilis* et par une terrasse marine dont le faciès habituel est un sable fin parfois silto-argileux correspondant à la reprise d'un sable dunaire déposé antérieurement (Michel, 1967, Diouf et Fall, 1998 ; cités par Ndiaye, 2004)
3) Le **Tafolien** (4 200 à 2 000 ans BP), correspond à un épisode régressif au cours duquel, le niveau marin avait à peine baissé en dessous du niveau actuel. Le climat s'aridifie. **La mer édifie un cordon de dunes jaunes :** une importante dérive littorale NS amenait de grandes quantités de sable (Michel et al, 1968, cité par Ndiaye, 2004), et ainsi se sont formés progressivement des cordons littoraux (riches en minéraux d'ilménite), qui auraient isolé des lagunes côtières sur-salées. Les flèches sableuses de la Langue de Barbarie et du Saloum se seraient formées à cette période. L'évolution récente est marquée par un relèvement du niveau marin à la fin

du Tafolien jusqu'à une cote de +1 à +1,5 m au-dessus du niveau actuel (Giresse et al, 1988, cité par Ndiaye, 2004).
Durant les périodes subactuelles et actuelles, les déficits pluviométriques se sont accentués ; le processus éolien entraine une réactivation des sables dunaires, menaçant d'ensablement les cuvettes des Niayes.

3) Conséquences sur la géomorphologie

Au Quaternaire, le bassin sénégalo-mauritanien a connu de nombreux épisodes de transgression et de régression marines marqués sur le continent par le dépôt substrat sur le plateau continental et la **mise en place d'un ensemble de systèmes dunaires**. La zone des Niayes se caractérise par une succession du littoral vers le continent de **dunes vives, semi-fixées et fixées entre lesquelles se trouvent des dépressions interdunaires**, les « niayes » :

3.1) Le système dunaire de l'Ogolien[165] : dunes rouges et fixes

Le système ogolien regroupe un ensemble de formations éoliennes connues sous le nom de « dunes rouges » (cf. ci-dessous). **Ces dunes sont fixes**.

Les dunes intermédiaires de l'erg ogolien, mises en place au cours de l'épisode aride post-Inchirien, de 20 000 à 12 000 ans BP. Lors de la régression inchirienne, le niveau de la mer aurait atteint -100 à -120 m vers 15 000 ans BP, les alizés continentaux, mettent en place ces ensembles dunaires (Fall, 1986). Les dunes ont une direction NE-SW parallèles à la ligne de rivage, elles seraient les témoins de la phase régressive et aride (période de l'Ogolien) du dernier épisode glaciaire (**18 000 ans B.P**) (Saos & Fall, 1987[166]).

A l'intérieur (c'est-à-dire, vers les continent, à l'est de notre zone d'étude), ces dunes ogoliennes constituent un ensemble de cordons dunaires arasés (Fall, 1986 ; Michel, 1990 et 1993). Ils portent des sols subarides brun-rouges, non submersibles qui constituent **les terrains de la zone dite du Diéri, faisant frontière à l'est avec notre zone d'étude**.

Dans leurs parties situées à l'Ouest, **ces dunes ogoliennes ont été remaniées au cours de la phase humide du Tchadien (12 000 à 7 000 ans BP)**. En effet, **le niveau de la mer remonte et un climat humide s'installe** avec pour conséquences la **formation de sols ferrugineux rouges sur les dunes ogoliennes, d'où la coloration rougeâtre**. Ce sont des sols ferrugineux tropicaux appartenant aux sols à hydroxydes et matière organique rapidement minéralisée. En Wolof, ils se nomment les sols « dior » qui signifie « sol meuble » (Miss, 2010). En raison de leur caractère perméable et de leur position topographique sur les dunes rouges, la caractéristique essentielle de ces sols est

---

[165] A l'échelle du Sénégal, ce système est aussi appelé « système dunaire intermédiaire », qui suit le « système dunaire « interne » de l'Akcharien (les Niayes ne sont pas concernées par celles-ci). Ce système dunaire interne (à l'est) se serait mis en place au cours de l'aride anté-aouijien, marqué par la formation d'ergs dans les régions septentrionales (Chamard P., 1970 , Diouf et Fall, 1998). Les systèmes dunaires dits externes sont ceux qui sont le plus vers le littoral, nos dunes jaunes et dunes blanches.

[166] SAOS J.-L., FALL M. (1987) : « Sédimentologie et variations climatiques dans les tourbières holocènes sénégalaises ». In : *Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) : résumés des communications présentées au séminaire Géodynamique*, 29-30/01/1987, 2 (2), p. 134-137. Bondy (FRA), 1987/01/29-30.

qu'ils sont bien drainés. Ils constituent des sols propices à la culture de l'arachide (Michel, 1973, cité par Miss, 2010).

Durant cette période humide, nous l'avons vu, les réseaux hydrographiques et des lacs s'installent dans les interdunes et une végétation de type guinéen se développe autour des lacs interdunaires (Hebrard et al. 1978 ; Medus et al, 1980, cités par Fall, 1986). Ce remaniement a laissé un paysage complexe marqué par des **alignements dunaires aux orientations diverses** (NW, NNE, E, des **sommets relativement importants** (20 m à Diogo, à Mboro), des « **couloirs interdunaires aux contours digités**, souvent serrés et réticulés autour de dunes paraboliques et qui peuvent aboutir à des sortes de chenaux fluviatiles qui n'atteignent guère le rivage » (Fall, 1986), une topographie qui favorisé la constitution des tourbières.

3.2) Les systèmes dunaires Tafolien et subactuels : dunes jaunes et semi-fixées ; dunes blanches et ravivées

Il s'agit des deux ensembles juxtaposés : les **dunes semi-fixées jaunes** qui bordent le système ogolien remanié et les **dunes vives blanches** du cordon littoral.

- Au Tafolien (4 200 - 2 000 ans BP), une régression amorcée à la fin du Nouakchottien se poursuit. Le climat devient aride et la mer édifie le cordon de dunes jaunes qui ferment les golfes Nouakchottien et isolent des lagunes côtières.
- Les dunes tafoliennes, appelées « **dunes jaunes** » par Tricart (1961[167], cité par Niang, 2004), correspondent en fait à d'anciens cordons littoraux orientés NO-SE dans le sens de la dérive littorale et de l'alizé marin. La largeur de cet ensemble est variable. Son maximum est parfois de 4 500 m. Elle est rétrécie en aval de Mboro. La couleur jaune du sable correspond à une faible rubéfaction, du fait de la remobilisation tardive.
- « Les versants sous le vent surplombent l'erg ogolien par un talus abrupt qui devient très marqué lorsque le massif dunaire ceinture une dépression. La dénivellation peut alors atteindre 30 m » (Fall, 1986). Lorsqu'elles sont réactivées, elles menacent d'ensevelissement les dépressions des Niayes.
- Depuis 1 800 ans BP, des dépôts actuels des dunes vives se font en raison de la régression marine qui perdure (Fall, 1986 ; Michel, 1973, cité par Miss, 2010). Elles forment une bande large de quelques mètres à quelques centaines de mètres (Fall, 1986). Les données morphoscopiques de sables indiquent que le sable constituant les dunes littorales est apporté par la houle (Nguer & Rognon 1989[168], cités par Miss, 2010). Ce sont des sols minéraux bruts non climatiques dits bruts d'apports qui caractérisent les dunes vives. Ces « **dunes blanches** », semi-fixées par la végétation, sont en partie ravivées par les vents.

---

[167] TRICART J. (1961) : Notice explicative de la carte géomorphologique du delta du Sénégal. Mém. BR.G.M., 9, 137 p.

[168] NGUER, M. & ROGNON, P. (1989) : « Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal) ». In *Géodynamique*, vol. 4, no. 2, pp. 119-133.

- Leur largeur est de quelques mètres à quelques centaines de mètres depuis la plage. Leur profil traduit un amoncellement en arrière plage et une pente plutôt douce au niveau du raccordement avec les dunes jaunes.

En résumé, les dunes des Niayes du Sénégal reposent sur des formations sédimentaires plus anciennes. Les formations de l'Éocène (**marnes et calcaires**), du Paléocène (**argiles et sables surmontés de calcaires**) et les plus anciennes remontant au Maestrichtien (**grès et sables**) se succèdent sous ces dunes (Monciardini, 1966, cité par Niang, 1995[169] ; Brigaud (1960) cité par Sow, 1992[170] ; Michel, 1973[171], cité par Ndiaye, 2004[172] ; Michel, 1959[173], Monciardini, 1965[174], cités par Ndiaye, 2004).

Au Quaternaire, différents types de dunes se sont formés sur ce support de base, au gré des épisodes transgressifs et régressifs (cf. annexe 3). Dans le paysage actuel, on dénombre quatre types de dunes qui se succèdent de l'Est de notre zone d'étude vers l'Océan Atlantique :

1) Le premier, constitué de longues **dunes rouges, arasées**, de direction NE-SW, parallèles à la ligne de rivage, serait le témoin de la phase régressive et aride (Ogolien) du dernier glaciaire (18 000 ans B.P.). Ce type de dunes est à l'extrême limite de notre zone, dans la partie dite du Diéri (faisant partie de l'ancien bassin arachidier). La couleur rouge est liée à un épisode humide qui a entrainé une ferruginisation.
2) Le deuxième système est marqué par des **dunes rouges plus courtes, plus hautes**, de direction changeante, pouvant être perpendiculaires à la côte. Ces dunes seraient selon Michel (1973) le produit du remaniement des dunes ogoliennes par l'alizé maritime.
3) Ensuite, des **dunes littorales jaunes, semi-fixées**, forment un massif dunaire de largeur variable (1 à 4 km). La mise en place de ces dunes correspondrait à la phase régressive post-Nouakchottien (après 5 500 B.P.). La couleur jaune est due à une faible rubéfaction témoignant de la remobilisation tardive. Ces dunes orientées NNW-SSE peuvent être hautes de 20 voire 30 m ; elles se terminent par un front abrupt dans la

---

169 NIANG N.F.K. (1995) : Interprétation des données géophysiques sur la structure profonde du bassin sédimentaire sénégalais et sur la zone du socle au Sénégal Oriental. Thèse de doctorat de 3ème cycle en Sciences, Option : Géologie, Géophysique. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

170 SOW EH (1992) : Etude sédimentologique et révision chronostratigraphique du Crétacé terminal du Horst de Ndiass (Sénégal occidental). Thèse de doctorat de 3ème cycle en Géologie, Option : Sédimentologie. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Univ. Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

171 MICHEL P. (1973) : *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie étude géomorphologique*, Université Louis Pasteur Strasbourg.

172 NDIAYE A. (2004) : Dynamique fluviale et évolution morpho sédimentaire de l'estuaire du fleuve Sénégal après la mise en eau du barrage de Diama. Thèse de Doctorat ce 3ème cycle en Géosciences, Option: Environnements Sédimentaires, Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 108 p. + Annexes

173 MICHEL P. (1959) : « L'évolution géomorphologique du bassin du Sénégal et de la Haute-Gambie. Ses rapports avec la prospection minière ». *In* Revue de Géomorphologie Dynamique, t. X, n°5-12, pp. 117-143.

174 MONCIARDINI C. (1965) : La sédimentation Eocène au Sénégal. Mémoire B.R.G.M ; n°43, 105 p. 16 pl. L ; T.

partie sous le vent. Une tendance à la remobilisation se fait sentir depuis des décennies, et certaines dunes ensevelissent d'anciennes dépressions.
4) Enfin, près du rivage des **dunes littorales blanches, vives,** forment une bande de quelques mètres à quelques centaines de mètres. Ce cordon littoral, sous l'action de l'alizé, se réorganise en petites dunes vives paraboliques orientées NNW. Le sable a été apporté par l'accumulation littorale récente : avec le déficit pluviométrique qui s'est accentué, le processus éolien a réactivé les sables dunaires au risque d'ensabler les cuvettes (à partir de 1 800 ans BP) (Fall, 1986 ; Saos & Fall, 1987[175] ; Michel, in Diouf et Fall, 1998 ; Nguer, Rognon, 1989[176] ; Lézine, 1987 ; Giresse et al, 1988, cité par Ndiaye, 2004)

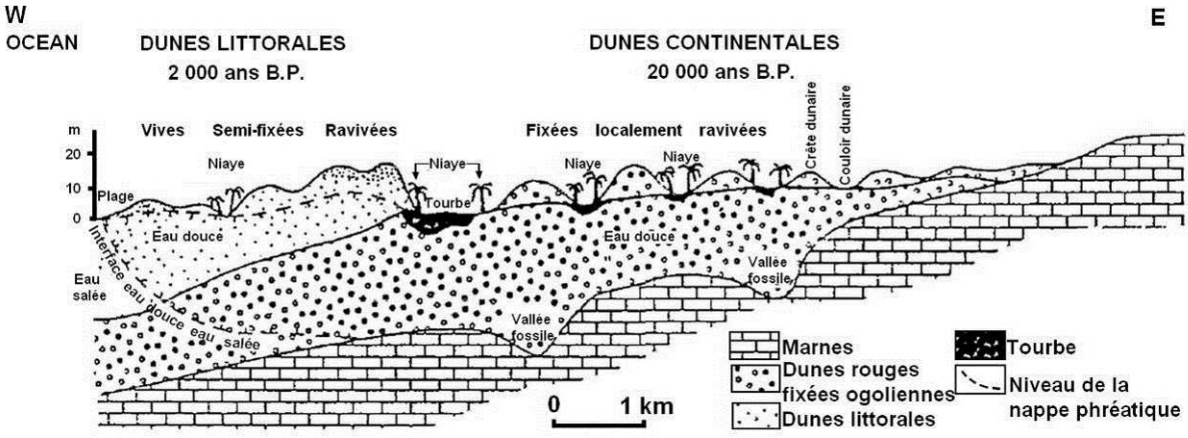


Figure 23 : Coupe schématique Ouest-Est des Niayes (Pezeril et al, 1986)[177]

[175] SAOS J.-L., FALL M. (1987) : « Sédimentologie et variations climatiques dans les tourbières holocènes sénégalaises ». In : *Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) : résumés des communications présentées au séminaire Géodynamique*, 29-30/01/1987, 2 (2), p. 134-137. Bondy (FRA), 1987/01/29-30.

[176] NGUER M., ROGNON P. (1989) : Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal). Géodynamique, 1989, 4 (2), p. 119-133.

[177] PEZERIL G., CHATEAUNEUF J.J. ET DIOP C.E.W. (1986) : « La tourbe des Niayes au Sénégal : Genèse et gitologie. In : *Symposium international INQUA/ ASEQUA du 21 au 28/04/1986 : "Changements globaux en Afrique"*. Paris, Orstom. Collection Travaux et documents n°187. 515 p.

Annexe 4 : Classement des noms de villages par langue

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Keur Barka	Ouolof	El Hadj Amadou MBAYE	646	59
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Bountou Ndour	Ouolof	Non-disponible (nd)		
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Mbambara	Autres	nd		
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Doun	Pulaar	Iba Khady DIAGNE	540	36
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Geumbeul	Ouolof	Mame DIOP	159	16
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Ngaye Ngaye	Ouolof	Yamar DIOP	1 990	196
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Ndiakher	Ouolof	Mamadou DIOP	1 097	61
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Poundioum	Autres	nd	317	
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Ngaina Ouolof	Ouolof	Ndiawar GAYE	540	30
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Rao Gare	Ouolof	Abdoukhadre KHOUSSA	1 526	152
Saint-Louis	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Rao peul	Pulaar	El Hadj Baïlo DIALLO	1 402	75
Saint-Louis	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Kalassane	Ouolof	nd	523	
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Ndoye Wolof	Ouolof	Yamar Guy DIAGNE	325	38
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Ndoye Peul	Pulaar	Yoro DIA	77	7
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Ndeu Get (ou Ndeguette)	Pulaar	Moussa DIOP	62	30
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Pelour 1	Pulaar	Iby BA	517	11
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Pelour 2	Pulaar	Assane KA	1 478	39
Louga	Dépression tourbeuses	Ndiagne Fall	Ouolof	Talla FALL	103	10
Saint-Louis	Dépression tourbeuses	Ritot	Autres	Abdoulaye KA	727	81
Louga	Dépression tourbeuses	Tioun	Ouolof	nd		
Saint-Louis	Ndioukis	Keur Bernard	Ouolof	Maodo DIALLO	92	5
Saint-Louis	Ndioukis	Ndiébène (Ndiébène Gandiol)	Ouolof	Attoumane DIOP	3 367	227
Saint-Louis	Ndioukis	Tassinère	Ouolof	Mamadou KA	1 272	124
Saint-Louis	Ndioukis	Toug Peul	Pulaar	Insa DIA	273	24
Saint-Louis	Ndioukis	Toug Wolof	Ouolof	nd		
Saint-Louis	Ndioukis	Guéthié	Ouolof	nd		
Saint-Louis	Ndioukis	Ndiol (Ndiole Gandiole)	Ouolof	Assane NDIAYE	499	42
Saint-Louis	Ndioukis	Mouit	Ouolof	Adama DIOP	1 803	167
Saint-Louis	Ndioukis	Gouye Rène (baobab - racine)	Ouolof	Adama GUEYE	523	33
Saint-Louis	Ndioukis	Ngéngué	Ouolof	nd		
Saint-Louis	Ndioukis	Darou Moumbaye	Ouolof	Assane NIANG	1 377	106
Saint-Louis	Ndioukis	Dégou Niaye	Ouolof	Bamab SOW	110	35
Louga	Ndioukis	Latew	Autres	nd		
Louga	Ndioukis	Bandji (ou Mbamdji)	Pulaar	Siley KA	141	17
Louga	Ndioukis	Ngiling Mbaw	Ouolof	nd		
Louga	Ndioukis	Taré	Ouolof	El Hadj MAYARE	842	78
Louga	Ndioukis	Gabar Diop	Ouolof	Baye Mousse DIOP (I) et Modou DIOP (II)	909	66

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Mboundi	Autres	nd		
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Liaguène	Autres	nd		
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Diaguène Wolof	Ouolof	Ibra FALL	236	20
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Diaguène Peul	Pulaar	Ndinga SOW	261	27
Saint-Louis	Dunes continentales (Dieri)	Panket Sar	Ouolof	Moussa SARR	192	17
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Moussé Diop	Ouolof	nd		
Louga	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Tiarène Ouolof	Ouolof	Modou SARR	104	15
Louga	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Tiarène Peul	Ouolof	Idy SOW	83	12
Louga	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Wekhe	Pulaar	Djiby Diary SOW	310	13
Louga	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Keur Mandiol	Ouolof	nd		
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Keur Ndiaye Peulh	Pulaar	Abdoulaye KA	232	41
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Gabane Peul	Pulaar	Mamadou SOW et Mamadou BA	530	63
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Gabane Ouolof	Ouolof	Modou Diop	293	17
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Maka Mor Madiké	Ouolof	nd		
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Dal Dogou (choc-entrée)	Ouolof	nd		
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Potou	Ouolof	Assane GUEYE (I) et Ndiouga MBAYE (II)	2 240	191
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Koura Diéri (Koura : d'origine Peulh)	Ouolof	Moustapha DIOP	574	71
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Daw (ou Dao)	Pulaar	Latite BA (I) et Iby SOW (II)	756	98
Louga	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Woula (ou Boundou Woula I)	Pulaar	Ousseynou KA	513	52
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Boundou Oula	Pulaar	Amath SOW	57	5
Louga	Ndioukis	Ngayam (ou Niayam)	Pulaar	Alassane BA	830	104
Louga	Ndioukis	Sag Sayor	Pulaar	nd	69	7
Louga	Ndioukis	Keur Koura Guèdj	Ouolof	nd		
Louga	Ndioukis	Sagal Satiel	Ouolof	nd		
Louga	Ndioukis	Wassou Massal	Pulaar	nd		
Louga	Ndioukis	Gal Damel	Pulaar	Djiby DIA (I) et Diallo KA (II)	759	92
Kébémer	Ndioukis	Gal Damel Abdou, GD Amath, GD Kalidou, GD Neodo Bouyo et GD Salif)	Pulaar	Oussaynou KA, Moussa SOW, Abdou KA, Moussa KA et Oussaynou KA	628	48
Kébémer	Ndioukis	Yodi Daw	Pulaar	Moustapha BA	179	12
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Dasi	Ouolof	nd		
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Longor	Ouolof	Abdou GUEYE	461	47
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Rayet	Pulaar	Adama SOW (Rayette Mayo)et Ado Djehe DIA (R. Niayame)	144	18
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Mbamba (ou Rayet Bamba)	Pulaar	Yoro GUISSE	33	6
Louga	Dunes continentales (Dieri)	Sagna (ou Sagne)	Pulaar	nd		
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage	Teubene (ou Tebene	Pulaar	Alla Inde DIA	381	20

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
	pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	I)				
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Tenene (Tebene 2?)	Pulaar	Samba DIA	151	7
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Bendiouga (ou Beigne Ndiouga)	Pulaar	Saïkou BA	383	25
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Darou Tiar	Ouolof	Ousseynou DIOP	80	12
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Pétio	Pulaar	nd		
Kébémer	Ndioukis	Yodi Ndiaga	Pulaar	Abdoulaye KA	75	10
Kébémer	Ndioukis	Yodi Sayoro	Pulaar	Nar BA	82	1
Kébémer	Dunes semi-fixées, avec parfois exploitation de cuvettes	Yodi Tanor	Pulaar	Siradio BA	94	13
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Keur Samba Laobe	Autres	Djiby SENE	264	27
Kébémer	Ndioukis	Tound Malèye (Tound Diop ?)	Ouolof	Mbaye DIOP	143	13
Kébémer	Ndioukis	Kirine (ou Khinine Allassane et Khinine Amadou BA)	Pulaar	EH Abdou BA (Alassane) et Abdoul BA (Amadou BA)	281	15
Kébémer	Ndioukis	Roni Ndeung I	Pulaar	Ifra BA	244	28
Kébémer	Ndioukis	Roni Ndeung II	Pulaar	Assane FALL	12	2
Kébémer	Ndioukis	Aldiaye (ou Al Ndiaye)	Pulaar	Amadou BA	32	3
Kébémer	Ndioukis	Sare Dao (Gouye Segue)	Pulaar	Ablaye BEYE	447	38
Kébémer	Ndioukis	Yodi	Pulaar	nd		
Kébémer	Ndioukis	Fontbatgue	Autres	nd		
Kébémer	Ndioukis	Rondou	Autres	nd		
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Tiamane	Ouolof	nd		
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Badèm	Ouolof	Bara NDIAYE	129	12
Kébémer	Dunes Vives	Keur Ifra	Pulaar	nd		
Kébémer	Dunes Vives	Keur Mamadou	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndamb Kholé	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Sédé Inré	Pulaar	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mbengue Penda	Pulaar	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Nop Gniawali ?	Pulaar	nd		
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Windé Thingoli	Pulaar	Ibrahima BA	53	4
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Boulel	Pulaar	nd		
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Imbil (ou Himbil)	Pulaar	Ifra Ngomel KA	50	7
Kébémer	Dunes continentales (Dieri)	Daral	Pulaar	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Dialack (I et II)	Pulaar	Ousmane SOW (I) et Ousmane SOW (II)	247	24
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mébewk	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Pogol	Autres	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Mbargou	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Khonk Yoye	Ouolof	nd		

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Naw Ndal	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndioutou	Autres	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Tiéwél	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mébass Lobé	Autres	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Diobène	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Diammaguène Diop	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mba	Autres	nd		
Kébémer	Ndioukis	Tioukougne Peul	Pulaar	nd		
Kébémer	Ndioukis	Lompoul sur Mer	Pulaar	Abdourahmane SOW	911	98
Kébémer	Ndioukis	Lompoul Village	Pulaar	Sira SOW	707	39
Tivaoune	Ndioukis	Tiakhmat	Pulaar	Sileye SOW	390	27
Tivaoune	Ndioukis	Diourmel	Pulaar	Mbaye KA	443	32
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Kad Ndiouma Ka	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Ndiouma Gaye	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndiagne	Ouolof	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ngat Peul	Pulaar	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Malick	Pulaar	nd		
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Kad Lewet	Ouolof	nd		
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Nguèr (Nguer Nguer)	Autres	Manguer Nguer	260	35
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Magouye Diop	Ouolof	nd		
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Kad Peul	Pulaar	Abdourahmane KA	216	38
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Guène Goudji	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndièye Kaw	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Darou Fal Diogo	Ouolof	Modou FALL	2 386	197
Kébémer	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndiolor	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage pastoral	NDiogomaye	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dunes Vives	Guedj Sérè	Pulaar	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Fot (ou Fott)	Pulaar	Amadou BA	1 046	120
Kébémer	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Tawa Peul	Pulaar	Samba SOW	135	38
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Tiar (=Sarr)	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Diallo	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage	Darou Bèye	Pulaar	nd		

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
	pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage					
Tivaoune	Ndioukis	Keur Akhmed Ka	Pulaar	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Diogo Sur Mer	Ouolof	Djiby DIOP	4 934	286
Kébémer	Ndioukis	Keur Samba Radié	Pulaar	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Lite	Ouolof	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Fass Boye	Ouolof	Madiop BOYE	8 440	479
Tivaoune	Ndioukis	Téni Nar	Ouolof	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Golgaindé	Pulaar	Baba BA	75	4
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Diogo Ndiaye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Ndjiligne	Autres	Assane DIAGNE	1 176	116
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Darou Ndoye	Ouolof	Malick NDOYE	1 321	122
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Keur Sélé	Ouolof	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Bano (ou Mboro Benno)	Pulaar	Seydou KA	51	3
Tivaoune	Ndioukis	Khondio (ou Mboro Khondio	Pulaar	Abdourahmane KA	1 075	122
Tivaoune	Ndioukis	Ndeu	Pulaar	EH SOW	569	34
Tivaoune	Ndioukis	Weuta	Pulaar	Aliou BA	870	72
Tivaoune	Ndioukis	Motas	Pulaar	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Doubel	Autres	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Toula	Pulaar	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Keur Mam Awa	Ouolof	nd		
Tivaoune	Ndioukis	Keur Malal	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dunes semi-fixées à usage pastoral, avec de rare parcelles de maraîchage	Darou Salam	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Darou Salam Diouf	Autres	nd		
Tivaoune	Dunes continentales (Dieri)	Darou Ndiaye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dunes continentales (Dieri)	Darou Guèye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dunes continentales (Dieri)	Andal (1 et 2)	Ouolof	Samba NDIAYE (I) et Abdoulaye NDIAYE (II)	4 789	401
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mboro	Pulaar	Malick SOW (Ndeundekatt)	1 809	205
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Touba Ndiaye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mboro Total	Pulaar	Ndiasse Fall	767	67
Tivaoune	Dunes continentales (Dieri)	Niangué	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Lémou	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Amadi Ndeune (Ndeune)	Pulaar	EH SOW	569	34
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Santhié Ndong (Ndong + Santhie Ndong, a cheval entre Niayes et Diéri)	Autres	Birane NDONG	1 327	134
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Lobor Peulh	Autres	Daouda Sow	113	10
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Paté Ndiaye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Maguète Guèye	Ouolof	nd		
Tivaoune	Dunes continentales en	Ndeunout	Pulaar	Adama SOW	325	27

Département	Zone	Village	Origine du nom du village	Chef du village	# Habitants en 2015	# carrés
	arboriculture					
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Balsandé	Ouolof	Ngagne GUEYE	496	36
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Ndiop Saw (ou Sao)	Autres (Peulh laobé + complément Ouolof ?)	Alioune DIOP	2 153	196
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Keur Samba Ba	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Keur Demba Li	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Keur Modou Maya	Pulaar	nd		
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Saw (ou Sao)	Autres (Peulh laobé?)	Modou DEME	3 326	243
Thies	Dunes continentales en arboriculture	Notto	Ouolof	Aly BA	546	50
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Notto Gouye Diama	Ouolof	Modou Fall NDIAYE	4 282	363
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Dieuleuck Ouolof	Autres	Khaly NIANG	402	27
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Dieuleuck Peulh	Autres	Amadou BA	1 753	143
Thies	Dunes continentales (Dieri)	Wakhal	Ouolof	Assane MBAYE	231	13
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Kayar	Ouolof	Ndiassé Kâ	18 000	
Tivaoune	Dunes continentales en arboriculture	Keur Mbir Ndaw	Ouolof	EH Pathé THIAM	2 911	190
Thies	Dunes continentales en arboriculture	Tieudem	Autres	Ndiaga SARR	2 788	141
Thies	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Keur Abdou Ndoye (origine lébou ?)	Ouolof	nd		
Thies	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Mbawane	Ouolof	nd		
Rufisque	Dunes continentales (Dieri)	Dèni Biram Ndaw (N et S)	Ouolof	EH Amoulyacar NDOYE (N) et Abdoulaye NDOYE (S)	4 920	468
Tivaoune	Dépression tourbeuses sous dunes vives	Diammagueune	Ouolof	nd		
Thies	Dunes continentales en arboriculture	Santhie Mam Gor	Ouolof	nd		
Rufisque	Dunes continentales en arboriculture	Woyambam (ou Wayabam)	Ouolof	Madiaw DIOP	417	71
Tivaoune		Ndiokhob	Ouolof	nd		
Rufisque	Ndioukis	Dèni Guedj (Nord et Sud)	Pulaar	Abdoul BA (S) et Iby BA (N)	629	117

Annexe 5 : Tableau synoptique du Quaternaire au Sénégal (inspiré de Fall, 1986)

Ere	Période	Série	Etage	Bornes (MA BP)	Sous-étage (Afr.de l'Ouest)	Bornes (ans BP)	Mou-vement de l'océan	Climat	Évènements majeurs affectant le Sénégal en général et les Niayes en particulier
CENOZOÏQUE (Tertiaire)	Quaternaire	Holocène	Atlantique	0,01	Sub-actuel	1 700			- Oscillations climatiques et invasions marines côtières, au cours du Quaternaire - Régression marine, formation du littoral dunaire actuel. Formation des dunes vives blanches. - Fermeture des lagunes, régression des lacs interdunaires
					Tafolien	4 000-2 000	T	Soudano-Guinéen	Constitution des dunes jaunes. Remaniement des dunes ogoliennes. Tourbes
					Nouakchottien	5 500 - 4 200	T	Sahélien	Littoral + 1,5 m. Cordons littoraux successifs, nombreuses lagunes, lacs interdunaires. Tourbes
					Tchadien	7 000	R	Sec	
			Boréale			9 700-7 300	T	Humide	Littoral : -20 m. Constitution des lagunes, mangroves et lacs intermédiaires. Constitution de sols ferrugineux sur les dunes ogoliennes
		Pléistocène	Tarantien	0,126	Ogolien	20 000-10 000	R	Aride Sahélien	- Extension de l'erg prééminent (dunes rouges) - Littoral -50 m puis -100 m ; érosion mécanique, creusement des vallées du Sénégal et de la Gambie
					Inchirien II	30 000-31 000	T	Soudanien	- Littoral à +20m, formation des golfes de Mauritanie et du cours du Sénégal
					Inchirien I	40 000-37 000	T	Sahélien	- Démantèlement de la cuirasse, d'où granules et graviers.
							R	Subaride	Dépôts sableux éoliens. Erg ancien du Ferlo
					Aouijien	0,2-0,1 MA	T	Humide	- Littoral à +20 ou +40 m

Ere	Période	Série	Etage	Bornes (MA BP)	Sous-étage (Afr.de l'Ouest)	Bornes (ans BP)	Mouvement de l'océan	Climat	Évènements majeurs affectant le Sénégal en général et les Niayes en particulier
			Ionien	1,8 à 0,8 MA BP	Tarari en	1 MA BP	T		- Carapace ferrugineuse - Vaste incursion marine, 150 km à l'intérieur

Annexe 6 : Tableau synoptique de l'histoire géologique

Ère	Période ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes (MA)	Évènements majeurs sur la planète	Évènements majeurs sur la planète (synthèse)	Fossiles spécifiques	Sous-étages Afr W	Mouvement de l'océan (R ou T)	Climat	Évènements affectant le bassin sénégalo-mauritanien et les Niayes ; formations géologiques
CENOZOÏQUE (Tertiaire)	Quaternaire	Holocène	Atlantique	0,01	L'Holocène (les 10 000 dernières années) : c'est une période interglaciaire et de réchauffement climatique global. La température augmente, la pluviométrie et le niveau des mers également. Il y a 8 000 ans, le Sahara était couvert de végétation ; il y entre 3 000 et 1 000 BP, il y eut un retour du désert avec une migration des éleveurs vers le Nil.	Agriculture et sédentarisation		Subactuel (depuis 1 700 ans BP)			Oscillations climatiques et invasions marines côtières, au cours du Quaternaire - Régression marine et formation du littoral dunaire actuel - Formation des dunes vives blanches - Fermeture des lagunes côtières, régression des lacs interdunaires
								Tafolien (4 000 à 2 000 ans BP)	T	Soudano-Guinéen	Constitution des dunes jaunes Remaniement des dunes ogoliennes Tourbes
								Nouakchottien (de 5 500 à 4 200 ans BP)	T	Sahélien	Littoral + 1,5 m. Cordons littoraux successifs nombreuses lagunes. Lacs interdunaires. Tourbes
								Tchadien (7000 ans BP)	R	Sec	
			Boréale					Tchadien (9 700 à 7 300 ans BP)	T	Humide	Littoral : -20 m - lagunes et mangroves - lacs intermédiaires - constitution de sols ferrugineux sur les dunes ogoliennes
		Pléistocène	Tarantien	0,126	Le Pléistocène : période de nombreux cycles de glaciaires. Dans les périodes interglaciaires, les côtes sont noyées par les eaux. Les dépôts continentaux se retrouvent dans les grottes et les fonds de lacs tandis que les dépôts marins sont	Cycles glaciaires dans l'hémisphère Nord ; extinction des mammifères géants ; évolution de l'homme moderne	Homo sapiens H. neanderthalensis	Ogolien (20 000 à 10 000 ans BP)	R	Aride Sahélien	- Extension de l'erg préeemien, (dunes "rouges") - Littoral -50 m puis -100 m ; érosion mécanique, creusement des vallées du Sénégal et de la Gambie
								Inchirien II (30 000 à 31 000 ans BP)	T	Soudanien	- Volcan des mamelles - Littoral à +20m, formation des golfes de Mauritanie et du cours du Sénégal
CENOZOIQUE (Tertiaire)								Inchirien I (40 000 à 37 000 ans BP)	T	Sahélien	- Démantèlement de la cuirasse, d'où granules et graviers.

Ère	Période ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes (MA)	Évènements majeurs sur la planète	Évènements majeurs sur la planète (synthèse)	Fossiles spécifiques	Sous-étages Afr W	Mouvement de l'océan (R ou T)	Climat	Évènements affectant le bassin sénégalo-mauritanien et les Niayes ; formations géologiques
					localisés non loin des côtes actuelles.				R	Subaride	- Dépôts sableux éoliens - Erg ancien du Ferlo
								Aouijien (0,2 MA BP à 0,1 MA BP)	T	Humide	- Littoral à +20 ou +40 m
			Ionien	0,8			H. antecessor H. erectus	Tafaritien (1 MA BP)	T		- Carapace ferrugineuse - Vaste incursion marine, littoral à 150 km à l'intérieur des terres en Mauritanie et dans la vallée du Sénégal
				1,8							
			Gélasien	2,6			H. ergaster H. habilis				
	Néogène	Pliocène	Plaisancien	3,6	Le Pliocène : savanisation des forêts tropicales africaines ; les forêts tropicales se concentrent le long de l'équateur.		Abel, Lucy				−Latérite ferrugineuse (fin Pliocène). −Latéritoïdes phosphates (formation de phosphates d'alumine ; autrement dit, phosphates de chaux latéritisés).
			Zanclé en	5,3							
		Miocène	Messinien	7	Le Miocène : diminution des températures et climat plus sec ; il y a régression des forêts tropicales africaines et une diversification de la famille des plantes graminées.	Séparation de la lignée humaine et de la lignée des chimpanzés	Toumaï, Orrorin		T		Transgression matérialisée par des calcaires déposés dans des golfes marins localisés dans la vallée du Sénégal et au Ferlo, au Nord et au Sud en Casamance
			Tortonien	12							
			Serravallien	14							
			Langhien	16							
			Burdigalien	20							
			Aquitanien	23							
CENOZOIQUE (Tertiaire)	Paléogène	Oligocène	Chattien	28	L'Oligocène : certaines forêts tropicales se transforment en forêts tempérées à arbres à feuillage caduques.	Isolement du continent antarctique et établissement d'un courant circumpolaire				R	Emersion généralisée et définitive (Plateau néogène) Dépôts regressifs : - dépôts calcaires - sommet du groupe phosphaté du plateau de Thiès
			Rupélien	34							

Ère	Période ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes (MA)	Évènements majeurs sur la planète	Évènements majeurs sur la planète (synthèse)	Fossiles spécifiques	Sous-étages Afr W	Mouvement de l'océan (R ou T)	Climat	Évènements affectant le bassin sénégalo-mauritanien et les Niayes ; formations géologiques
CENOZOÏQUE (Tertiaire)		Éocène	Priabonien	37	L'Eocène : la température augmente encore.	Nombreuses nouvelles espèces de petits mammifères et surrection des Alpes (cétartiodactyles, rongeurs …).					Continuation de l'invasion marine jusqu'à l'Eocène moyen (Lutétien supérieur inclus), après quoi le Sénégal se trouve définitivement exondé (à quelques exceptions près). **Eocène supérieur :** Marnes **Eocène Moyen** Maximum de la transgression marine Formations marneuses et calcaires. Etage plus transgressif que le précèdent. Importants dépôts de phosphates de chaux vers Thiès **Eocène inferieur** - A la base : marnes argileuses - Au-dessus : calcaires argileux
			Bartonien	40							
			Lutétien	49							
			Yprésien	56							
		Paléocène	Thanétien	59	Le Paléocène : température relativement basse mais les mers sont très hautes, un climat subtropical favorise le développement des forêts ; un bon nombre de primates disparaissent.	Premiers périssodactyles, glires, primates …			T		Fall M. (1986) : « Les formations du Paléocène sont **essentiellement des calcaires et des marnes**. La série paléocène comprend deux unités lithostratigraphiques en continuité à la base des "marno-calcaires" ou de "calcaires argileux" devenant détritiques par endroits, surmontés de calcaires biodétritiques à tendance récifale. Les faciès marno-calcaires sont dans l'ensemble plus gréseux dans la province orientale du bassin. Dans la province occidentale, le calcaire devient argileux. La constance du faciès carbonaté paléocène dans le bassin traduit une période de biostasie avec prédominance de la sédimentation chimique et biochimique. La mer transgressive du paléocène était dans l'ensemble peu profonde, chaude, claire et peu agitée. Dans la province occidentale, la présence de biofaciès à foraminifères pélagiques dans le calcaire marneux semblent indiquer une relation avec une mer profonde »
			Sélandien	61							
			Danien	66							
Mésozoïque (secondaire)	Crétacé	Supérieur	Maastrichtien	71	Le Crétacé est une période de grand développement des	Isolement de l'Euramérique ;	Ammonites				Naissance de l'aquifère maastrichien. C'est un aquifère captif, qui affleure seulement au niveau du Horst de Ndiass, près de Dakar. Il est bordé à l'Est par les formations du sédimentaire ancien et du socle

Ère	Période ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes (MA)	Évènements majeurs sur la planète	Évènements majeurs sur la planète (synthèse)	Fossiles spécifiques	Sous-étages Afr W	Mouvement de l'océan (R ou T)	Climat	Évènements affectant le bassin sénégalo-mauritanien et les Niayes ; formations géologiques
					angiosperm es						cristallin et limité à l'Ouest par une large frange d'eau salée Fall M. (1986) : « Le Crétacé est représenté par des calcaires détritiques alternant avec des sables et des grès. »
			Campanien	84		extinction des dinosaures ;					Fall M. (1986) : « . Le Crétacé supérieur (Campano-maastrichtien) est représenté par un faciès essentiellement detritique dans la province orientale du bassin et dans le centre, et devient argileux à l'Ouest d'une chernière correspondant à la ride anticlinale de Ndiass. Le Maastrichtien affleure au niveau du horst de Ndiass sous un léger placage de sables et de latérite. Les formations du Crétacé témoignent de l'existence à cette période, de deux domaines sédimentaires séparés par une ligne de flexure correspondant à la marge occidentale du horst de Ndiass : un domaine oriental avec des sédiments détritiques de plateforme et un domaine occidental marqué par une forte subsidence de la marge où prédominent des faciès argilomarneux. Les faciès gréso-calcaires et argileux du Maestrichtien traduisent un environnement fluvio-lagunaire, précurseur d'une transgression marine qui marquera le début du tertiaire. »
			Santonien	86		premiers mammifères placentaires.					
			Coniacien	89							
MESOZOÏQUE (Secondaire)	Crétacé		Turonien	94							
			Cénomanien	100							L'Albien, le Cénomano-turonien, et le Sénonien sont caractérisés par la prédominance d'une puissante série argilo-sableuse atteignant 2 000 m b l'Ouest du bassin. - Invasion marine à partir du Crétacé
		Inférieu	Albien	112		Isolement de l'Afrique					
			Aptien	125							

Ère	Période ou Système	Époque ou Série	Étage	Bornes (MA)	Évènements majeurs sur la planète	Évènements majeurs sur la planète (synthèse)	Fossiles spécifiques	Sous-étages Afr W	Mouvement de l'océan (R ou T)	Climat	Évènements affectant le bassin sénégalo-mauritanien et les Niayes ; formations géologiques
	Crétacé	r	Barrémien	130							
			Hauterivien	134							
			Valanginien	140							
			Berriasien	146							
	Jurassique	Supérieur Malm	Tithonien	151	Le Jurassique est une période de développement des reptiles	Mammifères marsupiaux, premiers oiseaux ; premières plantes à fleurs.					Au Jurassique, la transgression marine dépose des argiles, des marnes et des calcaires.
			Kimméridgien	156							
			Oxfordien	161							
		Moyen Dogger	Callovien	165							
			Bathonien	168							
			Bajocien	172							
			Aalénien	176							
		Inférieur Lias	Toarcien	183		Division de la Pangée					
			Pliensbachien	190							
			Sinémurien	197							
			Hettangien	200							

Annexe 7 : Rappel sur les grandes ères et périodes géologiques

Les géologues divisent « l'histoire » de la Terre en « ères » de plusieurs millions d'années, les ères sont elles-mêmes subdivisées en époques. Les ères et époques sont marquées par des bouleversements géologiques très importants qui se marquent dans les strates des roches et qui ont influencé l'évolution de la vie.

Grâce aux fossiles, il est possible d'avoir des éléments sur l'histoire de la vie sur terre depuis le Précambrien. La phase précédant le Précambrien étant une période d'évolution chimique de la matière.

1. Le Précambrien : c'est la plus longue période de l'histoire géologique ; elle s'étend de la formation de la Terre (-4,5 milliards d'années BP) au Paléozoïque (542 millions d'années BP). La vie a lieu dans la mer où se développement les algues bleues et les flagellés.

2. Le Paléozoïque : c'est une période d'évolution de la vie pluricellulaire. Elle comporte 6 périodes

a. Le Cambrien (542 millions d'années BP à 485 millions d'années BP) et l'Ordovicien (485 millions d'années BP à 443 millions d'années BP). Les invertébrés vivent dans les grands fonds marins afin de se protéger du milieu extérieur atmosphérique. Puis certains se constituent une carapace calcaire à partir de leurs cellules superficielle, spécialisant ainsi les cellules internes à la carapace à la fonction de digestion ; la carapace permet aussi de protéger un système nerveux (oursins, mollusques à valves ou à coquilles, arthropodes)

b. Le Silurien (443 millions d'années BP à 419 millions d'années BP) : c'est la période d'évolution vers les vertébrés. Les vers acquièrent un squelette interne, permettant plus de possibilités d'évolutions que les animaux à carapace. Apparition des arachnides, des myriapodes, des ostréchiens, des actinoptérigiens, des gnathostomes. Les algues et les plantes vasculaires sortent du milieu aquatique ; le rhynia se développe en milieu aérobie, dans les marécages.

c. Le Dévonien (de 419 millions d'années BP à 358 millions d'années BP) : c'est la période d'évolution vers les amphibiens ; les fougères géantes constituent les premières forêts dans les marécages. Les plantes à fleurs et les insectes participent à la dispersion du pollen. L'augmentation de la température s'accompagne d'un assèchement des lacs et rivières. Certains poissons développent alors une capacité à respirer hors de l'eau, les nageoires deviennent aussi de pseudo-pattes. Ils sont capables de se nourrir d'insectes des forêts carbonifères.

d. Le Carbonifère (de 358 millions d'années BP à 298 millions d'années BP) : le niveau de la mer augmente, une forêt luxuriante s'épanouit. Au sud du Gondwana, les températures baissent. C'est l'époque de la formation du charbon.

e. La Permien (de 298 millions d'années BP à 252 millions d'années BP) : la sécheresse est importante, le niveau de la mer bas et les amplitudes thermiques journalières sont fortes (en une journée, la température peut passer de 0 à 40°C). il s'opère une sélection des espèces résistantes à la sécheresse. Certains amphibiens ne pondent des œufs désormais protégés d'une coquille, non plus dans l'eau mais sur la terre ferme. Une période de développement des reptiles.

3. Le Mésozoïque : l'ère secondaire s'étend de 252 millions d'années BP à 66 millions d'années BP. C'est l'époque des dinosaures. Il comporte 3 périodes :

a. Le Trias (période de développement des oiseaux et des mammifères). Supérieur (Rhétien, Norien, Carnien) ; Moyen (Ladinien, Anisien) ; Inférieur (Olenekien, Indusien)

b. Le Jurassique (période de développement des reptiles). Supérieur (Tithonien, Malm, Kimméridgien, Oxfordien) ; Moyen (Callovien, Dogger, Bathonien, Bajocien, Aalénien) ; Inférieur (Toarcien, Lias, Pliensbachien, Sinémurien, Hettangien)

c. Le Crétacé (grand développement des angiospermes). Sous-groupe : Crétacé Supérieur (Maastrichtien, Campanien, Santonien, Coniacien, Turonien, Cénomanien) ; Inférieur (Albien, Aptien, Barrémien, Hauterivien, Valanginien, Berriasien)

L'écorce terrestre est bouleversée. La forêt carbonifère est enfouie. Le Gondwana se sépare en Amérique du Sud, Afrique, Australie et Antarctique. Le climat du globe est moins uniforme qu'auparavant. A la fin du Crétacé, il y a un abaissement du niveau de la mer.

Le Mésozoïque est surtout l'ère des deux plus grandes extinctions connues d'espèces (une au Trias-Jurassique et une au Crétacé).

4. Le Cénozoïque (depuis 66 millions d'années BP). C'est l'ère d'apparition de l'homme.

a. Le Paléogène

i. Le Paléocène : température relativement basse mais les mers sont très hautes, un climat subtropical favorise le développement des forêts ; un bon nombre de primates disparaissent.

ii. L'Eocène : la température augmente encore.

iii. L'Oligocène : certaines forêts tropicales se transforment en forêts tempérées à arbres à feuillage caduques.

b. Le Néogène

i. Le Miocène : diminution des températures et climat plus sec ; il y a régression des forêts tropicales africaines et une diversification de la famille des plantes graminées.

ii. Le Pliocène : savanisation des forêts tropicales africaines ; les forêts tropicales se concentrent le long de l'équateur.

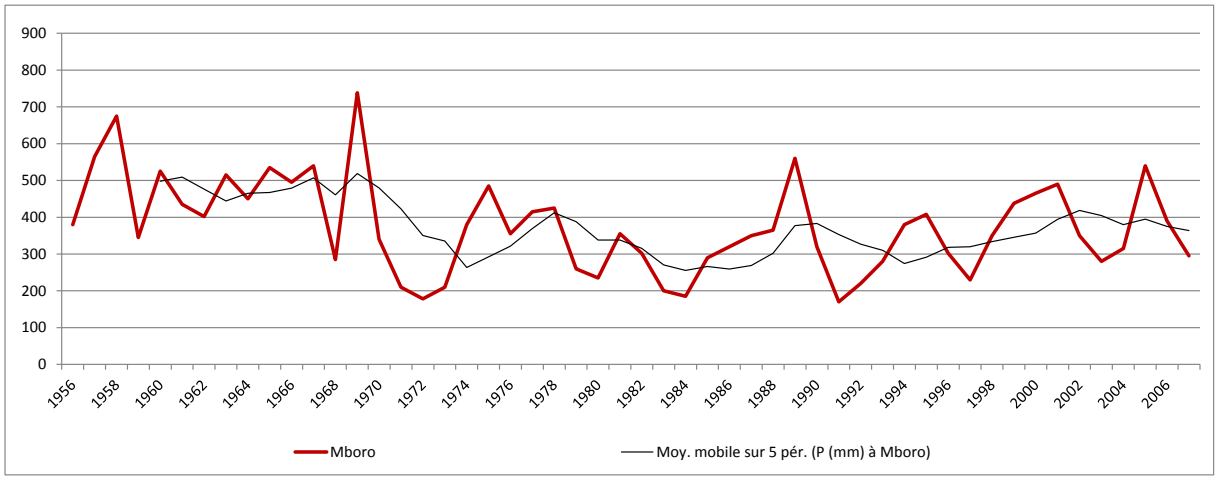
c. Le Quaternaire

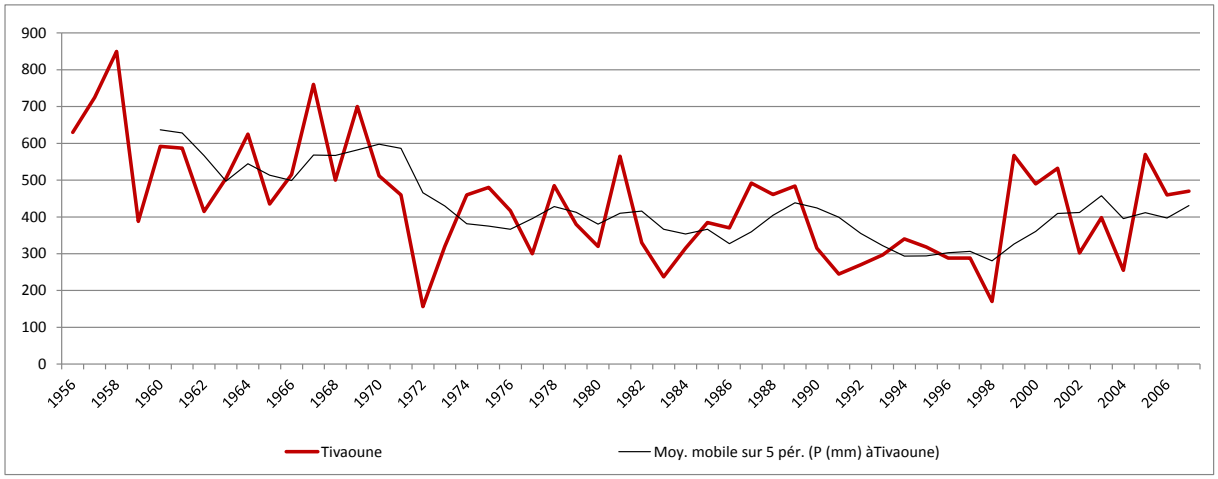
i. Le Pléistocène (de 2,6 millions d'années BP à 12 000 ans BP) : période de nombreux cycles de glaciaires. Dans les périodes interglaciaires, les côtes sont noyées par les eaux. Les dépôts continentaux se retrouvent dans les grottes et les fonds de lacs tandis que les dépôts marins sont localisés non loin des côtes actuelles.

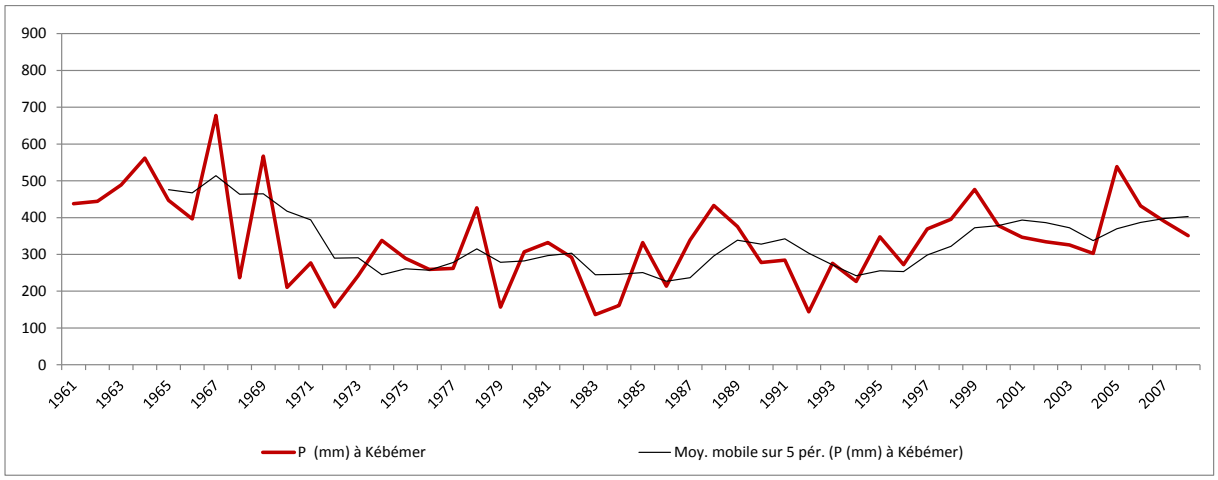
ii. L'Holocène (les 10 000 dernières années) : c'est une période interglaciaire et de réchauffement climatique global. La température augmente, la pluviométrie et le niveau des mers également. Il y a 8 000 ans, le Sahara était couvert de végétation ; il y entre 3 000 et 1 000 BP, il y eut un retour du désert avec une migration des éleveurs vers le Nil.

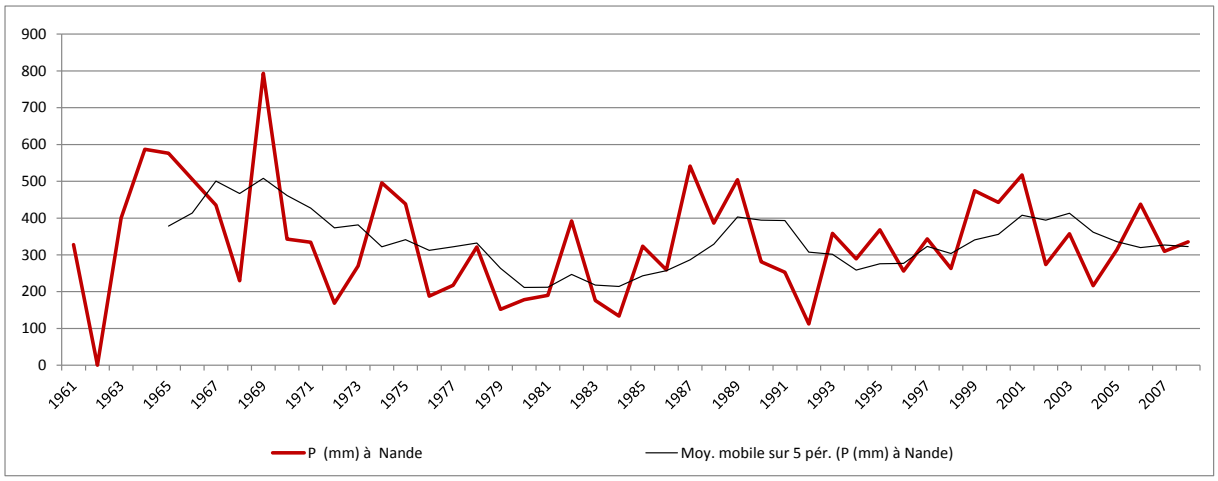
iii. « L'Anthropocène » : une nouvelle époque géologique en cours de définition ?

Annexe 8 : L'évolution des précipitations annuelles sur la période 1956-2007 pour les stations de Mboro et de Tivaoune et 1961-2008 pour les stations de Kébémer et Ndande.



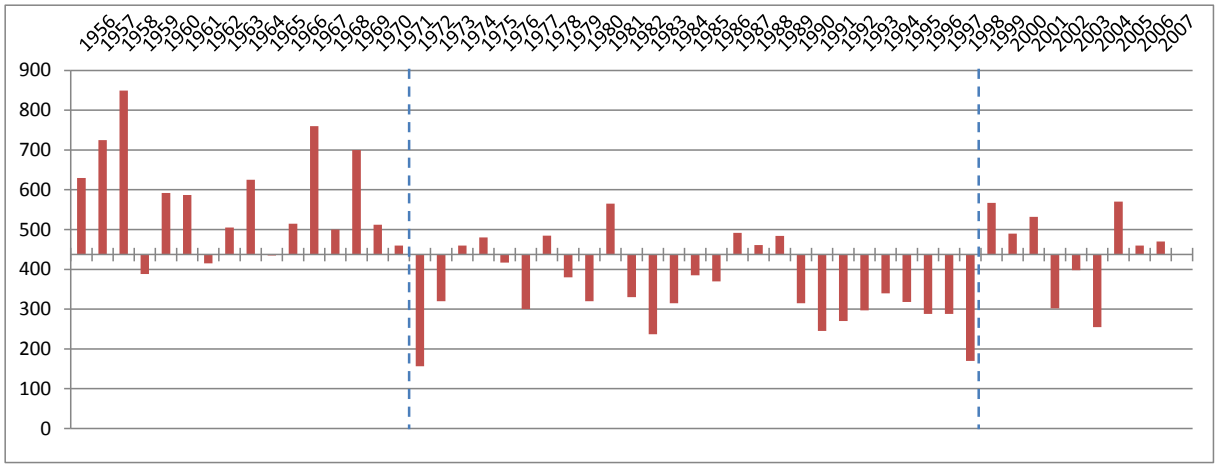






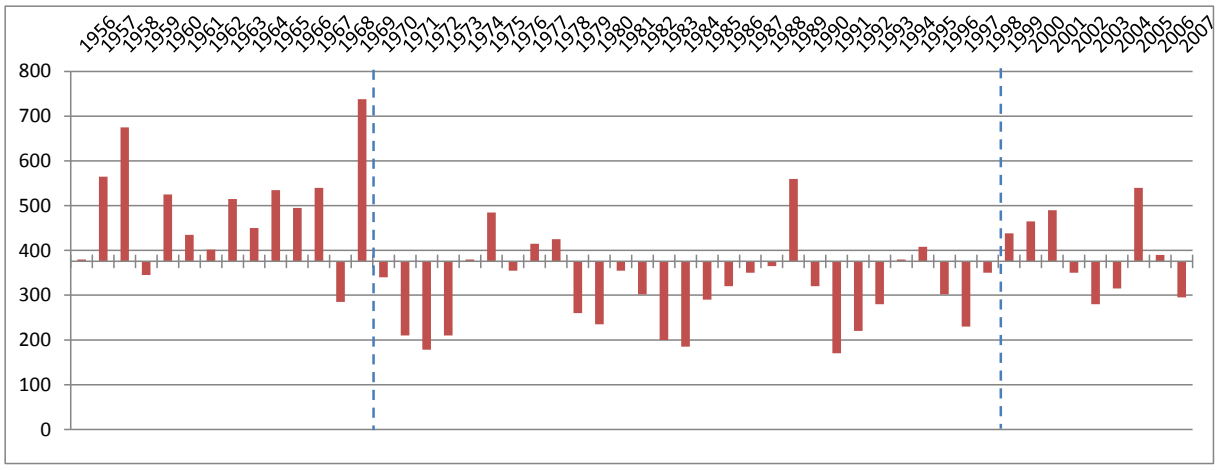
En analysant les écarts par rapport à la moyenne, nous observons que pour chaque zone l'existence de 3 périodes bien différenciées (une réserve cependant concernant Ndande où la répartition est sensiblement différente) :

- de la fin des années 1950 / début 1960 à la fin des années 1960 : les précipitations annuelles sont supérieures à la normale
- du début des années 1970 à la fin des années 1990 : 3 décennies de déficits
- depuis la fin des années 1990 : lente reprise mais en daçà encore des valeurs de la 1ère période



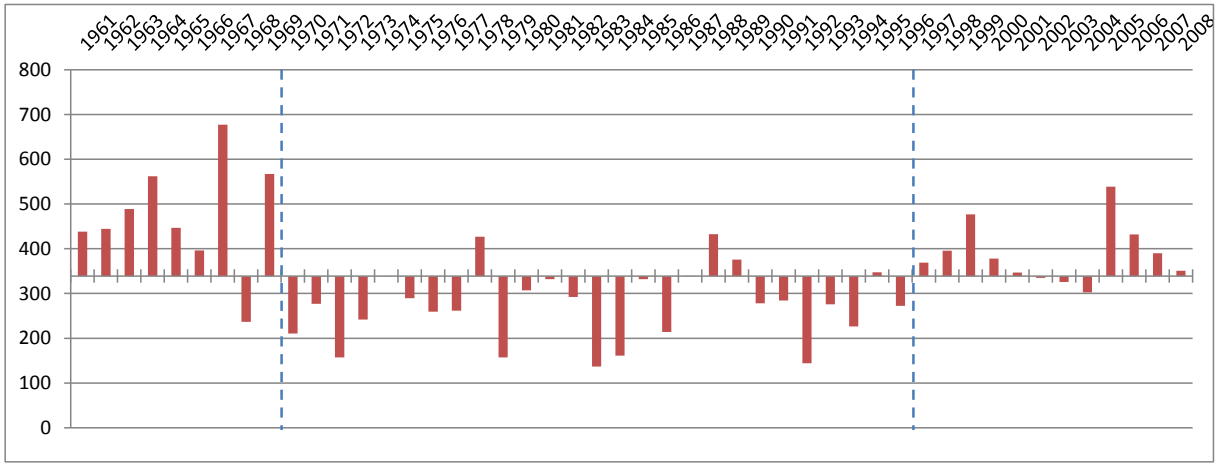
Tivaoune

Pour Tivaoune, les années durant lesquelles les précipitations ont été les plus déficitaires par rapport à la moyenne ont été : 1972, 1983, 1991, 1998 ; particulièrement déficitaire a été la décennie 1990.



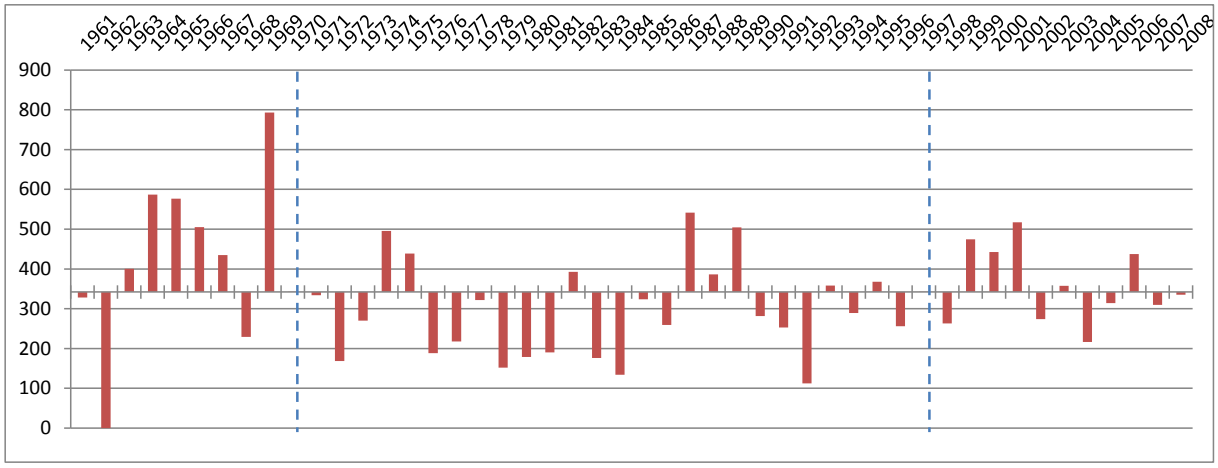
Mboro

Pour Mboro, les années durant lesquelles les précipitations ont été les plus déficitaires par rapport à la moyenne ont été : 1971-72-73, 1979-80, 1983-84, 1997.



Kébémer

A Kébémer, les années durant lesquelles les précipitations ont été le plus déficitaire par rapport à la moyenne ont été : 1972, 1979, 1983-84, 1992.



Ndande

Pour Ndande, les années durant lesquelles les précipitations ont été le plus déficitaire par rapport à la moyenne ont été : 1962, 1972, 1970, 1984, 1992 ; particulièrement déficitaire a été la décennie mi-1970 à mi-1980.

Annexe 9 : Evaluation du taux de reproduction de la force de travail familiale

Poste	Qté	Unité	Prix unitaire	Dépense	Fréquence	Ratio	Dépense annuelle	
							FCFA	EUR (arrondi)
Alimentaire								
Riz	3	kg/jour	300	328 500	tous les jours	1,00	328 500	501
Mil	3,7	kg/jour	150	202 575	tous les jours	1,00	202 575	309
Frais Moulin	3,7	kg/jour	30	40 515	tous les jours	1,00	40 515	62
Arachide pâte	0,4	kg/jour	240	23 360	deux jours sur trois	1,00	23 360	36
Arachide pilée	0,4	kg/jour	480	23 360	un jour sur trois	1,00	23 360	36
Redevance eau	1	forfait par jour	150	54 750	tous les jours	1,00	54 750	83
Condiments	1	forfait par jour	400	146 000	tous les jours	1,00	146 000	223
Total							**819 060**	**1 250**
Habillement								
Enfants								
Tenue enfants	9	ensemble	2 500	22 500	trois fois par an (rentrée, tabaski et autre)	1,00	22 500	34
Sandales	6	paire	750	4 500	deux fois par an	1,00	4 500	7
Femmes								
Tenue femmes	16	lot de 3 pagnes	4 000	64 000	trois fois	1,00	64 000	98
Sandales	8	paire	750	6 000	deux fois par an	1,00	6 000	9
Hommes								
Tenue hommes	12	tenue	4 000	48 000	trois fois	1,00	48 000	73
Sandales	8	paire	750	6 000	deux fois par an	1,00	6 000	9
Total							**151 000**	**230**
Consommables								
Savon	12	mois	1 500	18 000	pm	1,00	18 000	27
Piles ou pétrole	1	forfait mois	1 500	1 500	pm	1,00	1 500	2
Soins de santé	12	mois	3 000	36 000	pm	1,00	36 000	55
Total							**55 500**	**84**
Ustensiles								
Lampe torche	8	Unité	1 000	8 000	un an sur quatre	0,25	2 000	3
Marmite	4	Unité	4 000	16 000	un an sur deux	0,50	8 000	12
Cuvette	2	Unité	3 000	6 000	un an sur quatre	0,25	1 500	2
Seau	2	Unité	3 000	6 000	un an sur quatre	0,25	1 500	2
Cuillère	4	Unité	500	2 000	un an sur cinq	0,20	400	1
Tasses	10	Unité	300	3 000	un an sur cinq	0,20	600	1
Plat	4	Unité	2 000	8 000	un an sur cinq	0,20	1 600	2
Assiette	10	Unité	300	3 000	un an sur cinq	0,20	600	1
Mortier	2	Unité	2 500	5 000	un an sur cinq	0,20	1 000	2
Pilon	2	Unité	250	500	un an sur cinq	0,20	100	-
Total							**17 300**	**26**
Seuil de survie							**1 042 860**	**1 590**
Par actif							**148 980**	**227**

Annexe 10 : Tableau des amortissements du matériel agricole

Type de matériel par groupe de systèmes de culture	# unités	Prix unitaire	Durée de vie	Amortissement total			Investissement total
		FCFA	années	FCFA	EUR	EUR/ ha	(EUR/ha)
Systèmes de culture manuels							
Superficie couverte par l'équipement : 1 200 m2							
Puits en béton armé 7-8 m	3	30 000	5	18 000	27		
Total				**18 000**	**27**	**229**	**1 143**
Système motopompe + 5 bassins							
Superficie couverte par l'équipement : 2 500 m2							
Bassins	5	14 000	10	7 000	11		
Forage	1	300 000	10	30 000	46		
Réseau de tubes en PVC	1	45 000	5	9 000	14		
Motopompe	1	325 000	10	32 500	50		
Total				**78 500**	**120**	**479**	**4 512**
Système avec exhaure motorisé et arrosage à la lance							
Superficie couverte par l'équipement : 1 ha							
Forage	2	300 000	10	60 000	91		
Réseau de tubes PVC	1	180 000	4	45 000	69		
Motopompe	1	600 000	10	60 000	91		
Total				**165 000**	**252**	**252**	**2 104**

Autre équipement	Prix unitaire	Durée de vie	Amortissement total	
	FCFA	années	FCFA	EUR
Matériel de transport				
Charrette à cheval ou asine	75 000	15	5 000	8
Petit matériel				
Pulvérisateur	30 000	5	6 000	9
Iler	1 500	3	500	1
Fourche	1 500	5	300	0
Pelle	3 000	5	600	1
Houe	1 500	3	500	1
Rateau	2 000	5	400	1

Annexe 11 : Résultats économiques globaux par exploitation agricole enquêtée

Chef d'EA	Type	Revenu agricole/actif familial (EUR)	SAU/actif familial	S emblavée/ actif familial	SAU (m2)	SURFACES EMBLAVEE (m2)		Valeur ajoutée nette	SAU/sourgha et salariés	SAU/actifs totaux
Seidi Diop	**SP1.1.1**	414	375	375	750	750	**856**	883	-	375
Adama Sow	**SP1.1.1**	315	340	340	1 700	1 700	**1 612**	1 596	-	340
Ameth Diop	**SP1.1.1**	266	500	357	3 500	2 500	**1 932**	1 880	-	357
Hassane Sow	**SP1.1.1**	285	500	500	500	500	**285**	490	-	500
Amadou Sene	**SP1.1.1**	511	800	600	2 400	1 800	**1 594**	1 581	-	600
Atou Seke	**SP1.1.1**	307	500	333	1 500	1 000	**948**	1 345	-	333
Thieppe 5	**SP1.1.1**	32	129	129	**1 500**	1 500	**856**	2 679	-	129
Thieppe 7	**SP1.1.1**	217	571	571	**2 000**	2 000	**1 646**	2 628	-	571
Thieppe 9	**SP1.1.1**	80	238	238	**1 500**	1 500	**1 084**	1 270	-	238
Thieppe 10	**SP1.1.1**	191	500	500	**3 000**	3 000	**2 470**	2 718	-	500
Thieppe 14	**SP1.1.1**	141	329	329	**2 500**	2 500	**2 246**	3 255	-	329
Aliou Diark	**SP1.1.2**	690	750	750	4 500	4 500	**4 267**	4 505	-	750
Hassane Sow	**SP1.1.3**	559	4 000	700	8 000	1 400	**1 153**	1 137	-	700
Cheikh Sog Diop	**SP 1.2.2**	479	1 000	714	7 000	5 000	**3 606**	3 494	-	714
Mansour Dia	**SP1.2.3**	1 292	2 254	2 254	27 500	27 500	**18 215**	16 979	3 438	1 361
Dieumbou Diop	**SP2.1.1**	192	500	500	3 000	3 000	**2 506**	2 426	1 500	375
Yabal Bâ	**SP2.1.1**	363	557	557	3 900	3 900	**2 980**	3 094	3 900	488
Abdou Gaye	**SP2.1.1**	111	714	314	5 000	2 200	**1 700**	1 821	1 100	244
Mohamed Sarr	**SP2.1.1**	285	517	517	3 100	3 100	**2 153**	2 073	3 100	443
Amadou Bâ	**SP2.1.1**	229	900	900	900	900	**513**	898	600	360
Soibou Sow	**SP2.1.1**	338	750	750	1 500	1 500	**1 422**	1 871	750	375
Thieppe 6	**SP2.1.1**	54	208	208	**1 000**	1 000	**570**	2 071	1 000	172
Tall Sarr	**SP2.1.2**	322	1 500	1 000	3 000	2 000	**1 431**	1 635	667	400
Abdoul Kâ	**SP2.1.2**	376	1 500	1 000	3 000	2 000	**1 646**	1 942	667	400

Chef d'EA	Type	Revenu agricole/actif familial (EUR)	SAU/actif familial	S emblavée/ actif familial	SAU (m2)	SURFACES EMBLAVEE (m2)		Valeur ajoutée nette	SAU/sourgha et salariés	SAU/actifs totaux
Thieppe 3	**SP2.1.2**	42	424	169	5 000	2 000	**1 141**	1 167	1 000	145
Thieppe 1	**SP2.1.2**	128	1 000	500	6 000	3 000	**1 711**	1 924	1 500	375
Thieppe 8	**SP2.1.2**	208	1 765	784	9 000	4 000	**2 282**	5 261	800	396
Thieppe 15	**SP2.1.2**	471	1 277	1 277	6 000	6 000	**4 724**	5 389	2 000	779
Thieppe 17	**SP2.1.2**	153	606	606	2 000	2 000	**1 141**	1 549	1 000	377
Thieppe 18	**SP2.1.2**	280	620	620	8 000	8 000	**7 638**	8 373	2 667	503
Thieppe 22	**SP2.1.2**	115	256	256	2 000	2 000	**1 896**	1 993	500	169
Thieppe 23	**SP2.1.2**	114	342	342	2 500	2 500	**1 770**	1 859	833	243
Mor Sow	**SP2.1.2**	334	828	828	4 800	4 800	**4 131**	4 226	1 200	490
Ale Galaye Diop	**SP2.1.2**	379	885	885	8 500	8 500	**7 719**	8 452	2 833	675
Amadou Sylla	**SP2.1.2**	110	390	390	1 600	1 600	**972**	1 089	1 600	314
Thieppe 4	**SP2.1.3a**	131	1 000	500	10 000	5 000	**2 852**	2 872	1 250	357
Thieppe 2	**SP2.1.3a**	288	1 064	638	10 000	6 000	**5 689**	6 419	1 500	448
Gora Sarr	**SP2.1.3a**	627	7 250	1 750	14 500	3 500	**2 705**	2 625	1 167	700
Housseinou Diop	**SP2.1.3a**	384	5 375	1 250	21 500	5 000	**3 326**	3 218	556	385
Amadou Cor Diop	**SP2.1.3a**	264	1 450	733	8 700	4 400	**3 423**	3 706	733	367
Bassirou Diop	**SP2.1.3a**	266	1 429	736	10 000	5 150	**3 980**	4 102	1 717	515
Thieppe 11	**SP2.1.3a**	492	2 174	1 304	10 000	6 000	**4 873**	5 971	750	476
Thieppe 12	**SP2.1.3a**	282	678	678	8 000	8 000	**7 086**	7 818	1 143	426
Thieppe 13	**SP2.1.3a**	377	980	980	5 000	5 000	**4 116**	4 506	714	413
Iba Dial Diop	**SP2.1.3b**	966	8 300	2 700	16 600	5 400	**4 174**	4 087	600	491
Baka Diop	**SP2.1.3b**	777	4 833	2 000	14 500	6 000	**4 988**	4 905	600	462
Amadou Cor Bâ	**SP2.1.3b**	1 395	7 133	3 800	21 400	11 400	**7 964**	8 209	1 425	1 036
Mbayal Sow	**SP2.1.3b**	1 274	5 000	1 900	10 000	3 800	**5 296**	5 824	422	345
Sidy Bâ	**SP2.1.3b**	1 182	5 833	2 167	17 500	6 500	**7 415**	7 543	929	650
Housseinou Fall	**SP2.1.3b**	1 346	4 950	3 450	9 900	6 900	**5 764**	8 933	986	767
Thieppe 16	**SP2.1.3b**	1 517	4 186	4 186	18 000	18 000	**13 867**	14 294	9 000	2 857
Youssou Sow	**SP2.1.3b**	384	9 000	1 000	9 000	1 000	**823**	1 351	1 000	500

Chef d'EA	Type	Revenu agricole/actif familial (EUR)	SAU/actif familial	S emblavée/ actif familial	SAU (m2)	SURFACES EMBLAVEE (m2)		Valeur ajoutée nette	SAU/sourgha et salariés	SAU/actifs totaux
Moussa Sow	**SP2.2.2**	561	2 250	2 000	4 500	4 000	**2 756**	2 624	571	444
Diogou Diop	**SP2.2.2**	369	925	863	7 400	6 900	**6 668**	6 434	1 725	575
Mor Bâ	**SP2.2.2**	317	500	500	4 000	4 000	**3 137**	3 165	4 000	444
Cheikh Diop	**SP2.2.2**	485	1 543	686	10 800	4 800	**3 992**	3 833	4 800	600
Bamba Bâ	**SP2.2.3**	622	1 309	1 309	14 400	14 400	**15 218**	14 651	1 309	655
Mao Ndiaye	**SP2.2.3**	514	1 350	1 350	5 400	5 400	**4 627**	4 390	771	491
Baba Kâ	**SP3.1.2**	1 513	3 900	3 400	3 900	3 400	**3 224**	3 561	486	425
Mariem Kâ	**SP3.1.2**	1 215	4 000	3 250	4 000	3 250	**2 628**	2 671	464	406
Mbaye Sarr	**SP3.1.2**	1 447	5 600	4 000	5 600	4 000	**3 092**	3 202	800	667
Mamadou Sow	**SP3.1.2**	1 257	3 500	3 500	7 000	7 000	**5 410**	6 257	500	438
Mamadou Bâ	**SP3.1.2**	1 060	7 000	3 000	7 000	3 000	**2 319**	2 239	500	429
Ablaye Sow	**SP3.1.3**	3 490	8 900	8 300	8 900	8 300	**7 417**	7 362	922	830
Lamine Sow	**SP3.1.3**	2 600	7 800	7 800	7 800	7 800	**5 636**	5 986	488	459
Thieppe 24	**SP1.3.3**	2 889	3 113	3 113	16 500	16 500	**15 561**	15 329	-	3 113
Yoro DIA	**SP1.3.3**	978	2 970	1 431	150 000	72 250	**49 945**	50 302	-	1 431
Dame Mbaye	**SP1.3.3**	1 509	9 804	1 912	50 000	9 750	**8 673**	10 132	3 250	1 204
Abou KA	**SP2.3.3**	1 041	6 608	2 004	150 000	45 500	**37 576**	36 903	3 792	1 311
Thieppe 25	**SP3.3.2**	619	1 500	1 500	8 100	8 100	**7 205**	7 149	1 620	779
Thieppe 26	**SP3.3.2**	343	877	877	5 000	5 000	**4 448**	4 462	1 667	575
Thieppe 27	**SP3.3.2**	1 296	1 504	1 504	20 000	20 000	**19 935**	20 260	2 500	939
Thieppe 28	**SP3.3.2**	1 027	1 316	1 316	10 000	10 000	**9 967**	10 339	1 667	735
Thieppe 29	**SP3.3.2**	589	777	777	8 000	8 000	**7 974**	11 693	1 333	491
Thieppe 30	**SP3.3.2**	769	1 009	1 009	11 500	11 500	**10 390**	10 468	2 875	747
Mamadou Sow	**SP3.3.2**	412	781	781	5 000	5 000	**3 607**	4 240	2 500	595
Alioune SOW	**SP3.3.3**	3 569	3 708	3 646	17 800	17 500	**18 205**	18 060	5 833	2 244

Chef d'EA	Type	Revenu agricole/actif familial (EUR)	SAU/actif familial	S emblavée/ actif familial	SAU (m2)	SURFACES EMBLAVEE (m2)		Valeur ajoutée nette	SAU/sourgha et salariés	SAU/actifs totaux
Iba Dieye Sow	**SP3.3.3**	3 660	6 667	5 556	30 000	25 000	**18 035**	19 557	6 250	2 941
Modou Wade	**SP3.3.3**	2 068	8 475	3 559	100 000	42 000	**30 299**	34 104	3 500	1 765
Bathie Diop	**SP3.3.3**	4 051	8 125	5 417	39 000	26 000	**23 663**	23 529	1 625	1 250

Annexe 12 : Structure des exploitations agricoles enquêtées

RSP : rapports sociaux de travail (F : familial ; P : patronal ; C : capitaliste)
SAU : surface agricole utile (P : petite ; M : moyenne ; G : grande)
Equipement : Ma= manuel ; Mi : Mixte ; La : lance
Elevage : P = petit ; G = grand ; M = moyen

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Inten-sification	Equip	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	Actifs fam.	Bouches	Effectif ouvriers "Sourghas"			Amor-tissements (annuité en EUR)	Equipement					Cheptel				
												Sourghes à part de fruit	Salarié	Apprentis		charrette	pulve	bassins manuels	MP Bassin	MP Lance	BV	BVE	OV	OVE	CP
Seidi Diop	F	P	Ext	Ma	P	**SP1.1.1**	**Sag**	750	750	2	3	-	-	-	**27**	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
Adama Sow	F	P	Ext	Ma	P	**SP1.1.1**	**Sag**	1 700	1 700	5	8	-	-	-	**35**	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Ameth Diop	F	P	Ext	Ma	P	**SP1.1.1**	**Taré**	3 500	2 500	7	11	-	-	-	**72**	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Hassane Sow	F	P	Ext	Ma	P	**SP1.1.1**	**Sag**	500	500	1	2	-	-	-	**-**	-	-	-	-	-	-	-	4	2	5
Amadou Sene	F	P	Ext	Ma	P	**SP1.1.1**	**KKD**	2 400	1 800	3	5	-	-	-	**63**	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-
Atou Seke	F	P	Ext	Ma	M	**SP1.1.1**	**KKD**	1 500	1 000	3	5	-	-	-	**27**	-	-	1	-	-	-	-	16	4	8
Thieppe 5	F	P	Ext	Ma	G	**SP1.1.1**	**Thieppe**		1 500	12	17	-	-	-	**52**	2	1	1	-	-	12	5	17	5	12
Thieppe 7	F	P	Ext	Ma	G	**SP1.1.1**	**Thieppe**		2 000	4	10	-	-	-	**63**	1	-	2	-	-	5	2	7	2	20
Thieppe 9	F	P	Ext	Ma	G	**SP1.1.1**	**Thieppe**		1 500	6	8	-	-	-	**37**	-	1	1	-	-	-	-	2	2	7
Thieppe 10	F	M	Ext	Ma	G	**SP1.1.1**	**Thieppe**		3 000	6	7	-	-	-	**90**	1	-	3	-	-	-	-	19	5	-
Thieppe 14	F	P	Semi-int.	Ma	G	**SP1.1.1**	**GDS**		2 500	8	12	-	-	-	**55**	-	-	2	-	-	3	1	7	2	35
Aliou Diark	F	M	Semi-int.	Ma	G	**SP1.1.2**	**Sag**	4 500	4 500	6	9	-	-	-	**127**	1	1	4	-	-	-	-	8	2	12
Hassane Sow	F	Ge	Ext	Ma	P	**SP1.1.3**	**YMD**	8 000	1 400	2	3	-	-	-	**35**	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Cheikh Sog Diop	F	M	Semi-int.	Mi	M	**SP 1.2.2**	**Taré**	7 000	5 000	7	11	-	-	-	**256**	1	1	-	2	-	-	-	-	-	7
Mansour Dia	F	Ge	Int.	Mi	P	**SP1.2.3**	**Keur Malla**	27 500	27 500	12	19	-	8	-	**1 388**	1	7	-	11	-	-	-	-	2	4
Dieumbou	P	P	Ext	Ma	P	**SP2.1.1**	**Taré**	3	3 000	6	9	2	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Inten-sification	Equip	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	Actifs fam.	Bouches	Effectif ouvriers "Sourghas"			Amor-tissements (annuité en EUR)	Equipement					Cheptel				
												Sourghes à part de fruit	Salarié	Apprentis		charrette	pulve	bassins manuels	MP Bassin	MP Lance	BV	BVE	OV	OVE	CP
Diop								000																	
Yabal Bâ	P	P	Ext	Ma	P	**SP2.1.1**	**Taré**	3 900	3 900	7	11	1	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	5	2	5
Abdou Gaye	P	P	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.1**	**KKD**	5 000	2 200	7	11	2	-	-	**72**	1	1	2	-	-	-	-	2	1	7
Mohamed Sarr	P	P	Ext	Ma	P	**SP2.1.1**	**KKD**	3 100	3 100	6	9	1	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Amadou Bâ	P	P	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.1**	**Sag**	900	900	1	2	2	-	-	**27**	-	-	1	-	-	-	-	-	-	22
Soibou Sow	P	P	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.1**	**Sag**	1 500	1 500	2	3	2	-	-	**35**	1	-	1	-	-	-	-	8	3	17
Thieppe 6	P	P	Ext	Ma	G	**SP2.1.1**	**Thieppe**		1 000	5	7	1	-	-	**27**	-	-	1	-	-	7	3	20	6	20
Tall Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.2**	**KKD**	3 000	2 000	2	3	3	-	-	**72**	1	1	2	-	-	-	-	6	2	8
Abdoul Kâ	P	M	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.2**	**YMD**	3 000	2 000	2	3	3	-	-	**72**	1	1	2	-	-	-	-	11	3	9
Thieppe 3	P	P	Ext	Ma	P	**SP2.1.2**	**Thieppe**	5 000	2 000	12	21	2	-	-	**72**	1	1	2	-	-	-	-	2	2	-
Thieppe 1	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.2**	**Thieppe**	6 000	3 000	6	9	2	-	-	**90**	1	-	3	-	-	-	-	5	2	10
Thieppe 8	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.2**	**Thieppe**	9 000	4 000	5	9	5	-	-	**82**	-	-	3	-	-	21	5	35	10	36
Thieppe 15	P	M	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.2**	**GDS**	6 000	6 000	5	6	3	-	-	**146**	-	1	5	-	-	-	-	2	2	40
Thieppe 17	P	P	Ext	Ma	M	**SP2.1.2**	**Tb2**	2 000	2 000	3	11	2	-	-	**64**	-	1	2	-	-	-	2	-	1	7
Thieppe 18	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.2**	**Tb2**	8 000	8 000	13	25	3	-	-	**209**	1	1	7	-	-	5	1	9	3	20
Thieppe 22	P	P	Ext	Ma	P	**SP2.1.2**	**Saré Dao**	2 000	2 000	8	12	4	-	-	**55**	-	-	2	-	-	-	-	-	2	4
Thieppe 23	P	P	Semi-int.	Ma	P	**SP2.1.2**	**Saré Dao**	2 500	2 500	7	12	3	-	-	**55**	-	-	2	-	-	-	-	-	-	7
Mor Sow	P	M	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.2**	**Fass Boye**	4 800	4 800	6	9	4	-	-	**127**	1	1	4	-	-	-	-	8	2	4

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Inten-sification	Equip	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	Actifs fam.	Bouches	Effectif ouvriers "Sourghas"			Amor-tissements (annuité en EUR)	Equipement					Cheptel				
												Sourghes à part de fruit	Salarié	Apprentis		charrette	pulve	bassins manuels	MP Bassin	MP Lance	BV	BVE	OV	OVE	CP
Ale Galaye Diop	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.2**	**Fass Boye**	8 500	8 500	10	15	3	-	-	**218**	1	2	7	-	-	8	3	3	2	-
Amadou Sylla	P	P	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.2**	**Lompoul**	1 600	1 600	4	6	1	-	-	**35**	1	-	1	-	-	-	-	-	2	4
Thieppe 4	P	M	Ext	Ma	P	**SP2.1.3a**	**Thieppe**	10 000	5 000	10	11	4	-	-	**119**	-	1	4	-	-	-	-	2	1	4
Thieppe 2	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.3a**	**Thieppe**	10 000	6 000	9	16	4	-	-	**137**	-	-	5	-	-	8	2	7	3	-
Gora Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	P	**SP2.1.3a**	**KKD**	14 500	3 500	2	3	3	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Housseinou Diop	P	Ge	Semi-int.	Ma	P	**SP2.1.3a**	**KKD**	21 500	5 000	4	6	9	-	-	**127**	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-
Amadou Cor Diop	P	M	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.3a**	**KKD**	8 700	4 400	6	9	6	-	-	**127**	1	1	4	-	-	-	-	5	2	16
Bassirou Diop	P	M	Semi-int.	Ma	M	**SP2.1.3a**	**KKD**	10 000	5 150	7	11	3	-	-	**127**	1	1	4	-	-	-	-	7	2	6
Thieppe 11	P	M	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	10 000	6 000	5	8	8	-	-	**174**	-	4	5	-	-	12	4	-	2	-
Thieppe 12	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	8 000	8 000	12	15	7	-	-	**218**	1	2	7	-	-	8	3	3	2	-
Thieppe 13	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	5 000	5 000	5	8	7	-	-	**136**	1	2	4	-	-	4	1	5	2	3
Iba Dial Diop	P	M	Semi-int.	Ma	P	**SP2.1.3b**	**KKD**	16 600	5 400	2	3	9	-	-	**154**	1	1	5	-	-	-	-	2	1	-
Baka Diop	P	M	Ext	Ma	P	**SP2.1.3b**	**KKD**	14 500	6 000	3	5	10	-	-	**163**	1	2	5	-	-	-	-	-	2	-
Amadou Cor Bâ	P	Ge	Ext	Ma	G	**SP2.1.3b**	**Sag**	21 400	11 400	3	5	8	-	-	**309**	1	3	10	-	-	-	-	-	-	30
Mbayal Sow	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.3b**	**YMD**	10 000	3 800	2	3	9	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	8	3	25
Sidy Bâ	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.3b**	**YMD**	17 500	6 500	3	5	7	-	-	**163**	1	2	5	-	-	3	-	7	2	-
Housseinou Fall	P	M	Ext	Ma	G	**SP2.1.3b**	**KKD**	9 900	6 900	2	3	7	-	-	**191**	1	2	6	-	-	33	10	5	2	6

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Inten-sification	Equip	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	Actifs fam.	Bouches	Effectif ouvriers "Sourghas"			Amor-tissements (annuité en EUR)	Equipement					Cheptel				
												Sourghes à part de fruit	Salarié	Apprentis		charrette	pulve	bassins manuels	MP Bassin	MP Lance	BV	BVE	OV	OVE	CP
Thieppe 16	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	**SP2.1.3b**	**GDS**	18 000	18 000	4	7	2	-	-	**412**	-	-	15	-	-	-	-	15	5	30
Youssou Sow	P	P	Ext	Ma	G	**SP2.1.3b**	**YMD**	9 000	1 000	1	2	1	-	-	**27**	-	-	1	-	-	-	-	-	-	30
Moussa Sow	P	M	Ext	Mi	M	**SP2.2.2**	**Sag**	4 500	4 000	2	3	7	-	-	**256**	1	1	-	2	-	-	-	5	2	-
Diogou Diop	P	M	Semi-int.	Mi	M	**SP2.2.2**	**Taré**	7 400	6 900	8	12	4	-	-	**385**	1	2	-	3	-	-	-	4	2	2
Mor Bâ	P	M	Semi-int.	Mi	M	**SP2.2.2**	**Taré**	4 000	4 000	8	12	1	-	-	**256**	1	1	-	2	-	-	-	7	2	8
Cheikh Diop	P	M	Int.	Mi	P	**SP2.2.2**	**Taré**	10 800	4 800	7	11	1	-	-	**256**	1	1	-	2	-	-	-	2	2	-
Bamba Bâ	P	Ge	Int.	Mi	P	**SP2.2.3**	**Taré**	14 400	14 400	11	17	11	-	-	**762**	1	4	-	6	-	-	-	5	2	4
Mao Ndiaye	P	M	Int.	Mi	P	**SP2.2.3**	**Taré**	5 400	5 400	4	6	7	-	-	**256**	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-
Baba Kâ	C	M	Ext	Ma	M	**SP3.1.2**	**Sag**	3 900	3 400	1	2	7	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	6	2	17
Mariem Kâ	C	M	Ext	Ma	M	**SP3.1.2**	**Niayam**	4 000	3 250	1	2	7	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	7	2	-
Mbaye Sarr	C	M	Ext	Ma	M	**SP3.1.2**	**KKD**	5 600	4 000	1	2	5	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	4	1	7
Mamadou Sow	C	M	Ext	Ma	M	**SP3.1.2**	**YMD**	7 000	7 000	2	3	14	-	-	**191**	1	2	6	-	-	6	2	16	4	9
Mamadou Bâ	P	M	Semi-int.	Ma	P	**SP3.1.2**	**YMD**	7 000	3 000	1	2	6	-	-	**99**	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-
Ablaye Sow	C	Ge	Int.	Ma	P	**SP3.1.3**	**Niayam**	8 900	8 300	1	2	9	-	-	**218**	1	2	7	-	-	-	-	6	3	-
Lamine Sow	C	Ge	Ext	Ma	M	**SP3.1.3**	**YMD**	7 800	7 800	1	2	16	-	-	**218**	1	2	7	-	-	-	-	10	4	19
Thieppe 24	F	Ge	Int.	La	P	**SP1.3.3**	**Saré Dao**	16 500	16 500	5	6	-	-	-	**252**	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Yoro DIA	F	Ge	Int.	La	G	**SP1.3.3**	**Dieleuck Peul**	150 000	72 250	51	79	-	-	-	**543**	1	18	-	1	1	3	1	12	4	20

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Inten-sification	Equip	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	Actifs fam.	Bouches	Effectif ouvriers "Sourghas"			Amor-tissements (annuité en EUR)	Equipement					Cheptel				
												Sourghes à part de fruit	Salarié	Apprentis		charrette	pulve	bassins manuels	MP Bassin	MP Lance	BV	BVE	OV	OVE	CP
Dame Mbaye	F	Ge	Int.	La	G	**SP1.3.3**	**Lompoul**	50 000	9 750	5	8	-	-	3	**277**	1	2	-	-	1	11	4	11	4	20
Abou KA	P	Ge	Int.	La	M	**SP2.3.3**	**Tebène**	150 000	45 500	23	35	12	-	-	**1 090**	1	11	-	4	2	5	1	-	-	-
Thieppe 25	C	Ge	Int.	La	P	**SP3.3.2**	**Saré Dao**	8 100	8 100	5	5	5	-	-	**261**	-	1	-	-	1	-	-	4	2	5
Thieppe 26	C	M	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**Saré Dao**	5 000	5 000	6	11	3	-	-	**270**	-	2	-	-	1	1	-	6	3	4
Thieppe 27	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**Fordiokh**	20 000	20 000	13	23		4	4	**518**	2	-	-	-	2	7	2	8	3	1
Thieppe 28	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**Saré Dao**	10 000	10 000	8	11		3	3	**529**	1	2	-	-	2	3	1	12	4	20
Thieppe 29	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**GDBJ**	8 000	8 000	10	16		3	3	**270**	-	2	-	-	1	25	10	22	8	45
Thieppe 30	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**Saré Dao**	11 500	11 500	11	16		2	2	**537**	2	2	-	-	2	6	2	-	-	-
Mamadou Sow	C	M	Int.	La	G	**SP3.3.2**	**Fass Boye**	5 000	5 000	6	10	-	1	1	**268**	1	1	-	-	1	3	1	12	4	20
Alioune SOW	C	Ge	Int.	La	P	**SP3.3.3**	**Darou Fall**	17 800	17 500	5	7	-	1	2	**296**	1	4	-	-	1	-	-	-	2	4
Iba Dieye Sow	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.3**	**Fass Boye**	30 000	25 000	5	7	-	4	-	**314**	1	6	-	-	1	10	5	11	4	20
Modou Wade	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.3**	**Diogo**	100 000	42 000	12	18	-	6	6	**2 624**	1	11	-	-	10	45	15	50	20	50
Bathie Diop	C	Ge	Int.	La	G	**SP3.3.3**	**Lompoul**	39 000	26 000	5	7	-	8	8	**1 078**	1	7	-	-	4	5	1	9	3	20

Annexe 13 : Systèmes de culture par exploitation agricole enquêtée

Chef d'EA	RSP	SAU emb-lavée	Inten-sification	Equipa	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	Surface emb-lavée (m2)	SYSTEMES DE CULTURE PRINCIPAUX																Effectif ouvriers "Sourghas"		
										Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4.1	Lance 5.1	Lance 6.1	Lance 6.2	VAB SC	Sour-ghas à part de fruit	Sa-larié	Appren-tis
Seidi Diop	F	P	Ext	Ma	P	SP1.1.1	Sag	750	750	-	750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	856	-	-	-
Adama Sow	F	P	Ext	Ma	P	SP1.1.1	Sag	1 700	1 700	-	-	-	-	1 700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 612	-	-	-
Ameth Diop	F	P	Ext	Ma	P	SP1.1.1	Taré	3 500	2 500	-	-	1 250	1 250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 932	-	-	-
Hassane Sow	F	P	Ext	Ma	P	SP1.1.1	Sag	500	500	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	285	-	-	-
Amadou Sene	F	P	Ext	Ma	P	SP1.1.1	KKD	2 400	1 800	-	-	-	900	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 594	-	-	-
Atou Seke	F	P	Ext	Ma	M	SP1.1.1	KKD	1 500	1 000	-	-	-	-	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	948	-	-	-
Thieppe 5	F	P	Ext	Ma	G	SP1.1.1	Thieppe		1 500	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	856	-	-	-
Thieppe 7	F	P	Ext	Ma	G	SP1.1.1	Thieppe		2 000	-	-	-	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 646	-	-	-
Thieppe 9	F	P	Ext	Ma	G	SP1.1.1	Thieppe		1 500	-	-	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 084	-	-	-
Thieppe 10	F	M	Ext	Ma	G	SP1.1.1	Thieppe		3 000	-	-	-	3 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 470	-	-	-
Thieppe 14	F	P	Semi-int.	Ma	G	SP1.1.1	GDS		2 500	-	-	-	1 000	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 246	-	-	-
Aliou Diark	F	M	Semi-int.	Ma	G	SP1.1.2	Sag	4 500	4 500	-	-	-	-	4 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 267	-	-	-
Hassane Sow	F	Ge	Ext	Ma	P	SP1.1.3	YMD	8 000	1 400	-	-	-	1 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 153	-	-	-
Cheikh Sog Diop	F	M	Semi-int.	Mi	M	SP 1.2.2	Taré	7 000	5 000	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000	-	-	-	-	-	-	3 606	-	-	-
Mansour Dia	F	Ge	Int.	Mi	P	SP1.2.3	Keur Malla	27 500	27 500	-	-	-	-	-	-	20 000	-	-	2 500	5 000	-	-	-	-	18 215	-	8	-
Dieumbou Diop	P	P	Ext	Ma	P	SP2.1.1	Taré	3 000	3 000	-	-	1 500	-	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 506	2	-	-
Yabal Bâ	P	P	Ext	Ma	P	SP2.1.1	Taré	3 900	3 900	1 900	-	-	-	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 980	1	-	-
Abdou Gaye	P	P	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.1	KKD	5 000	2 200	-	-	1 100	1 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 700	2	-	-

Chef d'EA	RSP	SAU emb-lavée	Inten-sification	Equipa	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	Surface emb-lavée (m2)	SYSTEMES DE CULTURE PRINCIPAUX																Effectif ouvriers "Sourghas"		
										Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4.1	Lance 5.1	Lance 6.1	Lance 6.2	VAB SC	Sour-ghas à part de fruit	Sa-larié	Appren-tis
Mohamed Sarr	P	P	Ext	Ma	P	SP2.1.1	KKD	3 100	3 100	1 200	-	950	950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 153	1	-	-
Amadou Bâ	P	P	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.1	Sag	900	900	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	513	2	-	-
Soibou Sow	P	P	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.1	Sag	1 500	1 500	-	-	-	-	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 422	2	-	-
Thieppe 6	P	P	Ext	Ma	G	SP2.1.1	Thieppe		1 000	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	570	1	-	-
Tall Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.2	KKD	3 000	2 000	-	-	-	1 000	-	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 431	3	-	-
Abdoul Kâ	P	M	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.2	YMD	3 000	2 000	-	-	-	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 646	3	-	-
Thieppe 3	P	P	Ext	Ma	P	SP2.1.2	Thieppe	5 000	2 000	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 141	2	-	-
Thieppe 1	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.2	Thieppe	6 000	3 000	3 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 711	2	-	-
Thieppe 8	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.2	Thieppe	9 000	4 000	4 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 282	5	-	-
Thieppe 15	P	M	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.2	GDS	6 000	6 000	-	-	-	5 000	-	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 724	3	-	-
Thieppe 17	P	P	Ext	Ma	M	SP2.1.2	Tb2	2 000	2 000	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 141	2	-	-
Thieppe 18	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.2	Tb2	8 000	8 000	-	3 000	1 500	1 500	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 638	3	-	-
Thieppe 22	P	P	Ext	Ma	P	SP2.1.2	Saré Dao	2 000	2 000	-	-	-	-	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 896	4	-	-
Thieppe 23	P	P	Semi-int.	Ma	P	SP2.1.2	Saré Dao	2 500	2 500	-	-	700	-	500	1 300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 770	3	-	-
Mor Sow	P	M	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.2	Fass Boye	4 800	4 800	-	-	1 200	1 200	2 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 131	4	-	-
Ale Galaye Diop	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.2	Fass Boye	8 500	8 500	-	-	-	-	7 500	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 719	3	-	-
Amadou Sylla	P	P	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.2	Lompoul	1 600	1 600	-	-	-	-	-	1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	972	1	-	-
Thieppe 4	P	M	Ext	Ma	P	SP2.1.3a	Thieppe	10 000	5 000	5 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 852	4	-	-
Thieppe 2	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.3a	Thieppe	10 000	6 000	-	-	-	-	6 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 689	4	-	-
Gora Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	P	SP2.1.3a	KKD	14 500	3 500	-	-	1 750	1 750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 705	3	-	-
Housseinou	P	Ge	Semi-int.	Ma	P	SP2.1.3a	KKD	21 500	5 000	-	-	2 500	-	-	2 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 326	9	-	-

Chef d'EA	RSP	SAU emb-lavée	Inten-sification	Equipa	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	Surface emb-lavée (m2)	SYSTEMES DE CULTURE PRINCIPAUX																Effectif ouvriers "Sourghas"		
										Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4.1	Lance 5.1	Lance 6.1	Lance 6.2	VAB SC	Sour-ghas à part de fruit	Sa-larié	Appren-tis
Diop																												
Amadou Cor Diop	P	M	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.3a	KKD	8 700	4 400	-	-	-	-	2 200	2 200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 423	6	-	-
Bassirou Diop	P	M	Semi-int.	Ma	M	SP2.1.3a	KKD	10 000	5 150	-	-	2 575	2 575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 980	3	-	-
Thieppe 11	P	M	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.3a	GDBJ	10 000	6 000	-	-	1 000	2 000	2 000	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 873	8	-	-
Thieppe 12	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.3a	GDBJ	8 000	8 000	-	-	-	4 000	4 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 086	7	-	-
Thieppe 13	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.3a	GDBJ	5 000	5 000	-	-	-	5 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 116	7	-	-
Iba Dial Diop	P	M	Semi-int.	Ma	P	SP2.1.3b	KKD	16 600	5 400	-	-	2 700	2 700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 174	9	-	-
Baka Diop	P	M	Ext	Ma	P	SP2.1.3b	KKD	14 500	6 000	-	-	2 000	2 000	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 988	10	-	-
Amadou Cor Bâ	P	Ge	Ext	Ma	G	SP2.1.3b	Sag	21 400	11 400	1 800	-	9 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 964	8	-	-
Mbayal Sow	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.3b	YMD	10 000	3 800	3 800	-	-	3 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 296	9	-	-
Sidy Bâ	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.3b	YMD	17 500	6 500	-	6 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 415	7	-	-
Housseinou Fall	P	M	Ext	Ma	G	SP2.1.3b	KKD	9 900	6 900	-	-	3 450	-	3 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 764	7	-	-
Thieppe 16	P	Ge	Semi-int.	Ma	G	SP2.1.3b	GDS	18 000	18 000	3 000	-	7 500	3 000	4 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13 867	2	-	-
Youssou Sow	P	P	Ext	Ma	G	SP2.1.3b	YMD	9 000	1 000	-	-	-	1 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	823	1	-	-
Moussa Sow	P	M	Ext	Mi	M	SP2.2.2	Sag	4 500	4 000	-	-	-	-	-	-	2 000	-	2 000	-	-	-	-	-	-	2 756	7	-	-
Diogou Diop	P	M	Semi-int.	Mi	M	SP2.2.2	Taré	7 400	6 900	-	-	-	-	-	-	-	3 450	-	3 450	-	-	-	-	-	6 668	4	-	-
Mor Bâ	P	M	Semi-int.	Mi	M	SP2.2.2	Taré	4 000	4 000	1 200	-	-	-	-	-	-	2 800	-	-	-	-	-	-	-	3 137	1	-	-
Cheikh Diop	P	M	Int.	Mi	P	SP2.2.2	Taré	10 800	4 800	1 200	-	-	-	-	-	2 400	-	2 400	-	-	-	-	-	-	3 992	1	-	-
Bamba Bâ	P	Ge	Int.	Mi	P	SP2.2.3	Taré	14 400	14 400	-	-	-	-	-	-		-	-	14 400	-	-	-	-	-	15 218	11	-	-
Mao	P	M	Int.	Mi	P	SP2.2.3	Taré	5 400	5 400	-	-	-	-	-	-	2 700	-	-	2 700	-	-	-	-	-	4 627	7	-	-

Chef d'EA	RSP	SAU emb-lavée	Inten-sification	Equipa	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	Surface emb-lavée (m2)	SYSTEMES DE CULTURE PRINCIPAUX																Effectif ouvriers "Sourghas"		
										Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4.1	Lance 5.1	Lance 6.1	Lance 6.2	VAB SC	Sour-ghas à part de fruit	Sa-larié	Appren-tis
Ndiaye																												
Baba Kâ	C	M	Ext	Ma	M	SP3.1.2	Sag	3 900	3 400	-	-	-	-	3 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 224	7	-	-
Mariem Kâ	C	M	Ext	Ma	M	SP3.1.2	Niayam	4 000	3 250	1 200	-	-	-	2 050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 628	7	-	-
Mbaye Sarr	C	M	Ext	Ma	M	SP3.1.2	KKD	5 600	4 000	-	-	2 000	2 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 092	5	-	-
Mamadou Sow	C	M	Ext	Ma	M	SP3.1.2	YMD	7 000	7 000	-	-	3 500	3 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 410	14	-	-
Mamadou Bâ	P	M	Semi-int.	Ma	P	SP3.1.2	YMD	7 000	3 000	-	-	1 500	1 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 319	6	-	-
Ablaye Sow	C	Ge	Int.	Ma	P	SP3.1.3	Niayam	8 900	8 300	1 200	-	-	-	7 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7 417	9	-	-
Lamine Sow	C	Ge	Ext	Ma	M	SP3.1.3	YMD	7 800	7 800	-	-	7 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 636	16	-	-
Thieppe 24	F	Ge	Int.	La	P	SP1.3.3	Saré Dao	16 500	16 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 250	8 250	-	-	15 561	-	-	-
Yoro DIA	F	Ge	Int.	La	G	SP1.3.3	Dieleuck Peul	150 000	72 250	-	-	-	-	-	-	62 500	-	-	-	-	2 000	7 750	-	-	49 945	-	-	-
Dame Mbaye	F	Ge	Int.	La	G	SP1.3.3	Lompoul	50 000	9 750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 750	-	-	8 673	-	-	3
Abou KA	P	Ge	Int.	La	M	SP2.3.3	Tebène	150 000	45 500	-	-	-	-	-	-	15 000	-	-	15 000	-	2 500	-	13 000	-	37 576	12	-	-
Thieppe 25	C	Ge	Int.	La	P	SP3.3.2	Saré Dao	8 100	8 100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 100	-	-	7 205	5	-	-
Thieppe 26	C	M	Int.	La	G	SP3.3.2	Saré Dao	5 000	5 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000	-	-	4 448	3	-	-
Thieppe 27	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.2	Fordiokh	20 000	20 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 000	-	-	-	19 935		4	4
Thieppe 28	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.2	Saré Dao	10 000	10 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000	-	-	-	9 967		3	3
Thieppe 29	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.2	GDBJ	8 000	8 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 000	-	-	-	7 974		3	3
Thieppe 30	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.2	Saré Dao	11 500	11 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 500	10 000	-	-	10 390		2	2
Mamadou	C	M	Int.	La	G	SP3.3.2	Fass	5 000	5 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000	-	3 607	-	1	1

Chef d'EA	RSP	SAU emb-lavée	Inten-sification	Equipa	Elevage	Type	Village	SAU (m2)	Surface emb-lavée (m2)	SYSTEMES DE CULTURE PRINCIPAUX															Effectif ouvriers "Sourghas"		
										Manuel 1	Manuel 2.1	Manuel 2.2	Manuel 2.3	Manuel 2.4	Manuel 2.5	Mixte 3.1	Mixte 3.2	Mixte 3.3	Mixte 3.4	Mixte 3.5	Lance 4.1	Lance 5.1	Lance 6.1	Lance 6.2	VAB SC	Sour-ghas à part de fruit	Sa-larié	Appren-tis
Sow							Boye																				
Alioune SOW	C	Ge	Int.	La	P	SP3.3.3	Darou Fall	17 800	17 500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 000	2 500	6 000	5 000	18 205	-	1	2
Iba Dieye Sow	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.3	Fass Boye	30 000	25 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25 000	-	18 035	-	4	-
Modou Wade	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.3	Diogo	100 000	42 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42 000	-	30 299	-	6	6
Bathie Diop	C	Ge	Int.	La	G	SP3.3.3	Lompoul	39 000	26 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000	21 000	-	-	23 663	-	8	8

Annexe 14 : Systèmes d'élevages par exploitation agricole enquêtée

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Equip	Elevage	Type YF		SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	SYSTÈME D'ELEVAGE PRINCIPAUX							Cheptel				
									Bovin naisseur (SE1)	Ovin naisseur (SE2)	Caprin naisseur (SE3)	Volaille (SE4)	Bovin engraisseur (SE5)	Ovin engraisseur (SE6)	VAB SE (EUR)	BV	BV em-bouche	OV	OV em-bouche	CP
Seidi Diop	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Sag	750	750	-	-	36	19	-	-	55	-	-	-	-	2
Adama Sow	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Sag	1 700	1 700	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Ameth Diop	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Taré	3 500	2 500	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Hassane Sow	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Sag	500	500	-	35	89	19	-	61	204	-	-	4	2	5
Amadou Sene	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	KKD	2 400	1 800	-	-	-	19	-	30	50	-	-	-	1	-
Atou Seke	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	KKD	1 500	1 000	-	140	143	19	-	122	424	-	-	16	4	8
Thieppe 5	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Thieppe		1 500	597	149	214	19	743	152	1 875	12	5	17	5	12
Thieppe 7	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Thieppe		2 000	249	61	357	19	297	61	1 045	5	2	7	2	20
Thieppe 9	F	P	Ext	Ma	SP1.1.1	Thieppe		1 500	-	17	125	19	-	61	223	-	-	2	2	7
Thieppe 10	F	M	Ext	Ma	SP1.1.1	Thieppe		3 000	-	166	-	19	-	152	338	-	-	19	5	-
Thieppe 14	F	P	Semi-int.	Ma	SP1.1.1	GDS		2 500	149	61	625	19	149	61	1 064	3	1	7	2	35
Aliou Diark	F	M	Semi-int.	Ma	SP1.1.2	Sag	4 500	4 500	-	70	214	19	-	61	364	-	-	8	2	12
Hassane Sow	F	Ge	Ext	Ma	SP1.1.3	YMD	8 000	1 400	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Cheikh Sog Diop	F	M	Semi-int.	Mi	SP 1.2.2	Taré	7 000	5 000	-	-	125	19	-	-	144	-	-	-	-	7
Mansour Dia	F	Ge	Int.	Mi	SP1.2.3	Keur Malla	27 500	27 500	-	-	71	19	-	61	151	-	-	-	2	4
Dieumbou Diop	P	P	Ext	Ma	SP2.1.1	Taré	3 000	3 000	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Yabal Bâ	P	P	Ext	Ma	SP2.1.1	Taré	3 900	3 900	-	44	89	19	-	61	213	-	-	5	2	5
Abdou Gaye	P	P	Semi-int.	Ma	SP2.1.1	KKD	5 000	2 200	-	17	125	19	-	30	192	-	-	2	1	7
Mohamed Sarr	P	P	Ext	Ma	SP2.1.1	KKD	3 100	3 100	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Amadou Bâ	P	P	Semi-int.	Ma	SP2.1.1	Sag	900	900	-	-	393	19	-	-	412	-	-	-	-	22

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Equip	Elevage	Type YF		SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	SYSTÈME D'ELEVAGE PRINCIPAUX							Cheptel				
									Bovin naisseur (SE1)	Ovin naisseur (SE2)	Caprin naisseur (SE3)	Volaille (SE4)	Bovin engraisseur (SE5)	Ovin engraisseur (SE6)	VAB SE (EUR)	BV	BV em-bouche	OV	OV em-bouche	CP
Soibou Sow	P	P	Semi-int.	Ma	**SP2.1.1**	**Sag**	1 500	1 500	-	70	304	19	-	91	484	-	-	8	3	17
Thieppe 6	P	P	Ext	Ma	**SP2.1.1**	**Thieppe**		1 000	348	175	357	19	446	183	1 528	7	3	20	6	20
Tall Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**KKD**	3 000	2 000	-	52	143	19	-	61	275	-	-	6	2	8
Abdoul Kâ	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**YMD**	3 000	2 000	-	96	161	19	-	91	368	-	-	11	3	9
Thieppe 3	P	P	Ext	Ma	**SP2.1.2**	**Thieppe**	5 000	2 000	-	17	-	19	-	61	98	-	-	2	2	-
Thieppe 1	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.2**	**Thieppe**	6 000	3 000	-	44	179	19	-	61	302	-	-	5	2	10
Thieppe 8	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.2**	**Thieppe**	9 000	4 000	1 045	306	643	19	743	305	3 061	21	5	35	10	36
Thieppe 15	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**GDS**	6 000	6 000	-	17	714	19	-	61	812	-	-	2	2	40
Thieppe 17	P	P	Ext	Ma	**SP2.1.2**	**Tb2**	2 000	2 000	-	-	125	19	297	30	472	-	2	-	1	7
Thieppe 18	P	Ge	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**Tb2**	8 000	8 000	249	79	357	19	149	91	944	5	1	9	3	20
Thieppe 22	P	P	Ext	Ma	**SP2.1.2**	**Saré Dao**	2 000	2 000	-	-	71	19	-	61	151	-	-	-	2	4
Thieppe 23	P	P	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**Saré Dao**	2 500	2 500	-	-	125	19	-	-	144	-	-	-	-	7
Mor Sow	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**Fass Boye**	4 800	4 800	-	70	71	19	-	61	221	-	-	8	2	4
Ale Galaye Diop	P	Ge	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**Fass Boye**	8 500	8 500	398	26	-	19	446	61	950	8	3	3	2	-
Amadou Sylla	P	P	Semi-int.	Ma	**SP2.1.2**	**Lompoul**	1 600	1 600	-	-	71	19	-	61	151	-	-	-	2	4
Thieppe 4	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3a**	**Thieppe**	10 000	5 000	-	17	71	19	-	30	138	-	-	2	1	4
Thieppe 2	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3a**	**Thieppe**	10 000	6 000	398	61	-	19	297	91	867	8	2	7	3	-
Gora Sarr	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**KKD**	14 500	3 500	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Housseinou Diop	P	Ge	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**KKD**	21 500	5 000	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Amadou Cor Diop	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**KKD**	8 700	4 400	-	44	286	19	-	61	410	-	-	5	2	16
Bassirou Diop	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**KKD**	10 000	5 150	-	61	107	19	-	61	248	-	-	7	2	6

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Equip	Elevage	Type YF		SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	SYSTÈME D'ELEVAGE PRINCIPAUX							Cheptel				
									Bovin naisseur (SE1)	Ovin naisseur (SE2)	Caprin naisseur (SE3)	Volaille (SE4)	Bovin engraisseur (SE5)	Ovin engraisseur (SE6)	VAB SE (EUR)	BV	BV em-bouche	OV	OV em-bouche	CP
Thieppe 11	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	10 000	6 000	597	-	-	19	595	61	1 272	12	4	-	2	-
Thieppe 12	P	Ge	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	8 000	8 000	398	26	-	19	446	61	950	8	3	3	2	-
Thieppe 13	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3a**	**GDBJ**	5 000	5 000	199	44	54	19	149	61	525	4	1	5	2	3
Iba Dial Diop	P	M	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3b**	**KKD**	16 600	5 400	-	17	-	19	-	30	67	-	-	2	1	-
Baka Diop	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**KKD**	14 500	6 000	-	-	-	19	-	61	80	-	-	-	2	-
Amadou Cor Bâ	P	Ge	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**Sag**	21 400	11 400	-	-	536	19	-	-	555	-	-	-	-	30
Mbayal Sow	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**YMD**	10 000	3 800	-	70	446	19	-	91	627	-	-	8	3	25
Sidy Bâ	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**YMD**	17 500	6 500	149	61	-	19	-	61	291	3	-	7	2	-
Housseinou Fall	P	M	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**KKD**	9 900	6 900	1 642	44	107	19	1 486	61	3 359	33	10	5	2	6
Thieppe 16	P	Ge	Semi-int.	Ma	**SP2.1.3b**	**GDS**	18 000	18 000	-	131	536	19	-	152	839	-	-	15	5	30
Youssou Sow	P	P	Ext	Ma	**SP2.1.3b**	**YMD**	9 000	1 000	-	-	536	19	-	-	555	-	-	-	-	30
Moussa Sow	P	M	Ext	Mi	**SP2.2.2**	**Sag**	4 500	4 000	-	44	-	19	-	61	124	-	-	5	2	-
Diogou Diop	P	M	Semi-int.	Mi	**SP2.2.2**	**Taré**	7 400	6 900	-	35	36	19	-	61	151	-	-	4	2	2
Mor Bâ	P	M	Semi-int.	Mi	**SP2.2.2**	**Taré**	4 000	4 000	-	61	143	19	-	61	284	-	-	7	2	8
Cheikh Diop	P	M	Int.	Mi	**SP2.2.2**	**Taré**	10 800	4 800	-	17	-	19	-	61	98	-	-	2	2	-
Bamba Bâ	P	Ge	Int.	Mi	**SP2.2.3**	**Taré**	14 400	14 400	-	44	71	19	-	61	195	-	-	5	2	4
Mao Ndiaye	P	M	Int.	Mi	**SP2.2.3**	**Taré**	5 400	5 400	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Baba Kâ	C	M	Ext	Ma	**SP3.1.2**	**Sag**	3 900	3 400	-	52	304	19	-	61	436	-	-	6	2	17
Mariem Kâ	C	M	Ext	Ma	**SP3.1.2**	**Niayam**	4 000	3 250	-	61	-	19	-	61	141	-	-	7	2	-
Mbaye Sarr	C	M	Ext	Ma	**SP3.1.2**	**KKD**	5 600	4 000	-	35	125	19	-	30	210	-	-	4	1	7
Mamadou Sow	C	M	Ext	Ma	**SP3.1.2**	**YMD**	7 000	7 000	299	140	161	19	297	122	1 038	6	2	16	4	9
Mamadou Bâ	P	M	Semi-int.	Ma	**SP3.1.2**	**YMD**	7 000	3 000	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-

Chef d'EA	RSP	Taille SAU emb-lavée	Equip	Elevage	Type YF		SAU (m2)	SURFACES EMB-LAVEE (m2)	SYSTÈME D'ELEVAGE PRINCIPAUX							Cheptel				
									Bovin naisseur (SE1)	Ovin naisseur (SE2)	Caprin naisseur (SE3)	Volaille (SE4)	Bovin engraisseur (SE5)	Ovin engraisseur (SE6)	VAB SE (EUR)	BV	BV em-bouche	OV	OV em-bouche	CP
Ablaye Sow	C	Ge	Int.	Ma	SP3.1.3	Niayam	8 900	8 300	-	52	-	19	-	91	163	-	-	6	3	-
Lamine Sow	C	Ge	Ext	Ma	SP3.1.3	YMD	7 800	7 800	-	87	339	19	-	122	568	-	-	10	4	19
Thieppe 24	F	Ge	Int.	La	SP1.3.3	Saré Dao	16 500	16 500	-	-	-	19	-	-	19	-	-	-	-	-
Yoro DIA	F	Ge	Int.	La	SP1.3.3	Dieleuck Peul	150 000	72 250	149	105	357	19	149	122	901	3	1	12	4	20
Dame Mbaye	F	Ge	Int.	La	SP1.3.3	Lompoul	50 000	9 750	547	96	357	19	595	122	1 736	11	4	11	4	20
Abou KA	P	Ge	Int.	La	SP2.3.3	Tebène	150 000	45 500	249	-	-	19	149	-	416	5	1	-	-	-
Thieppe 25	C	Ge	Int.	La	SP3.3.2	Saré Dao	8 100	8 100	-	35	89	19	-	61	204	-	-	4	2	5
Thieppe 26	C	M	Int.	La	SP3.3.2	Saré Dao	5 000	5 000	50	52	71	19	-	91	284	1	-	6	3	4
Thieppe 27	C	Ge	Int.	La	SP3.3.2	Fordiokh	20 000	20 000	348	70	18	19	297	91	844	7	2	8	3	1
Thieppe 28	C	Ge	Int.	La	SP3.3.2	Saré Dao	10 000	10 000	149	105	357	19	149	122	901	3	1	12	4	20
Thieppe 29	C	Ge	Int.	La	SP3.3.2	GDBJ	8 000	8 000	1 244	192	804	19	1 486	244	3 989	25	10	22	8	45
Thieppe 30	C	Ge	Int.	La	SP3.3.2	Saré Dao	11 500	11 500	299	-	-	19	297	-	615	6	2	-	-	-
Mamadou Sow	C	M	Int.	La	SP3.3.2	Fass Boye	5 000	5 000	149	105	357	19	149	122	901	3	1	12	4	20
Alioune SOW	C	Ge	Int.	La	SP3.3.3	Darou Fall	17 800	17 500	-	-	71	19	-	61	151	-	-	-	2	4
Iba Dieye Sow	C	Ge	Int.	La	SP3.3.3	Fass Boye	30 000	25 000	498	96	357	19	743	122	1 835	10	5	11	4	20
Modou Wade	C	Ge	Int.	La	SP3.3.3	Diogo	100 000	42 000	2 239	437	893	19	2 230	610	6 428	45	15	50	20	50
Bathie Diop	C	Ge	Int.	La	SP3.3.3	Lompoul	39 000	26 000	249	79	357	19	149	91	944	5	1	9	3	20

Annexe 15 : Ininéraire technique par culture et système de culture

Oignon manuel (1 200 m^2)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Quantité de travail totale			
Itinéraire cultural (scénario de rendement hauts)	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	**TOTAL** # Hj	**dont actifs familiaux (patron et famille)**	**dont salariés à la tâche**	**dont sourgha**
Préparation champs																
Débroussaillage												3	3	0,125	-	2,875
Clôture												0	0	0	-	0,000
Labour												10	10	0,125	-	9,875
Confection planchettes	5												5	0,125	-	4,875
Epandage fumier	2												2	0,125	-	1,875
Pépinière													0			
Labour, planchettes, semis											2		2	2	-	0,000
Arrosage pépinière											2,25	2,75	5,0	5	-	0,000
Repiquage																
Repiquage	30												30	10	15	5,000
Arrosage																
Arrosage	20	26	29	28	9								112	4,0	-	108,000
Récolte																
Récolte					15								15	11	-	4
Coupe et conditionnement					19								19	2	16	1
TOTAL HJ/1 200m²	**57**	**26**	**29**	**28**	**43**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**16**	**203**	**35**	**31**	**138**
TOTAL HJ/ha	**475**	**217**	**242**	**233**	**358**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**35**	**131**	**1 692**	**288**	**258**	**1 146**

Rotation Oignon manuel (1200 m2) / Chou manuel (800 m^2)

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Quantité de travail totale			
	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	**TOTAL** # Hj	**dont actifs familiaux (patron et famille)**	**dont salariés à la tâche**	**dont sourgha**
Oignon (scénario de rendements hauts)																
Préparation champs																
Débroussaillage												3	3	0,125	0	2,875
Clôture												0	0	0	0	0,000
Labour												10	10	0,125	0	9,875
Confection planchettes	5												5	0,125	0	4,875
Epandage fumier	2												2	0,125	0	1,875
Pépinière													0			
Labour, planchettes, semis											2		2	2	0	
Arrosage pépinière											2,25	2,75	5,0	5	0	
Repiquage																
Repiquage	30												30	10	15	5
Arrosage																
Arrosage	20	26	29	28	9								112	4,0	0,0	108
Récolte																
Récolte					15								15	8	3	4
Coupe et conditionnement					19								19	2	16	1
TOTAL HJ/ 1 200m²	**57**	**26**	**29**	**28**	**43**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**16**	**203**	**32**	**34**	**138**
TOTAL HJ/ha	**475**	**217**	**242**	**233**	**358**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**35**	**131**	**1 692**	**263**	**283**	**1 146**
Chou (scénario de rendements hauts)																
Préparation																

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Quantité de travail totale			
	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	# Hj	**TOTAL** # Hj	**dont actifs familiaux (patron et famille)**	**dont salariés à la tâche**	**dont sourgha**
champs																
Débroussaillage						5							5	0,125	0	4,875
Clôture						3							3	0,125	0	2,875
Labour							10						10	0,125	0	9,875
Confection planchettes							5						5	0,125	0	4,875
Epandage fumier							2						2	0,125	0	1,875
Pépinière													0			
Labour, planchettes, semis					1								1	1	0	0
Arrosage pépinière					2,50	2,50							5	5	0	0
Repiquage																
Repiquage							10						10	7,5	0	2,5
Arrosage																
Arrosage								27	26	26	13		92	4,0	0	88
Récolte																
1ère récolte									1				1	0,125	0	0,875
2ème récolte										4			4	0,125	0	3,875
3ème récolte											4		4	0,125	0	3,875
4ème récolte												4	4	0,125	0	3,875
TOTAL HJ/800m²	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**11**	**27**	**27**	**27**	**30**	**17**	**4**	**146**	**19**	**0**	**127**
TOTAL HJ/ha	**0**	**0**	**0**	**0**	**44**	**131**	**338**	**338**	**338**	**375**	**213**	**50**	**1 825**	**233**	**0**	**1 592**
TOTAL HJ/0,6 ha	**0**	**0**	**0**	**0**	**29**	**88**	**225**	**225**	**225**	**250**	**142**	**33**	**1 217**	**155**	**0**	**1 061**
Oignon/Chou (1 200 m2)	57	26	29	28	47	11	27	27	27	30	21	20	349	50	34	265
Oignon/Chou (1 ha oignon / 0,6 ha chou)	475	217	242	233	388	88	225	225	225	250	177	165	**2 908**	418	283	2 207

Annexe 16 : Taux d'inflation du Sénégal

Inflation Sénégal	
2003	-0,05%
2004	0,50%
2005	1,70%
2006	2,10%
2007	5,90%
2008	5,80%
2009	-1,00%
2010	1,20%
2011	3,40%
2012	1,40%
2013	0,9%

Annexe 17 :Article

agriculture

MDPI

Article

Analysis and Diagnosis of the Agrarian System in the Niayes Region, Northwest Senegal (West Africa)

Yohann Fare [1,*], Marc Dufumier [1], Myriam Loloum [1], Fanny Miss [2], Alassane Pouye [3], Ahmat Khastalani [3] and Adama Fall [4]

1 Unité d'Enseignement et de Recherche Agriculture Comparée et Développement Agricole, AgroParisTech. 16, rue Claude Bernard, F-75231 Paris CEDEX 05, France; Marc.Dufumier@agroparistech.fr (M.D.); myriam.loloum@gmail.com (M.L.)
2 École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, AgroParisTech, 19 Avenue du Maine, 75732 Paris CEDEX 15, France; fanny_miss@yahoo.fr
3 Ecole Nationale Supérieure d´Agriculture (ENSA) de Thiès, B.P A 296-Thiès, Sénégal; alassanepy@hotmail.com (A.P.); khastalani@yahoo.fr (A.K.)
4 SOS SAHEL International, 21001 Thiès, Senegal; faladama@hotmail.com
* Correspondence: yohannfare@gmail.com; Tel.: +33-6-51-63-36-98

Academic Editor: Les Copeland
Received: 17 April 2017; Accepted: 17 July 2017; Published: 20 July 2017

Abstract: The agrarian system Analysis and Diagnosis is used for this study, the goal of which was to provide a corpus of basic knowledge and elements of reflection necessary for the understanding the *Niayes* farming systems dynamics in Senegal, West Africa. Such holistic work has never been done before for this small region that provides the majority of vegetables in the area, thanks to its microclimate and access to fresh water in an arid country. Reading of the landscape and historical interviews coupled with fine-tuned household surveys were used to build a typology of agricultural production units (each type being represented by a production system). The main phases within the region's history were distinguished. Before colonization, agriculture was based on gathering and shifting agriculture (millet and peanut) in the southern region and transhumant stockbreeding in the North. During colonization, market gardening became a source of income as a response to cities' increasing demand. Two major droughts (in the 1970s and 1980s) have accelerated this movement. Extension of market gardening areas and intensification of activities were made possible by Sahelian migrants' influx and the creation of *mbeye seddo*, a contract that allows for sharing added value between the employer and seasonal workers, named *sourghas*. Over the past 20 years, the "race for motorization" has created important social gaps (added value sharing deserves review) and a risk of overexploitation of groundwater.

Keywords: comparative agriculture; survey on farming; socioeconomic differentiation; Senegal

1. Introduction

From 3.3 million inhabitants in 1961, Senegal will count its population at about 17 million in 2020. Feeding an unceasingly growing population and supplying towns with fresh and quality vegetables as well as fruits are challenges for the country, which has mainly Sahelian conditions. Due to urban growth, competition for foreign products and devaluation of West African FCFA (Franc de la Communauté financière en Afrique, the currency of eight independent states in West Africa), Senegal saw an increase in imports of onions, potatoes, rutabagas and carrots. Production from the Niayes agricultural region seems to play a non-negligible role in importation to satisfy national needs. In fact, Niayes farmers provide anywhere from half to two-thirds of the national production of fresh vegetables (tomatoes, onions, rutabagas, cabbages, carrots, etc.) [1]. Despite the dynamism of the

Niayes production systems, there has never been any holistic work to prepare Senegalese policy makers to face the challenges of feeding the cities that are growing with Niayes production. Our research was conducted within agricultural development projects, led by a non-governmental organization (NGO) named SOS SAHEL, and aims at:

- Understanding conditions of market gardening development in the Niayes (environmental parameters: Soil fertility, water resources, etc.) and the diversity of production units in this region to fine-tune forthcoming projects.
- Determining the conditions necessary for the Niayes to better contribute to the country's agricultural production. Beyond technological choices, we had to understand the economic rationality of Niayes' production units. Understanding their rationality will help this project to better suggest social, economic and political actions that would be able to boost production and create jobs while respecting the environment.

To address these objectives, this study has adopted as a theoretical reference the concept of the "Agrarian System" developed at the French Agricultural Research National Institute, Agrarians Systems and Development Department (INRA-SAD) [2–4]. This holistic methodology has been used to describe many situations in world agriculture but not in the Niayes [5]. The extension of this approach to Niayes would enrich our knowledge of the world's agriculture, in addition to providing answers to the abovementioned questions.

Originating from comparative agriculture studies and systems research applied to agriculture, the concept is defined as "a mode of exploitation of a given agro-system, historically constituted and long-lasting, adapted to the bioclimatic conditions of a given space, and meeting the requirements and social needs of the time" [2]. "Agrarian System analysis and diagnosis" is the survey method related to the concept of an agrarian system [3,4]. It is an all-encompassing methodology, combining different levels of analysis and therefore capable of making sense of agricultural activities operated by farmers within a given agricultural district, in a way that accounts for both ecological and socioeconomic dimensions. This holistic approach aims at describing farmers' social and economic practices and techniques and at understanding the phenomena that influence them [4,6]. It also allows for evaluating the sustainability of a region's agriculture and collecting all elements for future transformations and forecasting, with or without any project-like intervention.

For this research project, data have been collected through observation as well as questionnaires and a literature review. The data collection has been organized at different scales from the general level (national situation) to the particular (region, then farms, plots and/or herds) following an iterative analysis–synthesis process. This process obeys the methodology of comparative agriculture, which "favours the usage of a telescopic change of scale, particularly between the three levels of analysis privileged by us, i.e., that of the plot or herd for examining practices, that of the production unit or farm for integrating different cropping and livestock systems, and that of the (more or less vast) region or country for the pertinent application of the agrarian system concept" [3,4]. Understanding the differentiation of previous agrarian systems is an essential step to understanding the dynamics of the production system currently under survey. Within this current agricultural system, farms have either always used the same techniques or implemented similar "strategies" due to different access to production means (land, work, capital) and the heterogeneity of regional conditions [3]. The technical–economic evaluation of the farms surveyed allows for a better understanding of the differences between them [7]. Finally, an analysis of current projects and agricultural policies helps with developing future perspectives and possibly generates some corrective measures to implement from the general interest point of view.

2. Materials and Methods

The survey area is the Niayes, a small agricultural region of Senegal specialising in market gardening. The boundaries of our study area are set based on geomorphology, climate and main

agricultural trends as an important market gardening area. The main boundaries of our study area were set as follows: in the West, the Atlantic Ocean; in the East, the main rain-fed agricultural areas (millet–peanuts system); in the North, the Senegal River; and in the South, the Cape Verde Peninsula (Figure 1). This general delimitation was enhanced on site by observations that allowed the project to determine zones, as relatively homogenous sub-units of our survey area.

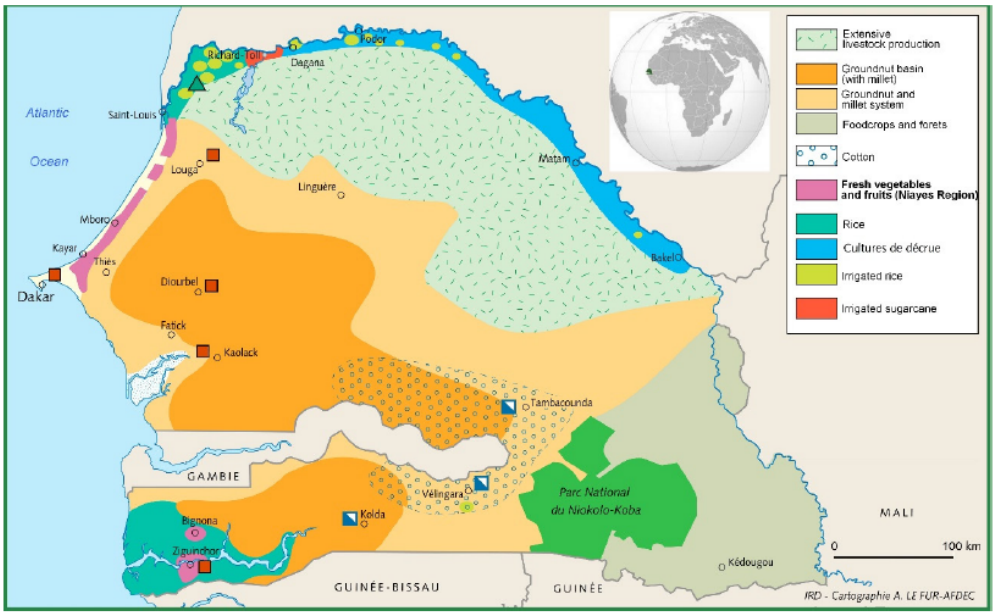


Figure 1. Location of the Niayes within the main agricultural regions of Senegal.

On-site data collection was conducted from 2010 to 2013 with the support of SOS Sahel International teams, a non-governmental organization (NGO). These surveys were completed by five of the authors, sometimes accompanied by local interpreters. Intermediate results have been presented in four Master's theses, supervised by the main author [1,8–10]. Citizens' and farmer organizations' acceptance was facilitated by one of the authors' work with the market gardening union association of Niayes.

First, the study aimed at interviewing groups of elderly farmers who were witnesses to the recent evolution of Niayes agriculture. The topic chosen for discussion during the interviews was Niayes' agricultural history. Souvenirs that we collected directly dated from the 1940s. The participant groups were sometimes associated with people in charge of the farmers' organizations, retired people from technical services who stayed and lived in their former working place. Such information was required in order to understand the rationale for their installation. With the purpose of dividing the long historical period into sequences and locating the souvenirs in time, we used some outstanding events as references: the Second World War; the Leopold Sedar Senghor, Abdou Diouf and Abdoulaye Wade presidential terms; the 1995 CFA franc devaluation; and the 2008 price surges. Thirty historical interviews coupled with 100 related to farms' life cycles were coordinated by the main author, who also took part in many of them. About 80 fine-tuned surveys were used to help establish economic results at the household level. The objective was to obtain the number of workers in each household and those external to the households, the number of people to feed, the technical details for each cultural and production system, locating them in time in landscapes, yearly and inter-yearly rotations, crop shifts, income, inputs and manpower, produce destinations (for self-consumption, sales, transformation), and access to credit. The choice of farms type for the surveys was guided by the farmers' organizations, based on rather general typology standards, but the list of farms was validated based on their gardening

techniques and practices related to their means of irrigation and their location in the landscape, and therefore gardening soil types. Each investigation was led by an investigator accompanied by an interpreter, as open or half-open survey type using a survey guide. During the study, we found that sometimes it was necessary to come back several times to have more accurate information and be more precise about different periods of the year. Investigations at the market and within the Senegalese National Agency on statistics and demography provided price evolution related to different productions in the survey area. Finally, we met some managers of NGO projects, national projects, and microfinance institutions, as well as officers of technical services in the area. Those people know more about the past and current projects operating on the agrarian system. They also offered some assistance during surveys; they helped during the selection of relevant villages, shared contacts of rural leaders and sometimes introduced us to villagers.

2.1. The Survey Area

2.1.1. Boundaries

The Niayes area, a small and unique region in Western Senegal. covers approximately 2759 km^2 [11,12],less than two percent of the whole country's surface. Niayes covers the area situated between Dakar in the south and Saint-Louis in the north, along the country's northern coast and 5–30 km in width.

The Niayes belongs to a particular ecosystem of the Sahelian strip. Although located at latitude 14°30′ and 16° North, this area is nevertheless characterized by a tropical climate of Sub-Canarian type and an original Sub-Guinean vegetation [13]. Such an exception is produced by a marine tradewind, relatively fresh and humid, generated by the Azores anticyclone (Northern Atlantic), which protects the northern coast of Senegal from warm and dry harmattan winds [14]. The Niayes agricultural region's relief is a succession of sand dunes and inter-dune basins. These quaternary-aged dunes are established in a marly and limy substratum dating from the Eocene and Paleocene [15,16]. Rainfall is relatively low, between 350 and 450 mm rain per year, but water availability is important in inter-dune basins. This profusion is tied to the "Nappe des Sables Quaternaires"—NSQ—groundwater, circulating in sandy and sandy-clayey deposits, relatively permeable, on a marly and marly–limy substratum of the Eocene, which is impermeable [17,18]. In current landscapes, from the continent to coastal area, four types of dunes succeed each other:

- Long red and levelled dunes, oriented from northeast to southwest, running parallel with the shore line, witnessing the regressive and dry phase (Ogolien) of the last ice age (18,000 years ago). These dunes are steady and indicate the borders of the Niayes and the Dieri (the local name for the ancient peanut basin).
- Shorter and higher red dunes, sheltering much more than anywhere else humus-bearing soils and peat bogs. These dunes would be resulting from Ogolian dunes alteration by a marine tradewind [16]. They are in general permanent but revive in some places.
- Semi-permanent yellow dunes, forming a coastal dune stretch with variable width from one to four kilometres. Of 20 to 30 m high, they end with an abrupt front in the windy part. They would have been settled in the regressive phase after 5500 BCE. The depressions between dunes bear less humus [16].
- White coastal dunes, sharp, forming a large band ranging from some dozens of meters to 300 m from the beach. The sand was brought by recent coastal accumulation (by 1800 years ago). They are partly maintained of filao trees (*Casuarina equisetifolia*) [14,19,20].

The Niayes area is highly populated and characterized by a dynamic agriculture dominated by market gardening activities (more than half of the national production). The Niayes make an important contribution to the fresh vegetable supply in Dakar. More than two million people lived in Dakar in

2006, more than 20% of Senegal's whole population, and more than two-thirds of Senegal's population live less than 60 km from coastal areas [21].

2.1.2. Zoning Elements

Tied in with geomorphology, proximity with NSQ groundwater and soil types, and dune and basin succession can be divided into different zones (Figures 2–4 and Table 1):

- A coastal dune string (A), composed of raw mineral soils. On these dunes, which can be potentially mobilized by wind, colonial forestry administration by the Senegalese government established in successive stages a filao trees strip (*Casuarina equisetifolia* L.), a vegetal barrier protecting against the sand-silting risk to the basins between dunes.
- Small-sized depressions, between levelled and scarcely collected dunes (B). On this area, which stretches a few hundreds of meters behind the filao trees strip, the groundwater level is not very deep (two to five meters). For that reason, undoubtedly, depressions are named "Ndioukis," meaning "drawing water with a bucket using a pulley." Soils are of a siliceous type, poor in organic materials and sometimes salinated. Ndioukis are much more numerous in the North of the Niayes (Northern zone: from the South of Saint Louis to the Lompoul s/mer-Kebemer axis; Central zone: between Lompoul-Kebemer axis and Kayar-Thies axis (corresponding to the Eastern boundary and Cape Verde Peninsula: Southern zone: East of the Cape Verte Peninsula, Keur Moussa, Sébikotane, Bayakh, Diender).
- A dune area partly fixed by scarce shrubby and wooded vegetation, with sandy-soiled inter-dune depressions, slightly moist and of ochre colour. This area (C) covers the intermediate part of Niayes (from 300 to 2000 m towards lands, to the west). Depressions are of varied sizes and forms.
- The ancient riverbed or lake zones (D and E) resulting in large depressions; the NSQ is at grounds' level. Depressions are embanked, clayey or even peaty (local name: *xour*; we classify them under subzone D) or clayey and muddy soils (called *ban* in Wolof) (subzone E). The relics of Guinean vegetation can be seen in this area. As we can see in the literature, the term "Niayes" was first associated with this well knows and early populated area. We call this part the "peaty Niayes zone." The width of that area is much more important in the south and centre than it is in the north (Figure 3).
- The last dunes area, where access to water allows market gardening with adapted drainage means. Soils are of dior type in height and of deck dior in the bottom (F). This constitutes the boundary with the Dieri.
- In the Dieri eastern boundary (G and H), which marks the start of the Senegalese peanut basin, the first subzone (G) is not cultivated but reserved as a livestock way and for forestry produce collection. The 'H' area in the diagram (Figure 2) is cultivated with a millet/peanut system under cover of *Acacia albida* Del.

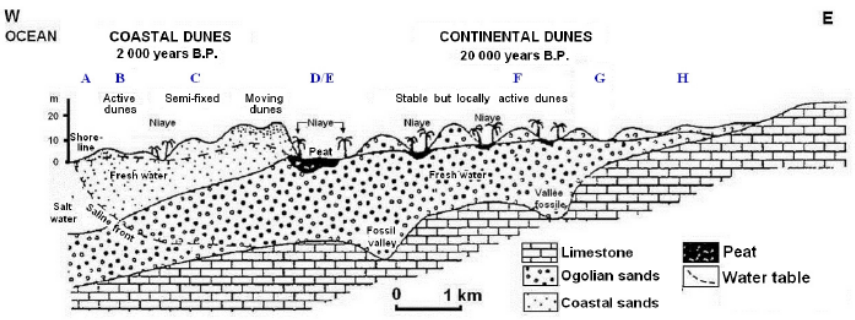


Figure 2. Geological section of the Niayes and location of agro-ecological zones (adapted from Pezeril et al. [22]).

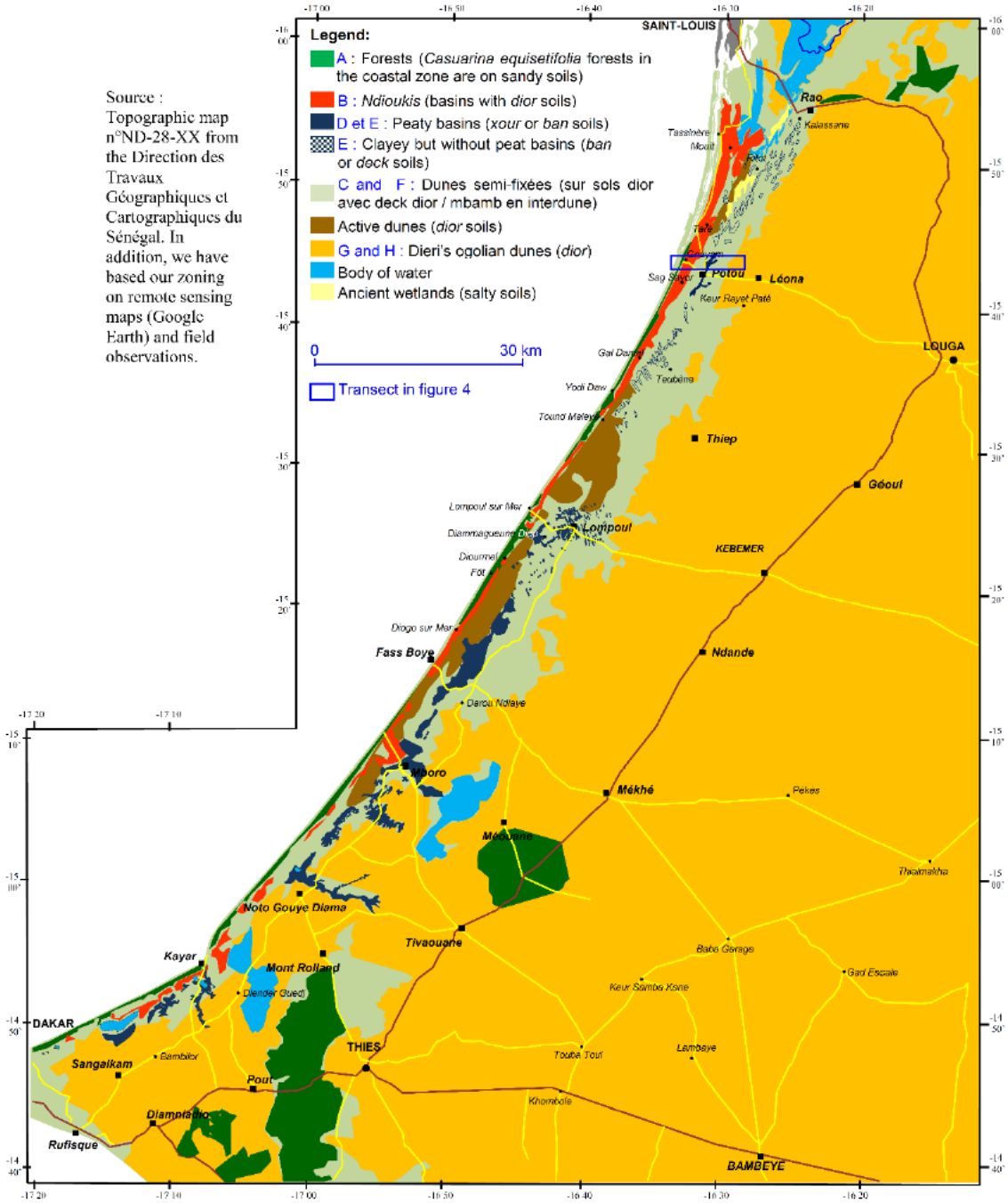


Figure 3. Zoning of the survey region.

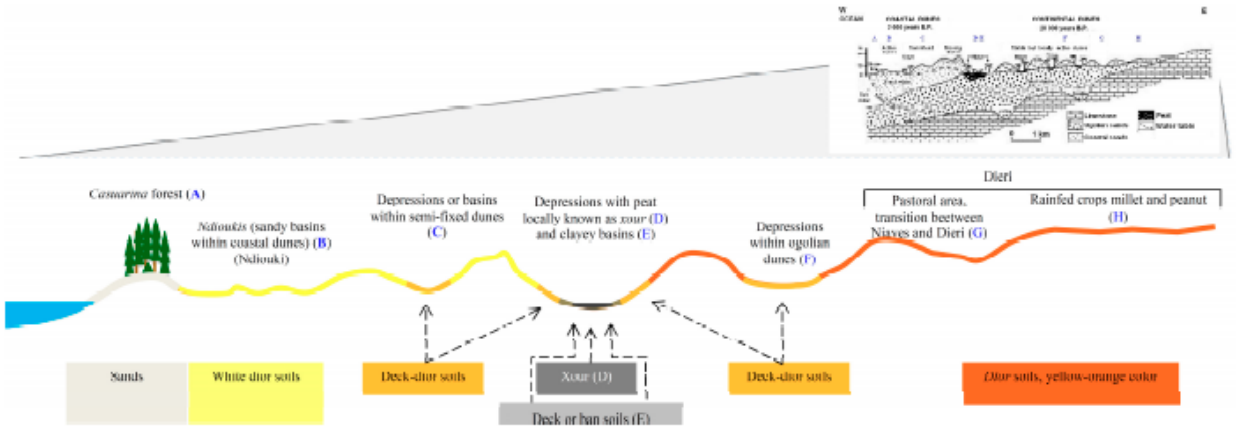


Figure 4. Diversity of depressions and soils, according to topography (and therefore proximity of the water table).

Table 1. Diversity of depressions and soils, according to topography (and therefore proximity of the water table).

Zones	Ndioukis (B)	Semi-Fixed Dunes (C)	Peaty Niayes (D and E)	High Basins of Continental Dunes (F)	Dieri	
					Pastoral Transition Area and Dieri Area (G)	Rainy Cultivating Area (H)
Altitude (≈level difference between thalweg bottom and dune top)	Five to ten meters (m)	10–20 m	10–15 m (more important level difference towards Fass Boye with about 20 m summits)	15–25 m	25 to 30 m	30 to 45 m
Access to water	Water ground is in average two to five meters.	Relatively easy access (water ground is at seven to fifteen meters)	Water is almost flushing in the basin bottom.	Difficult access (15–20 m)	Very deep water ground (>25 m), for annual plants, available water is rain).	
Soils	Sandy and very poor in organic material.	Sandy (*dior*) in height and sandy and muddy or *deck-dior* in basin bottom.	Clayey and peaty (*xour*) in basin bottom, clayey and sandy in mid-slope (*ban*)	Sandy (*Dior*)	Sandy *dior* type, with very slight textural variation on the top of dunes (weak textural stability) in slope bottom (with few silts accumulated by colluviation).	
Spontaneous and woody vegetation	Steppe, with scarce *Casuarina equisetifolia*, due to close presence of filao trees strip.	Various acacias and combretacea. Cactacea and euphorbiacea disseminated by humans.	Guinean-type vegetation with palm trees (*Elaeis guineensis* and *Cocos nucifera*) With aquaphyle plants (*Nymphaea lotus, Phragmites vulgaris, Typha australis*)	Various acacias and combretacea. Cactacea and euphorbiacea disseminated by humans.	Shrubby savanna with *Detarium senegalensis, Cassia sieberiana, Celtis integrifolia, Prosopis africana* and *Securidaca longipediculata*	Wooded parks with *Acacia albida* and *Adansonia digitata.*

2.2. Definition of the Agricultural Surface

Farmers were generally able to provide us with information on the surface of plots they cultivated in hectares. When that was not the case, we sometimes had to measure the surface or estimate the total sown surface (e.g., sum of all disseminated plots owned by the same farmer). The land reserve of each farmer has also been estimated.

2.3. Economic Analysis

2.3.1. Evaluation of Performances of Cropping Systems and Livestock Farming System

Gross average product (GP) of a cropping system or livestock:

$$GP = Q \times P, \quad (1)$$

where Q is the quantity harvested and P is the price/unit.

Food prices are subject to change year-round. For market gardening produce, we used the average price at the peak period of sales. This was easy enough to set up due to the perishable quality of market gardening produce. The price of livestock produce is more stable, except for sheep sold for yearly festivities (end-of-year festivities, "Tabaski" and "Eid," which is the name of the end of the Ramadan fast).

Net value added (NVA): Evaluation of value added allows for assessing the creation of wealth from the perspective of the community. In order to compare the performances of the different cropping systems, the economic results were modelled according to a linear model:

$$\begin{gathered} \text{NVA/worker} = a^{*}S/\text{worker} - b, \\ a = (\text{GP} - \text{IC}_{\text{p}} - \text{Amt}_{\text{p}})/\text{hectare} \\ b = (\text{IC}_{\text{np}} + \text{Amt}_{\text{np}}), \end{gathered} \quad (2)$$

where S is the area farmed (in hectares), GP is the gross average product per farmed hectare, IC is the cost of variable inputs, i.e., value of goods and services that have been transformed or fully consumed during the production process (fertilizers, manure, pesticides, etc.) proportional (p) or non-proportional (np) to the farmed area; Amt: is the average cost per hectare of the amortization and maintenance of equipment and fixed assets, proportional (p) or non-proportional (np) to the farmed area; and NVA is the net production of wealth per worker, i.e., the net productivity of labour.

2.3.2. Typology of Production Systems

To construct the typology, we used structural variables (length of the farm, type of irrigation equipment—manual, motorized, intermediate, number of family workers) and functional variables. In comparative agriculture studies, there are three main groups of farm types: family, family business, and capitalist. In Table 2, we give some criteria related to these three models of farms.

Table 2. Types of models of agricultural production units [23,24].

	Entrepreneurial Agricultures	⇨	**Family Agricultures**
Types of production units	Enterprise farm	Family business farm	Family farm
Labour	Specialize in supervision of hired labour	Work on farm and supervise hired labour	Family labour; no permanent hired labour

2.3.3. Evaluation of Performance of Each Type of Production System

To refine the interpretation of results of farms' typology, and really measure the net family's revenue (RA), it is recommended to withdraw the part of income redistributed to working persons outside of the family (salary or benefit sharing) [3]; we have built a second linear model as follows:

$$\begin{gathered} \text{RA/family worker} = A^{*}S/\text{family worker} - B, \\ A = (\text{GP} - \text{IC}_{\text{p}} - \text{Amt}_{\text{p}} - \text{land property taxes} - \text{rents})/\text{hectare} \\ B = (\text{IC}_{\text{np}} + \text{Amt}_{\text{np}} + \text{taxes} + \text{salaries} - \text{subsidies})/\text{family worker}. \end{gathered} \quad (3)$$

Evaluation of the farm's income allowed the study to assess the profitability of the activity from the farmer's point of view (versus net value added, which represents the creation of wealth from the perspective of the community). While value added and productivity measure the intrinsic economic efficiency of the production system as a value creation process, it is the farm income that is in a position to express the share of value added (potentially increased by the subsidies received), enabling the farmer to support his family and, if possible, to invest so as to increase his capital and, ultimately, the productivity of his farm [1–3].

For each production system-type we have evaluated the average annual income. We then constructed a representation of economic performance per family worker according to the available area per family worker. Finally, we have compared this annual income/family worker to:

- A survival threshold (ST): such a comparison informs us about the future of the farm and its capacity to develop (Figure 5).
    - If RA > ST, then the production unit is increasing in wealth, which enables the farmer to make some additional net investments.
    - If RA < ST, then the production unit is even less able to make any additional net investments, and cannot even entirely renew its means of production and remunerate its labour power at the market price. Such a farm is in crisis, losing assets and facing basic needs; in the end, it may disappear, shift to another activity (labourers moving to wealthy neighbouring farms), or the owner may choose to migrate.

  In the evaluation of this "survival threshold" (per working person and per person to feed within the family) we asked family members what their basic needs were for a given year.

- The regional opportunity cost of labour: informs about the economic interest farmers may have in dedicating their work to current production system or a possible shift to another competing activity (e.g., urban migration).

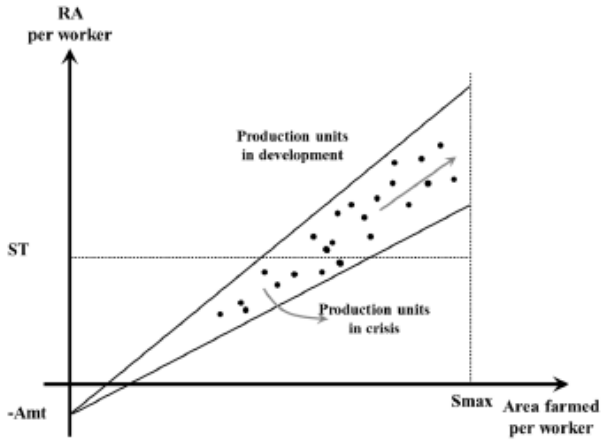


Figure 5. Production units in development and production units in crisis within the same agrarian system (adapted from [2]).

3. Results

3.1. History and Main Features of the Agrarian System

3.1.1. Original Ecosystem

Before agriculture, the vegetation of the coastline between Dakar and Saint-Louis was a relic of Guinean vegetation, also existing in the south of the country [13,25]. This distinguishes the Niayes vegetation from that of the same latitude in Senegal. Archaeological work, being rare, does not allow researchers to get precise data on the origins of agriculture in this area [26]. Using as a basis Arabic and Portuguese travellers' narratives, it can be said that the Niayes was unoccupied in the 15th century, but was visited by *Serer* populations extracting palm wine, oils and oinments from *Elaeis guineensis* Jacq. palm trees [27].

3.1.2. Settling Processes and Pre-Colonial Agriculture

The first most important settlements started in the 13th century. This settling process would be subject to successive migration [28–30]:

- In the Southern part, a temporary *Manding* occupation before the 13th century and undoubtedly following the Ghana Empire dislocation. In their raid to the south, they settled around Mont Rolland in the 13th century, where they practiced shifting agriculture and palm tree exploitation in coast. *Lebous* practiced coastal fishing.
- In the north and centre, towards 1680, *Fula* from Senegal River (*Waalowaalbes*) and from the edge of the current Louga (*Jeerinkkobes*). Hamlets were established along the coast by populations who already know the area due to transhumance: the Niayes provides pasture in the dry season.
- All along the area, *Wolofs*, after a temporary presence regulated by seasons, were installed in the 18th century to escape instability in the *Joloof* kingdom and slave raids in the *Walo*, *Cayor* and *Baol*. They occupied the region without established rules and practiced shifting agriculture (millet, peanut with 15 years of fallow lands).

3.1.3. Pre-Colonial Agriculture (Before 1885)

Oil palm exploitation in the xour basin (area D in the Figure 2) is undoubtedly the most ancient method of agricultural land use in the Niayes. The people practiced an economy of gathering, which provided in small quantities fruit, wine and produce for basket-making [31]. In the central and southern Niayes areas, the first emigration waves of *Lebou* and *Serer* brought sedentary agriculture to the area. This was an itinerant slash-and-burn agricultural system with exploitation of the dry Acacia seyal forest in the Dieri area (H) between Dakar and Thies [31,32]. With this self-subsistence agriculture, priority was given to food and textile fibres' supply. Until the early 19th century, the main crops were: the vouandzou (*Voandzeia subterranean* L.), rich in proteins; sesame (*Sesasum indicum* L.), which were grains rich in calcium and grilled for consumption; sweet melon (*Colocynthis citrullus* L.), rustic, of large size called *béref* in *Serer* and *Wolof*; cassava (*Manihot esculenta* Crantz), of an American species; and a few shrubby cotton plants (*Gossypium hirsutum* L.). It cannot be excluded that around humid basins flood-recession kitchen gardens have existed and planted with sweet potatoes (which is also American), African rice and gombo). *Fula* transhumant travelled regularly to the northern area, where some *Fula* hamlets were established.

3.1.4. Introduction of New Cultures by Colonial Administration

The creation, in the 17th century, of the Saint-Louis trading post and, in the 19th century of Richard Toll's experiment gardens marked a determination to develop colonial agriculture. Numerous fruits and vegetables were experimented with at Richard Toll's and Gorée. In Senegal, peanut cultivation organised by agricultural services started in the Cape Verde Peninsula in the 19th century. The Dieri

production development is concomitant with the Cayor Kingdom annexation by France and railway establishment from Dakar to Saint-Louis in 1885.

3.1.5. Fruit and Vegetable Market Development during the Colonial Period (1885–1960)

The Niayes' potential to supply Dakar with fruits and vegetables was recognized in the early 20th century. Political and economic decision-making, accompanied by agricultural research and a real climatic advantage, were decisive motivators of the first vegetable producers. Three elements drove market gardening development. The first element was clearing the concerned area of malaria and trypanosomiasis. By 1906, experts were sent to have oversight of area conditions. Clearing and prophylaxis measures were taken afterwards. The second is cities' growth. For Dakar and its surroundings, French installation outside Gorée being negotiated in 1867, the population increased from 8937 inhabitants in 1891 to 18,447 in 1909, including 2000 Europeans [31]. In the North, there was Saint-Louis' influence; along the railway were established markets that helped sell off horticultural production. In the 1910s, various vegetables from Europe were subject to more advanced experimentation. For that, a training support document has been published. After the First World War, the need to produce more locally was evident: during the War, the need for fruits and vegetables from temperate countries and from the West Indies was hardly satisfied by importation. Military forts were also among the vegetable requesters. The third and last element regards the limitation on the peanut policy as much. The area was not adapted to peanut seeds envisaged for the Peanut Basin. Appropriate deforestation would threaten the Niayes area. In 1908, another agricultural orientation was considered: reforest and protect forest to restore ecosystem, and settle dunes and develop market gardening. In order to allow the growth of fruits and vegetables on the northern coast, the forestry administration initiated a dunes settlement operations with a dense population of filao trees (area A in Figure 2).

A proactive policy was developed. In 1920, Governor Ponzio, aiming to motivate market gardening, decided to reduce the related business taxes. This decision had an impact on market gardening in the Southern Niayes Area and, to a lesser extent, in the Central Area (Mboro). In 1937, a policy was elaborated to organize migration from the peanut basin (where demographic pressure was strong) to the Niayes. An agricultural station was also installed in Mboro in 1937. With regards to the northern area, the French introduced potatoes and some other vegetable species to facilitate supply to the forts (Saint-Louis, etc.). These new species are cultivated counter-season, which allowed for easy mobilization of manpower. Rain-fed crops (millet, peanut, niebe) were maintained on ledges to insure cereal and oleaginous ration for family and produce fodder for animals (dead leaves of peanuts, millet and cowpea). The introduction of vegetal species requiring regular watering (potatoes, chili peppers, cabbage, bitter eggplant) modified agricultural and food systems. New species were consequently planted near water points in *xour* and *ban* area (zones D and E). Cabbage was only produced in zones D and E. As its root is not deep enough, this plant is much more sensitive to drought and being planted in soils that are flooded in rainy seasons, next to rivers or lakes. So, in zones D and E, cabbage was cultivated in small quantities, as a single crop or associated with maize.

In the Ndioukis area (zone B), producers had to dig *céanes* in depressions, and basic wells were reinforced with straws and wood. Potatoes gradually replaced sweet potatoes, in shifts with cassava and maize. Women cultivated shrubby species (chili peppers, bitter eggplant) in small and fenced vegetable gardens not exceeding 300 m^2. Each year, producers in the northern Niayes area left half of their cultivation area fallow. During dry seasons, they cultivated cassava, maize and cowpea. Apart from potatoes, each cultivated species was entirely destined for family consumption. Surplus potatoes were transported by donkey to be sold in Saint-Louis. The revenues allowed producers to have new production tools (cast-iron buckets, hoes, iler which is a long-handled scuffle hoehilaire, cans, rakes, axes and machetes).

With the 1942 Plan bearing his name, Robert Sagot, an Agricultural General Inspector of the AOF and Director of the Agronomic Centre of Bambey from 1928 to 1942, designed the region's supply program on a local basis. Among his supporting measures was the objective to increase the production

of Dakar's vegetable gardening belt from 12,000 tons in 1938 to 17,000 tons in 1944. This encouragement was furthermore seen as decisive for the development of market gardening, already existing in Cape Verde Peninsula and the Niayes territory. Soil saturation near Dakar encouraged improvement of the northern area, which was of poor quality. In fact, in 1945, to better rationalize production and improve quality, farmers in Dakar formed a syndicate named le Syndicat des Jardiniers et Maraîchers du Cap-Vert (SYNJARMAR). This syndicate initiative provided inspiration and market gardening extended little by little all along the Niayes. Training increased, coupled with campaign planning.

3.1.6. Impacts of the Drought in the 1970s–1980s

Drought in the 1970s caused considerable changes in the Niayes' agricultural activities and population density. For example, in the Southern Niayes, dune slopes with loamy sandy soils (*dior*), still less cultivated in cereals and peanuts, became unproductive and were finally abandoned. These fallow areas were subject to sale to civil servants on land close to Dakar's suburbs. These citizens had already invested in fruit arboriculture. This had been greatly developed, mainly along the "Niayes' route" (the Thiaroye–Malika–Rufisque axis) which was opened on the national highway situated next to the main market for horticultural produce selling in Thiaroye. Aviculture developed in Dakar's periphery, but in the 1980s drought persisted; NSQ groundwater carried on decreasing. In basins where ponds formerly existed, market gardening occupied the lowest lands where it was possible to access water because of farmers digging basic wells. Peaty soils (*xour*) on which rice was cultivated became dewatered (except in wintering). People cultivated potatoes on these soils henceforth and cabbage on the silty–clayey slopes where sweet potatoes were cultivated before. To combat drought and satisfy constantly increasing demand, some wealthy farmers started to buy motor-pumps, pre-built cemented wells, and basins interconnected by PVC (polyvinyl chloride) plastic piping. This allowed for cultivating its wide surface and multiplying campaigns as it was possible to cultivate even late in the dry season. The first established families (*Lebous* in the South and Centre, and the *Wolof* or *Fula* in the North), who had access to best soils and other sources of income (fishing, cattle breeding), could obtain such materials. Traders also had the means to buy land (without originating from the villages) and to invest in drainage materials and water distribution. Despite motorization, some activities required manual work (picking, weeding, harvesting); this slowly encouraged the family to seek manpower outside of their household.

The Niayes absorbed part of a rural exodus, with migrants seeking income-generating activities throughout the year. Much of the land had not been turned to profit; accordingly, the chiefs of the villages granted ownership rights to each newcomer. The Ndioukis were by preference saturated because of easy water access (manual watering was easier) and the availability of organic materials (litter from filao trees). This beneficial ownership was from time to time transformed into real ownership due to alliances (mainly marriages). After Ndioukis' saturation, the migration waves were oriented to semi-fixed dunes, but access to water was more difficult.

A 5–6-month seasonal contract was negotiated between the already established cultivators and job hunters. These seasonal workers, who are present mainly during dry seasons, are called *sourghas*. The worker is fed and accommodated on the farm. He works by himself on a dedicated plot (e.g., from 800 to 1200 m^2 in manual culture; 2500 m^2 in the connected basin system). The farm owner provides inputs (seeds, animal excrements, and eventually synthesis fertilizers) and production tools. The worker must manage all the production activities (nursery preparation, picking out, fertilization, watering, weeding, harvesting), and sell the produce at the market (the farmer provides the bags and the transportation). He gets half of the production's added value. A new type of agricultural venture, the family business, thereby emerged. A cultivator–employer, by getting 50% of the added value generated by *sourghas*, increases his income considerably. This sharing method, which is called *mbeye seddo*, has created a gap with regards to unequal access to drainage means, and has led to an unequal ability to make profit in the available basins. Remarkably, access to heavy equipment was not enough. It was also necessary, in order to secure production campaigns, to have a treasury: fuel to

ensure motor-pumps operations 70 to 90 days per campaign based on cultivated species, fertilizers, organic manuring, daily costs related to *sourghas* (rice, meat, tea, soap, etc.).

3.1.7. Since 1995, an Increasing Level of Equipment and Production

Among the objectives of the 1995 CFA Franc devaluation was "the agricultural income enhancement by (1) encouraging exportations and internal demand for local agricultural produces, (2) increasing price paid to cultivators for these produces and creating new opportunities for activities upstream and downstream production. Analysts forecast a rise of market gardening channels due to the competitiveness and profits within European markets (French bean) as well as African markets for basic market gardening produce (onion, tomatoes)". For instance, in Senegal, the national production of onions has experienced intense growth, but this was mainly the case after the CFA Franc devaluation. This growth significantly increased prices among producers.

The drought between the 1970s and 1980s was conducive to the settlement of numerous rural migrants in the Niayes, and allowed ancient farmers of the peanut basins or ancient transhumant breeder of the Ferlo to find alternative income in this trading agriculture; moreover, farms could develop activities requiring manpower, by leaning on *sourghas*. The phenomenon intensified with the CFA Franc devaluation (in 1994), which encouraged cultivators to produce trading cultures (mostly onions, but also tomatoes, carrots, and cabbages), more intensely (two cycles per year in the northern area; three to four cycles in the central and southern areas), and in larger quantities. Family business farms, which were able to make much more savings than family farms, could reinvest in materials, recruit more *sourghas*, and extend their surface area. Some farmers have limited their responsibilities to supervision, entrusting almost all land to the *sourghas* by providing them a monthly salary instead of benefit-sharing. Capitalist arrangements became more and more numerous in the 2000s.

By the end of the 2000s, the following coexisted in the Niayes':

- Capitalist arrangements (all workers are employees), which little by little concentrated peat bog land in the southern and central zones. They were equipped with powerful motor-pumps and irrigation networks. Watering was done using a hose. Workers receive monthly wages.
- Family businesses (farms with both family workers and employees) in the entire region, of variable size depending on equipment (simple wells using pulley for drainage; small motor-pumps feeding a concrete basin network; big motor-pumps associated with spraying hoses). Workers, *sourghas*, are fed and accommodated and receive by the end of the year half of the added value.
- Family businesses (all workers are family members), mostly of humble size, with equipment varying from wells to basin networks. They are situated mostly in the central and northern Niayes zones.

3.2. Contemporary Agrarian System Analysis

3.2.1. Determining the Economic Thresholds

The survival threshold (meaning the minimal level of necessary resources, Table 3) was estimated for an average family at CFA 149,000 per working person and per year (227 Euros). The evaluation of the "survival threshold" (per working person and per person to feed within the family) was possible by asking family members (including working and non-working members) what were their basic needs for a given year (i.e., the goods needed to ensure maintenance and reproduction in decent conditions). This threshold includes food and non-food expenses as well as self-consumption. This indicator was set for a family with an average of 12 persons including seven working persons (three men and four women), two retired persons (a man and a woman of more than 65 years old) and three young children (Table 3). This average family was considered based on data collected during surveys. The survival threshold per working person shows what each of them should own at the minimum to support their family. In Senegal, the work situation is extremely unstable: Dakar hosts more and more migrants from the countryside, for which the unemployment rate is very important. In such a condition, using the minimum legal salary as the farm survival threshold would be irrational.

Table 3. Model of the survival threshold for a family composed of seven working people, two retired persons, and three children.

Item	Qty	Unit	Unit Price (FCFA)	Expense (FCFA)	Frequency	Ratio	Yearly Expenses (FCFA)
Food							
Rice	3	kg/day	300	328,500	every day	1.00	328,500
Millet	3.7	kg/day	150	202,575	every day	1.00	202,575
Fresh mill	3.7	kg/day	30	40,515	every day	1.00	40,515
Peanut paste	0.4	kg/day	240	23,360	2 days over 3	1.00	23,360
Crushed peanut	0.4	kg/day	480	23,360	1 day over 3	1.00	23,360
Charge in water	1	Daily rate	150	54,750	every day	1.00	54,750
Condiments	1	Daily rate	400	146,000	every day	1.00	146,000
Total							**819,060**
Clothes							
Uniform for children	9	set	2500	22,500	3 times per year (start of academic year, tabaski and other)	1.00	22,500
Sandals for women	6	pair	750	4500	2 times a year	1.00	4500
Uniforms for women	16	Set of 3 pagnes	4000	64,000	3 times	1.00	64,000
Sandals for men	8	pair	750	6000	2 times a year	1.00	6000
Uniforms for men	12	uniform	4000	48,000	2 times	1.00	48,000
Sandals	8	pair	750	6000	2 times a year	1.00	6000
Total							**151,000**
Consumable							
Soap	12	month	1500	18,000	pm	1.00	18,000
Battery or oil	1	Monthly rate	1500	1500	pm	1.00	1500
Health care	12	month	3000	36,000	pm	1.00	36,000
Total							**55,500**
Utensils							
Torch	8	Unit	1000	8000	1 year over 4	0.25	2000
Cooking pot	4	Unit	4000	16,000	1 year over 2	0.50	8000
Basin	2	Unit	3000	6000	1 year over 4	0.25	1500
Bucket	2	Unit	3000	6000	1 year over 4	0.25	1500
Spoon	4	Unit	500	2000	1 year over 5	0.20	400
Cup	10	Unit	300	3000	1 year over 5	0.20	600
Tray	4	Unit	2000	8000	1 year over 5	0.20	1600
Plate	10	Unit	300	3000	1 year over 5	0.20	600
Mortar	2	Unit	2500	5000	1 year over 5	0.20	1000
Pestle	2	Unit	250	500	1 year over 5	0.20	100
Total							**17,300**
Survival threshold							**1,042,860 (≈1,590 €)**
Per working person							**148,980 (≈227 €)**

Acronyms: Qty = quantity.

Another threshold, the opportunity cost of labour, was estimated based on the salary obtained by a non-qualified worker. In the survey area, the labour force is remunerated at 1000 FCFA a day (about one euro and fifty cents) for basic activities (as a farm labour for instance). We considered that a labourer works 300 days a year.

3.2.2. Typology of Production Systems

Three criteria have brought social differentiation among the Niayes' households: access to land, importance of livestock, and access to capital and/or treasury (with market gardening requiring an important pre-financing level). The typical trajectories were as follows:

- Main *Lebou* owners. Installed very close to southern peat bogs' surrounding, they had access to most fertile lands in Southern Niayes and could develop a more diversified culture and access to motorization by converting a part of land inheritance into money and/or making savings from fish sales.
- Wealthy families descended from *Fulani* or *Toucouleur's* stockbreeders. Established very early in the pasture area (G), they could start market gardening and were at once able to finance campaigns (treasury from stock sales), get materials (transportation of manure, crops, pumps, and hoses), and fertilize fields: these families have important land reserves, both in *Niayes* and *Dieri*; herds are parked in the Dieri in rainy season and dried manure from stockyards are transferred to the Niayes progressively with culture installation.
- Wealthy *Wolof* families also settled very early. They started off with combined rain-fed agriculture in the Dieri and market gardening in the Niayes during the dry season. Little by little, with the peanut channel crisis and drought, they became established in the Niayes. Those who saved capital in the form of herds could later get enough materials.

Nowadays, these three groups implement production systems that largely call for *sourghas* (seasonal workers).

Here are the two most frequent settlement processes for new farmers in the Niayes:

- They are cultivators arriving in a place with no other means than their ability to work. They started as *sourghas*, moving between the peanut basin and the Niayes. Then, they progressively made alliances (marriages) and became autonomous, but very slowly (free land lending).
- They are cultivators and tradespeople (*bana bana*). They were either in charge of peanut cooperatives, or peanut collectors in the Dieri, or hawkers of various goods. They knew the Niayes from their trading activity, or from associative movements (agricultural syndicates). Owning some capital, they could get land in the peat bogs, and became rapidly equipped with motor-pumps. Today, *bana bana* merchants still buy land to cultivate that is on the way to decapitalization; *bana bana* can also open new fields in area where watering is more difficult. Their heavy equipment allows them to resolve drainage issues. The *bana bana* group generally calls for paid manpower (Table 4).

In terms of farms' organization, there are three main methods:

- Direct control, in which all activities are accomplished by family members. During heavy periods, they manage the work with assistance from villagers. In comparative agriculture, this is called "a family farm".
- The *mbey seddo*, in which the gross added value is split fifty-fifty between the employer and the sourgha. The *sourghas* are foreigners—Guinean, Malian, Gambian—or Senegalese from poor villages of the Dieri. These groups are generally present in the Niayes for about six months a year. In comparative agriculture, this is called "a family business farm".

- The use of employees (with a monthly salary and not a share of added value). The head of the business hires labour on a monthly basis. In comparative agriculture, this is called "a capitalist farm". During heavy periods, the head also calls for workers, who are paid on a daily basis, with money or in kind. The labourer often comes from a nearby village or are manual farmers who devote a quarter of their time to such employment and the rest to his family's vegetable garden.

Also, there are three levels of equipment that give evidence of unequal productivity (Table 5 and Figure 6), regardless of the type of farm organization (family farm, family business or capitalist):

- Manual: water drawing and distribution are manual (with a bucket-pulley and a bucket, respectively);
- Combined: water drawing is motorized (motor-pump) but water is distributed manually (bucket);
- Almost entirely motorized: use of a motor-pump, then water is distributed via a network of vinyl tubing (PVC) and sprayed through a hose.

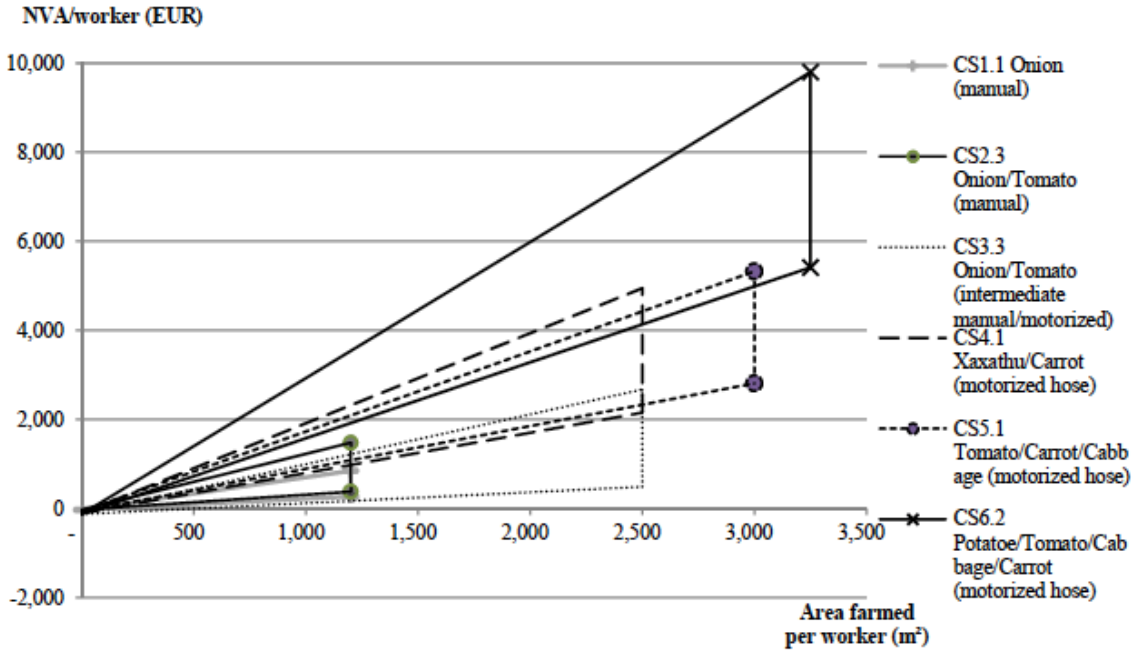


Figure 6. Comparative labour productivity of manual (CS1.1), semi-motorized (CS2.3), and motorized (CS 4.1, 5.1 and 6.1) cultivation systems. NVA: net value added; CS: cropping system.

3.2.3. Land Owners' Accumulation of Wealth

To describe this process of social distinction, let us consider the case of a family cultivator initially doing manual work (CS 1.1). Alone, doing manual work, the farmer cannot cultivate more than 1200 m^2 of onions. If the farmer gets associated with a *sourgha* (CS 2.1), he doubles the surface and increases his income by 50% for the surface unit (Figure 6). This "fruit-part or benefit-sharing contract" is named *mbeeye seddo*. As the employer is committed to his plot and does not provide more than a few days of supervision, the *mbeeye seddo* is advantageous for him. In fact, the income difference is more and more important if considering the man/day ratio (a ratio of one to four or one to five following obtained income, in Table 6 and Figure 7).

Table 4. Niayes agricultural ventures' historical trajectories and current production systems (PS).

Main Types Based on Social Organization of the Farm	Sub-Types Based on Irrigation Capacities of the Farm	Basin Types	Origins/Social Trajectories of the Farmers
PS1: Familial	PS1.1: Familial Manual	B	Recent migrants in zone B, coming in the 1980's–1990's from zone H, with no other means but their labour force. *Fulani* shepherds starting agriculture (treasury brought by cattle selling)
PS2: Familial with employees	PS2.1: Employer Manual	B, C	Idem, but with some amount as economy brought from the *Dieri*. Thanks to success in livestock farming, they were gradually able to employ *sourghas*.
PS3: Capitalist	PS3.1: Capitalist manual	B, C, D	*Bana-bana* traders from *Dieri* knowing the *Niayes* from their work.
PS1: Familial	PS1.2: Familial semi-motorized (pumps and basins)	C, F	Recent migrants with consistent means. *Fulani* shepherds from zones C, F and B, with few cattle in the beginning.
PS2: Familial with employees	PS2.2: Employer semi-motorized (motor-pumps and basins)	C, D	*Fulani* shepherds from C, F and B zones, with access to larger surfaces and integration agriculture-breeding.
PS1: Familial	PS1.3: Familial motorized (hoses, drop-by-drop)	D, E	Young people from large families. Recent comers, former employees in cities or traders having invested little by little in the area through harvesting campaigns.
PS2: Familial with employees	PS2.3: Employer motorized (hoses, drop-by-drop)	D, E	Descendants of wealthy families; marabout notables; *bana bana* traders; former employees in cities (early retired or in reorientation, former immigrant). Systems maximizing peat bog valuing.
PS3: Capitalist	PS3.3: Capitalist motorized (hoses, drop-by-drop)	D, E, F	Wealthy *bana bana* traders; *marabout* notables or their relatives.

PS: Production system.

Table 5. Comparative performance of the various irrigation methods used in the Niayes.

	Strictly Manual	Manual + Basins	Motor-Pumps + Basins	Motor-Pumps + Hoses	Drop-by-Drop
Volume of water (l/m^2/j)	9	9	9	7	4
Maximal watered surface S_{max}/working person/campaign	800 m^2/working person (cabbage) to 1200 m^2/working person (onion) (1 ha p. 10 working persons)	1200–1500 m^2 (1 ha p. 8 working persons)	2000–2500 m^2/ working person	2 ha p. 2 working person + 2 trainees (sometimes 4 working persons + 4 trainees), so 5000 m^2/working person (sometimes 2500)	1 ha p. 1 working person, even more
Cultivation ability ratio (basis1 = S_{max} in manual)	1	1.2–1.5	2–2.5 (+40% of basins)	3.5	10
Number of campaigns maximum/year/working person	2	2	2	3–4	2–3
Investment (annual depreciation per ha)	230 €	380 €	300 €	160 €	4000 €

S_{max}: maximum surface; ha: hectare.

Table 6. Added value partition between employer and *sourgha* within an onion manual cultivation system using a *mbeye seddo* (benefit sharing contract).

Plot of 1200 m^2	GAV (€)	GAV Sourgha (€)	GAV Employer (€)	Workload (Man Days)				Labour Productivity GAV/md (before Sharing)	Income/md Sourgha	Income/md Employer and Family
				Total	Employee (Sourgha)	Employer	Punctual Labourers			
Low yields	301	151	151	183	138	26	20	1.6 €	1.1 €	6 €
Average yields	684	342	342	196	138	32	27	3.5 €	2.5 €	11 €
High yields	875 €	438	438	203	138	35	31	4.3 €	3.2 €	13 €

GAV: Gross Added Value = Gross Product − Intermediate consumptions. md: man-day.

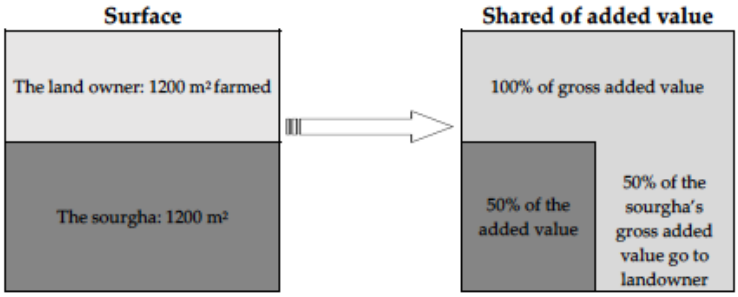


Figure 7. Representation of unequal development due to income partition between land owners and *sourghas*—Example of 1200 m^2, which is the maximum surface in manual agriculture—*The land owner accomplish his own farming on 1200 m^2 farmed (that is the maximum surface for one person with manual equipment) and keeps 100% of the added value he has generated. The sourgha who borrows 1200 m^2 to the landowner reassign 50% of the added value he has generated to the landowner. The two persons had the same level of effort but one (landowner) earns three times the income of the second (sourgha).*

In Figure 8, we present results from surveys over 57 manual farms. Family manual farms (PS1.1) and some of the family businesses that have low use of *sourghas* (PS2.1) can hardly manage to reproduce their business from year to year (cluster 1). A lot of them fall under the survival threshold and almost all are tempted to sell their labour force in cities (with little hope) or in capitalist-type farms that hire experimented workers at 30,000 FCFA (45 euros) a month. Hiring *sourghas* is a solution adopted by wealthier farms (with important herds and, therefore, able to provide campaign costs and *sourghas'* living expenses in advance), if they have available land reserves. Such collaboration allows the heads of employers' manual farms (PS2.1) to sensitively increase surfaces per family member by entrusting a part to *sourghas* and thereby make more profit (cluster 2). Access to land coupled with the ability to save money and then hiring employees is a major shift in the history of farming in the Niayes region.

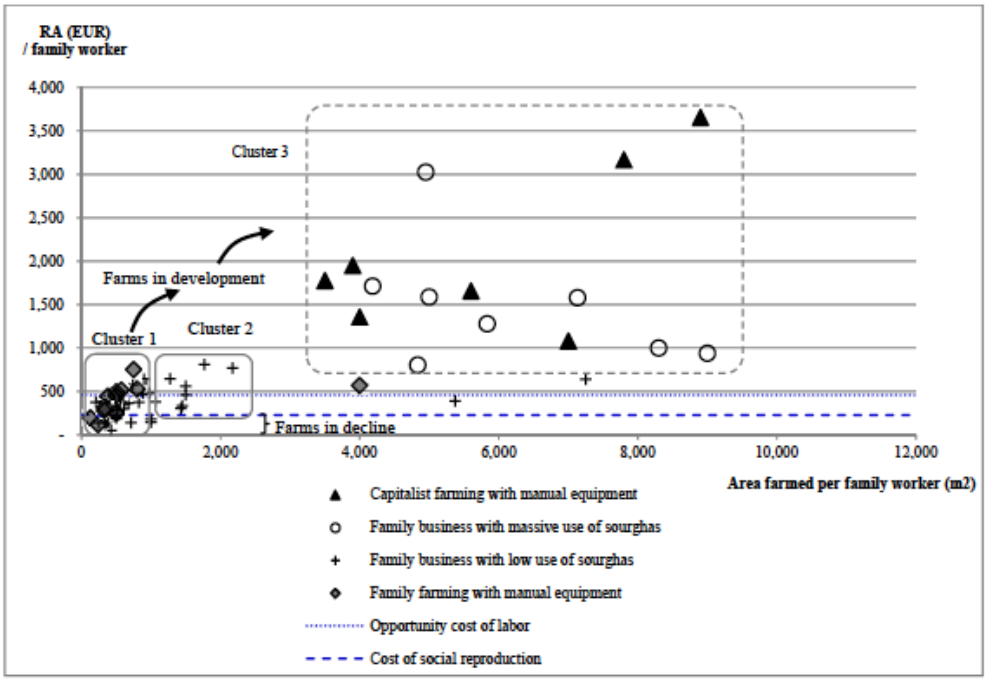


Figure 8. Comparative performance of manual production systems.

3.2.4. Motorization Allows an Acceleration of Enrichment

Intermediate motorization (motor-pump + basin network) or complete motorization (motor-pump + sprinkling) allows cultivators who are able to afford it to dramatically exceed the survival threshold. That applies to family, family business, or capitalist-type farms (Figure 9). Fruit-part contracts remain valid in combined systems. Yet, for many farms, purchasing a motor-pump would be an opportunity to "liberate themselves" from *sourghas* and keep the whole generated wealth within the family. Otherwise, fruit-sharing brings income to a level that is far from that of a system employing many *sourghas*. This reorientation allows them to make savings again, to invest in pumps and basins in other plots within the family reserve, and to entrust them to a *sourgha* using a fruit-part contract. The third accumulation phase most of the time results in almost total motorization: motor-pump + sprinkler. In such systems, remuneration is the rule. Within motorized farms, the most profitable are the capitalist-type farms of the Niayes' southern peat bogs: these are able to undertake three and even four campaigns a year (PS 3.3.3).

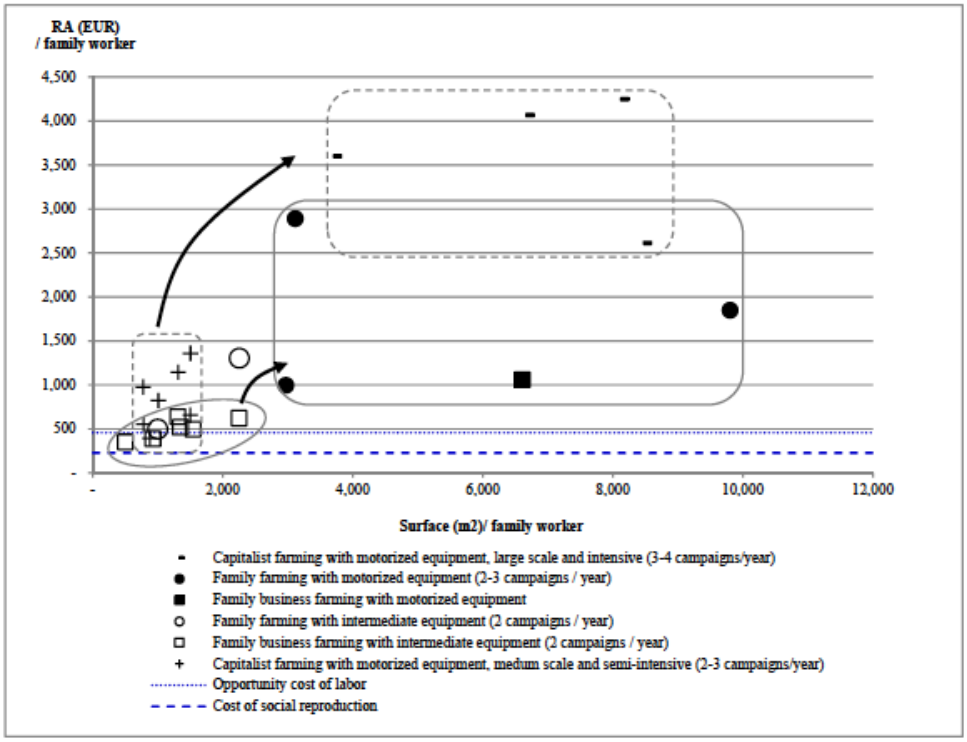


Figure 9. Comparative performance of semi-motorized and motorized production systems.

4. Discussion

In the present agrarian system, we distinguished three main production systems categories (family farming, family business and capitalist agriculture; see Table 7). Within these groups, farms use manual, semi-motorized or motorized cultivating systems. With manual cultivating systems, it is possible for a working person to develop 800 to 1200 m^2 of Niaye (a piece of fertile land located in depressions between dunes), with at best two yields of vegetables per year. The income varies from 500 to 1500 Euros/working person/year. Systems that combine motorized pumping and manual watering increase that to 2500 m^2/working person/year with two plantings per year and an income of 500 to 2600 Euros/working person/year. Complete motorization (pumping and water distribution, using hoses) allows two to four plantings per year and 3000 to 3500 m^2/working person. In such a case, income varies between 2000 and 10,000 Euros/working person/year.

Table 7. Synthesis of the main features of the five main production systems identified ($N = 79$).

	Manual Production System (*Number of Farms Surveyed*)								
	Family-Type Farms with Manual Equipment SP1.1 (*13*)			**Family Business/Manual Equipment SP2.1 (*37*)**			**Capitalist-Type Farms with Manual Equipment SP3.1 (*7*)**		
	Av.	**Max.**	**Min.**	**Av.**	**Max.**	**Min.**	**Av.**	**Max.**	**Min.**
Number of family members	8	17	2	8	25	2	2	3	2
Number of family workers	5	12	1	5	13	1	1	2	1
Number of employees or sharecropper	-	-	-	4	10	1	9	16	5
Arable land (m^2/family worker)	733	4000	129	2329	9000	208	5814	8900	3500
Total cultivated area (m^2/family worker)	440	750	129	1140	4186	169	4750	8300	3000
Livestock (Tropical Livestock Unit/ha cultivated)	25	125	-	16	146	-	6	13	-
Net annual income (EUR/family worker)									
Average	397			620			2091		
Maximum	751			3025			3653		
Minimum	116			51			1079		

	Intermediate and Fully Motorized Irrigation Systems (*Number of Farms Surveyed*)											
	Family-Type Farms/Intermediate Motorizationsp1.2 (2)			**Family Business Intermediate Motorization SP2.2 (*6*)**			**Family-Type Farms with Machines SP1.3 (*3*)**			**Capitalist-Type Farms with Machines SP3.3 (*11*)**		
	Av.	**Max.**	**Min.**	**Av.**	**Max.**	**Min.**	**Av.**	**Max.**	**Min.**	**Av.**	**Max.**	**Min.**
Number of family members	15	19	11	10	17	3	31	79	6	12	23	5
Number of family workers	10	12	7	7	11	2	20	51	5	8	13	5
Number of employees or sharecropper	4	8	-	5	11	1	1	3	-	6	16	2
Arable land (m^2/family worker)	1627	2254	1000	1313	2250	500	5296	9804	2970	3158	8475	777
Total cultivated area (m^2/family worker)	1484	2254	714	1118	2000	500	2152	3113	1431	2358	5556	777
Livestock (Tropical Livestock Unit/ha cultivated)	1	2	1	2	6	-	5	14	-	10	39	1
Net annual income (EUR/family worker)												
Average	902			504			1913			1858		
Maximum	1304			640			2892			4248		
Minimum	499			353			996			393		

Manual family farms (i.e., without employees) or family businesses, which hire few *sourghas*, face difficulties because the income is barely above the survival threshold (an average of 260 to 300 Euros/working person/year, sometimes 100 Euros) on less than 2000 m^2/family working person. When they depend heavily on *sourghas*, farms with manual equipment earn between 1000 and 1800 Euros/working person/year on 4000 m^2 to one ha/family working person. Semi- or completely motorized farms can use between 1000 m^2 (semi-) and 1 ha/family working person (complete), with incomes varying from 1500 Euros/working person/year (family system with motorized pumping and manual watering) to 3500 Euros/working person/year (intensive and motorized capitalist agriculture with four plantings/year).

5. Conclusions

To conclude, we insist that access to capital is one of the main obstacles to market gardening development in the Niayes. Troubled farms are those that have not yet opted for the *mbeye seddo* system due to their inability to cover *sourghas'* salaries and cultivation expenses in advance. Market gardening is very high-value-added production, but requires starting capital, mainly to purchase seeds, organic fertiliser (for those who do not have enough cattle), chemical fertiliser, packing and transportation. Besides, to provide *sourghas'* cost all through the campaign in advance, would weigh on farmers' capital. The main obstacle to family farms' development is access to capital. Family farms are mostly of humble size, and the work is demanding. To increase income, it would be sensible to intensify the cultivation system in a "reasonable way" by optimizing inputs (with respect to fertilisers' quality and doses and those of phytosanitary products), with the introduction of leguminous plants in shifts, using compost from filao trees litter (filao compost is proven to provide nitrogen) and eventually using mulching techniques. This will allow for mobilizing larger surfaces with a good productivity level in the long term. These farms support local employment, which is an essential lever to economic development in the region and to strengthening the social fabric (vs. capitalist ventures that tend to lay off the labour force).

The motorization of drainage would be a first, useful step in these farms' development. Nevertheless, does it lead to sustainable development? Drainage motorization requires use of fossil fuels, of which the price is uncertain. Moreover, if everyone is equipped with motor-pumps, cultivated surfaces will extend and groundwater use will be increasingly required. Risk of salinization will be all the greater, and there will also be the risk of air and water pollution. From the general interest point of view, with these risks taken into account, it would be more efficient to maintain a labor intensive activity. If work conditions in the Niayes region are too harsh, *sourghas* choose to take their chances somewhere else, even if the unemployment rate is very high. It would be more reasonable, in general, to support employment in the Niayes. In doing so, intermediate solutions improving water pumping (mainly in areas where water ground is deep) without going to extremes would be useful. To mitigate the impacts of motorized farms on the water table, two techniques are being tested by NGOs: sprinklers and drip irrigation. The first technique's objective is to control the flow of water by replacing the irrigation hoses with more professional sprinklers: this seems to be one of the best first steps towards sustainability improvement within motorized farms and increase the productivity of manual farms step by step. The second solution's efficiency is proven in terms of low water consumption (diminution by half) and labour productivity (800 to 1200 m^2 for manual farmers versus 10,000 for drip irrigation) [33]; however, the NGO's field teams have faced many failures due to a lack of training given to farmers and high investment costs. These two difficulties need to be addressed in the future [34,35].

The history of the Niayes shows a progressive enhancement of the cultivation of vegetable gardening basins per farmer in the Niayes, which has led, mainly since FCFA devaluation (1994), to a huge transformation in farms' social organization. Today, however, most agricultural enterprises have remained manual, with a cultivation ability of one to two plantings per year. The accumulation process is based on an income differential inherent to the added value sharing method: related to the

production obtained with the *sourgha* labour force, the employer got 50% of the added value. Due to the accommodation of migrants escaping from drought, *mbeye seddo* indeed fostered remarkable job creation, but also increased income inequality. The salaries for *sourghas* is quite unattractive and they have to wait until the end of harvesting to receive their income. However, the system urges them to terminate their contract as quickly as possible, at the risk of selling the product for a rather low price (vegetables are not yet mature, therefore weighing less and sold cheaper). Would it not be possible to think of a system where the *sourgha* receives monthly salaries (which would be superior to the labour opportunity cost)? If *sourghas* have better conditions, work would also be improved, and adapted practices (fertilization, pesticide, harvesting calendar) would also be respected. A new system of value-added sharing should be negotiated between the two concerned parties, farmers and *sourghas*, on whom the sustainability of the system depends.

Employers often talk about high living expenses. Yet, it is not the expenses related to *sourghas*' food that gives farmers an incentive to get rid of *sourghas* and replace them with hoses. The price of inputs has risen for some years, mainly that of seeds and imported fertilisers (those containing nitrogen and potassium). Production costs have increased to a greater extent, with decreasing returns (due to unsuitable practices): this places farmers under the obligation to dismiss their labour. Apart from improving workers' conditions, it is also important to improve production quality in order to maintain high returns, and therefore preserve a high employment level in the Niayes area.

All this requires a new approach coupled with "tailor-made" technical monitoring, seeking as much sustainability as possible, and a new pre-financing method for campaigns. Savings and loans may also play a key role.

Acknowledgments: This work was performed within the project "Filao" (implemented by the NGO SOS SAHEL. It was made possible thanks to the availability of the teams (France and Senegal) of the NGO, the members of the Association des Union Maraîchères des Niayes (AUMN, Senegal), as well as the investment of four trainees in the field (Myriam Loloum, Fanny Miss, Akhmat Khastalani and Allassane Pouye). We also thank Ibrahima Sow (expert in agribusiness) for his precious advice.

Author Contributions: Yohann Fare and Pr. Marc Dufumier conceived and designed the research; Myriam Loloum, Fanny Miss, Akhmat Khastalani and Allassane Pouye performed surveys at the rural municipality level; Yohann Fare performed surveys at the regional level, analysed the data and is the lead author.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest. The founding sponsors had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript, and in the decision to publish the results.

References

1. Loloum, M. *Analyse-Diagnostic de L'Agriculture de la Zone des Niayes au Nord-Ouest du Sénégal: Etude de la Zone des Niayes de la communauté Rurale de Léona, Département et Région de Louga*; Mémoire de Mastère en Agriculture Comparée et Développement Agricole, AgroParisTech: Paris, France, 2010.
2. Mazoyer, M.; Roudart, L. *Histoire des Agricultures du Monde. Du Néolithique à la Crise Contemporaine*; Seuil: Paris, France, 1997; p. 534.
3. Dufumier, M. *Les Projets de Développement Agricole. Manuel d'Expertise*; Karthala and CTA: Paris, France; Wageningen, The Netherlands, 1996; p. 354.
4. Cochet, H. *Comparative Agriculture*; Springer: Dordrecht, The Netherlands; Quae Editions: Versailles, France, 2015; p. 154.
5. Dufumier, M. *Agriculture et Paysanneries Des Tiers Mondes*; Karthala: Paris, France, 2004; p. 600.
6. Brossier, J. Système et système de production, note sur les concepts. In *Cahiers des Sciences Humaines*; ORSTOM: Paris, France, 1987; Volume 23, pp. 377–390.
7. Cochet, H.; Devienne, S. Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole: Une démarche à l'échelle régionale. *Cah. Agric.* **2006**, *15*, 578–583.
8. Khastalani, A.K. Études des transformations agraires dans la communauté rurale de Thieppe dans le département de Kébémer. In *Mémoire d'Ingénieur Agronome de l'ENSA*; Ecole Nationale des Sciences Agronomiques: Thiès, Sénégal, 2010.

9. Pouye, A. Etudes des transformations agraires dans la Communauté rurale de Bandègne Wolof, dans le département de Kébémer (région de Louga). In *Mémoire d'Ingénieur Agronome de l'ENSA*; Ecole Nationale des Sciences Agronomiques: Thiès, Sénégal, 2010.
10. Miss, F. La bande de filaos: Analyse de la gestion mise en œuvre par les groupements maraîchers des Niayes et perspectives de développement de la filière. In *Mémoire Pour Obtenir le Diplôme d'ingénieur du GÉNIE Rural Des Eaux et Forêts, Spécialisation Forêt-Nature-Société*; AgroParisTech-ENGREF: Montpellier, France, 2010.
11. Gaye, A.T.; Lo, H.M.; Sakho-Djimbira, S.; Fall, M.S.; Ndiaye, I. *Sénégal: Revue du Contexte Socioéconomique, Politique et Environnemental*; IED: Dakar, Senegal, 2015; p. 87.
12. Ministère de L'Environnement et de la Protection de la Nature. *Rapport National Sur L'état de L'environnement Marin et Côtier*; MEPN: Dakar, Senegal, 2002.
13. Trochain, J. *Contribution à L'étude de La Végétation du Sénégal*; Larose: Paris, France, 1940; p. 434.
14. Fall, M. Environnements sédimentaires quaternaires et actuels des tourbières des Niayes de la Grande Côte du Sénégal. In *Thèse du 3e Cycle Géologie: Sédimentologie*; Université Cheikh Anta Diop: Dakar, Senegal, 1986.
15. Monciardini, C. *La Sédimentation Éocène au Sénégal*; Mémoire B.R.G.M: Paris, France, 1965; p. 105.
16. Michel, P. Les Bassins des Fleuves Sénégal et Gambie: Etude Géomorphologique. Ph.D. Thesis, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France, 1973.
17. Noël, Y. *Étude Hydrogéologie Des Calcaires Lutétiens Entre Bambey et Louga (2ème phase)*; BRGM: Dakar, Sénégal, 1978; p. 82.
18. Claude, A. Sensibilité d'Hydrosystèmes Côtiers Particuliers Aux Variations Millénaires du Niveau Marin au Sénégal. Mémoire de Master 2 Sciences de l'Univers, Environnement, Écologie, Parcours Hydrologie-Hydrogéologie. Master's Thesis, Université Pierre et Marie Curie, École des Mines de Paris & École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Saclay, France, 2007.
19. Saos, J.L.; Fall, M. *Sédimentologie et Variations Climatiques Dans Les Tourbières Holocènes Sénégalaises, SEMINAIRE Paléolacs et Paléoclimats en Amérique Latine et en Afrique (20 000 ans B.P.-Actuel): Résumés des Communications Présentées au Séminaire Géodynamique*; ORSTOM: Bondy/Montpellier, France; Dakar, Sénégal, 29–30 January 1987.
20. Lézine, A.M. *Paléo-Environnements Végétaux d'Afrique Occidentale Nord-Tropicale Depuis 12 000 B.P.: Analyse Pollinique de Séries Sédimentaires Continentales (Sénégal-Mauritanie), Séminaire Paléolacs et Paléoclimats en Amérique Latine et en Afrique (20 000 ans B.P.-Actuel): Résumés des Communications Présentées au Séminaire Géodynamique*; ORSTOM: Bondy/Montpellier, France; Dakar, Sénégal, 1987.
21. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature. *Plan D'Action National D'Adaptation Aux Changements Climatiques*; MEPN: Dakar, Sénégal, 2006; p. 84.
22. Pezeril, G.; Châteauneuf, J.J.; Diop, C.E. *La Tourbe des Niayes au Sénégal: Genèse et Gitologie, Symposium International INQUA/ASEQUA du 21 au 28 avril 1986: Changements Globaux en Afrique*; ORSTOM: Paris, France, 1986.
23. Eswaran, M.; Kotwal, A. Access to Capital and Agrarian Production Organization. *Econ. J.* **1986**, *96*, 482–498. [CrossRef]
24. Bélières, J.F.; Bonnal, P.; Bosc, P.M.; Losch, B.; Sourisseau, J.M. *Les Agricultures Familiales du Monde: Définitions, Contributions et Politiques Publiques*; AFD: Paris, France, 2013; p. 281.
25. Raynal, A. *Flore et Végétation des Environs de Kayar (Sénégal): De la Côte au Lac Tamma*; Faculté des Sciences, Université de Dakar: Dakar, Senegal, 1963; pp. 121–231.
26. Maley, J.; Vernet, R. *Peuples et Evolution Climatique en Afrique Nord-Tropicale, de la Fin du Néolithique à l'aube de l'époque Moderne*; Afriques: Paris, France, 2013; p. 50.
27. Boulègue, J. *Les Anciens Royaumes Wolof (Sénégal). Volume 1: Le grand Jolof. XIII–XVIème Siècle*; Editions Façades: Paris, France, 1987; p. 208.
28. Camara, M. Approche Participative Dans la Gestion Intégrée des Ressources en Eau De la Zone des Niayes (de Dakar à Saint-Louis). Master's Thesis, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 2010.
29. Thiam, E.H.I. Les Terroirs Périphériques de la Reserve Spéciale de Faune de Gueumbeul. Master's Thesis, Université Cheikh Anta DIOP (UCAD), Dakar, Sénégal, 2004.
30. Coly, B. Dynamique Des Ressources Naturelles Dans la côte Nord du Sénégal, de Dakar à Saint Louis. L'exemple de la communauté rurale de Mboro. Master's Thesis, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 2000.

31. Dione, D. Problèmes de Développement Des Activités du Secteur Primaire Dans la Banlieue De Dakar. Ph.D. Thesis, Université de Limoges, Limoges, France, 1986.
32. Dieng, N.M. l'Impact du Maraichage Dans la Dégradation Des Ressources Naturelles Dans Les Niayes de la Bordure du lac Tanma. Master's Thesis, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal, 2008.
33. Mbengue, A.A. Analyse des Stratégies de Commercialisation de l'Oignon Local Dans Les Niayes. Master's Thesis in Rural economy, ENSA, Thiès, Sénégal, 2007; p. 73.
34. Institut Sénégalais de Recherches Agricoles. *Exploitations Horticoles Avec Irrigation Goutte-à-Goutte Dans le Bassin Arachidier*; Institut Sénégalais de Recherches Agricoles: Dakar, Sénégal, 2013; p. 120.
35. Groupe de Travail Désertification. *Agroécologie, une Transition Vers des Modes de Vie et de Développement Viables Paroles d'Acteurs*; Groupe de Travail Désertification: Montpellier, France, 2013; p. 60.

© 2017 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Bibliographie.

ACDI (2011) : « Rapport-synthèse de l'Evaluation du programme de l'ACDI au Sénégal De 2001 à 2010 ». Direction de l'évaluation, Direction générale des politiques stratégiques et du rendement, Agence canadienne de développement international (ACDI), 68 p.

AGUIAR L. A. A. (2009) : *Impact de la variabilité climatique récente sur les écosystèmes des Niayes duSénégal entre 1950 et 2004*. Thèse de Doctorat en Sciences de l'environnement, Université du Québec à Montréal, Montréal, 185 p.

AGUIAR L. A. A., GARNEAU M., LEZINE A.-M et MAUGIS P. (2010) : « Evolution de la nappe des sables quaternaires dans la région des Niayes du Sénégal (1958-1994) : relation avec le climat et les impacts anthropiques ». In *Sécheresse vol. 21, n° 2*, avril-mai-juin 2010, pp. 97-104.

AGUIAR, L. A. A. (2002) : *Gestion des ressources naturelles et systèmes de production sur le littoral nord du Sénégal*. Presse universitaire. Université Cheikh Anta Diop, Dakar (SEN), 96 p.

ANFREVILLE DE LA SALLE, L. D' ET THIROUX A. (1911) : « La Maladie du sommeil et les trypanosomiases animales ». Paris, Baillère & fils ed., 200 p.

ANTHEAUME B. (ed.), BLANC-PAMARD C. (ed.), CHALEARD J.-L. (ed.), DUBRESSON A. (ed.), LASSAILLY-JACOB V. (ed.), MARCHAL J.-Y. (ed.), PILLET-SCHWARTZ A.M. (ed.), POURTIER R. (ed.), RAISON J.-P. (ed.), SEVIN O. (ed.), PINTON F. (coord.) (1989) : *Tropiques, lieux et liens. Florilège offert à Paul Pélissier et Gilles Sautter.* Collection Didactiques ; ORSTOM éditions, Paris, 620 p.

ARCHIVES DU SENEGAL (1976) : La pénétration française au Cayor. Du règne de Birima N'Goné Latyr à l'intronisation de Madiodo Dèguène Codou. Tome 1, 1ère et 2ème partie, 16 décembre 1854 – 28 mai 1861. Documents recueillis et publiés par Oumar BA, archiviste aux Archives du Sénégal. Coll. Documents inédits pour servir l'histoire de l'Afrique.

ASSELIN L.-M. et DAUPHIN A. (2000) : *Mesure de la pauvreté : Un cadre conceptuel*. Centre canadien d'étude et de coopération internationale, Québec, 45 p.

BA A.T. & NOBA K. (2001) : « Flore et biodiversité végétale au Sénégal ». In : *Sciences et Changement Planétaire/Sécheresse*, 12, pp.149-155.

BENKAHLA A., FERRATON N. et BAINVILLE S. avec la contribution de l'équipe enseignante de l'Institut polytechnique rural de Katibougou (Mali) (2003) : *Initiation à une démarche de dialogue, étude des systèmes de production dans le village de Fégoun au nord de Bamako au Mali*. Coll. Agridoc *« Observer et comprendre un système agraire »* ; Les Editions du GRET, Paris, 123 p.

BERHAUT J. (1967) : *Flore du Sénégal*. Clairafrique, Dakar, 485 p.

BERTRAND G. et BERTRAND C. (2002) : *Une géographie traversière. L'environnement à travers territoires et temporalités*. Editions Arguments, Paris, 311 p.

BOIS A. (1886) : « Sénégal et Soudan : travaux publics et chemins de fer ».

BOULEGUE J. (1987) : *Les anciens royaumes wolof (Sénégal). Volume 1 : Le grand Jolof. XIII – XVI*^{ème} *siècle*. Editions Facades, Paris, 208 p.

CADET J H-C et LE COQ Y. (2004) : *Y'a-t-il une place pour la formation dans la réponse aux préoccupations exprimées par les agriculteurs de M'Boro (Sénégal) ? Contribution à la réflexion sur la rénovation des dispositifs de formation agricole au Sénégal.* Mémoire pour l'obtention du Master « Acteur du Développement Rural » et du Diplôme d'Ingénieur en Agronomie Tropicale ; CNEARC, Montpellier, B-FAR/MAEH, Dakar ; FONGS/UGPN, Dakar ; 160 p.

CENTRE DE SUIVI ECOLOGIQUE (2005) : Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal - Edition 2005. Ministère de l'environnement et de la protection de la Nature, CSE, Dakar, 214 p.

CHOMBART DE LAUWE J., POITEVIN F. ET TIREL J.-C. (1969) : *Nouvelle gestion des exploitations agricoles*, Dunod, Paris, 528 p.

CLAUDE A. (2007) : *Sensibilité d'hydrosystèmes côtiers particuliers aux variations millénaires du niveau marin au Sénégal*. Mémoire de Master 2 Sciences de l'Univers, Environnement, Ecologie, Parcours Hydrologie-Hydrogéologie ; Université Pierre et Marie Curie, École des Mines de Paris & École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Paris ; LSCE, Saclay ; 54 p.

COCHET H. (2005) : *L'Agriculture comparée, Genèse et formalisation d'une discipline scientifique*. Agriculture comparée et développement agricole, Institut national agronomique Paris-Grignon, Paris, 87 p.

COCHET H. (2011) : *L'agriculture comparée*. QUAE Editions, Paris, 159 pages.

COCHET H. ET DEVIENNE S. (2006) : « Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole : une démarche à l'échelle régionale », in Cahiers Agricultures vol. 15, n° 6, novembre-décembre 2006, pp. 578-583.

COCHET H., DEVIENNE S. ET DUFUMIER M. (2007) : « L'agriculture comparée, une discipline de synthèse ? ». In Économie rurale janvier-avril 2007 « Le paysage », pp. 297-298.

DAVID-BENZ H. & BA D. (1999) : L'oignon dans la vallée du Fleuve Sénégal : une filière en émergence. Communication présentée au séminaire de synthèse du PSI ; Dakar, 30 novembre – 3 décembre 1999. Saint-Louis, CIRAD-CA, ISRA/PSI ; Thiès, ENSA ; 17 p.

DEMBA NDIAYE (2009) : Rapport de l'étude sur la capitalisation et pour la promotion de l'expérience du goutte-à-goutte dans la zone des Niayes. Projet Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes, SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar,

DHONNEUR G. (1974) : *Nouvelle approche des réalités météorologiques de l'Afrique occidentale et centrale*. ASECNA, Université de Dakar, Dakar.

DIALLO D. (2010) : Diagnostic organisationnel des conseils ruraux et des organisations communautaires de bases des Niayes engagés dans des actions de protection et de restauration de l'environnement. Rapport d'étude. Asnières-sur-Seine, SOS SAHEL, 40 p.

DIEYE S. (2009) : *Evolution des précipitations dégradation de l'environnement et stratégies de remédiation dans l'écosystème des Niayes : aperçu à travers le littoral Diogo-Sague Sathiel*. Mémoire de maîtrise en Géographie de l'Université Cheikh Anta Diop, UCAD, Dakar, 124 p.

DIOUF M. (1990) : *Le Kajoor au XIXème siècle. Pouvoir ceddo et conquête coloniale***.** Coll. Hommes et sociétés; Karthala, Paris, 327 p.

DUBRESSON A. (1979) : L'espace Dakar-Rufisque en devenir – De l'héritage urbain à la croissance industrielle. Volume 106 de Travaux et documents de l'ORSTOM. Éd. O.R.S.T.O.M., 1979 ; 371 p.

DUCOURTIEUX O. (2006) : « Du riz et des arbres. L'élimination de l'agriculture d'abattis-brûlis, une constante politique au Laos », Thèse pour obtenir le grade de Docteur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, Discipline : Agriculture Comparée ; INA P-G, Paris, 637 p + annexes.

DUFUMIER M. (1985) : « Systèmes de production et développement agricole dans le « Tiers-Monde ». In *Les Cahiers de la Recherche-Développement*, n°6.1985, pp. 31-38. CIRAD, Montpellier.

DUFUMIER M. (1996) : *Les projets de développement agricoles. Manuel d'expertise*. Karthlala et CTA, Paris et Wageningen, 354 p.

DUFUMIER M. (2004) : *Agricultures et paysanneries des Tiers mondes*. Coll. Hommes et sociétés ; Karthlala, Paris, 598 p.

FAIDHERBE GAL (1883) : Notice historique sur le Cayor in Bulletin de la Société de Géographie 1883.

FALL M (1986) : *Environnements sédimentaires quaternaires et actuels des tourbières des Niayes de la Grande Côte du Sénégal*. Thèse pour obtenir le grade de Docteur de spécialité 3ème cycle en Géologie, mention Sédimentologie, Université de Dakar, Faculté des Sciences et ORSTOM, 156 p.

FAYE E. (2010) : *Diagnostic partiel de la flore et de la végétation des Niayes et du Bassin arachidier au Sénégal : application de méthodes floristique, phytosociologique, ethnobotanique et cartographique*. Thèse présentée pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Agronomiques et Ingénierie Biologique. Faculté des Sciences de l'Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs, Service d'écologie du paysage et systèmes de production végétale. Université Libre de Bruxelles, Université d'Europe, Bruxelles, 253 p.

FERRATON N., COCHET H. et BAINVILLE S. (2003) : *Initiation à une démarche de dialogue, étude des systèmes de production dans deux villages de l'ancienne boucle du cacao (Côte d'Ivoire)*. Coll. Agridoc *« Observer et comprendre un système agraire »* ; Les Editions du GRET, Paris, 134 p.

GIFFARD P. L. (1971) : Conservateur des Eaux et Forêts : « Evolution des peuplements forestiers au Sénégal ». Centre technique forestier tropical, Dakar.

HULOT LE B. ET REBOT C. (1901) : La Géographie, tome IV, 2ème semestre 1901. Paris, Masson et Cie Editeurs, 502 p.

INSTITUT DU SAHEL (1998) : « Sécurité alimentaire et filières agricoles en Afrique de l'ouest : enjeux et perspectives quatre ans après la dévaluation du franc CFA – Filières maraîchères ». Bamako, INSAH, 6 p.

ISRA (1998) : Bilan du Plan Quinquennal de I'ISRA - 1990-1995. Dakar, ISRA, 89 p.

JOUVE P. (?) : « Approche systémique et systèmes de production agricole ». In *Séminaire CGIAR*.

JOUVE P. (1988) : « Réflexions sur la spécificité et l'utilité de la notion de système agraire ». In *Les cahiers de la Recherche-Développement*, no 20, 1988, p.5-16. CIRAD, Montpellier.

JOUVE P. (1992) : *Le diagnostic du milieu rural. De la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu*. In Etudes et travaux du CNEARC no. 6, Montpellier, 40 p.

JOUVE P. (2004) : « Transition agraire et résilience des sociétés rurales. La croissance démographique, frein ou opportunité pour une intensification agricole durable en Afrique subsaharienne ? », in *Autres repères, autres paysages, Courrier de l'environnement de l'INRA*, n°52, septembre 2004, pp. 101-106.

KANE C. H. (1995) : Contribution à l'étude hydrochimique de la nappe des sables quaternaires du littoral nord du Sénégal entre Kayar et Saint-Louis. Thèse pour obtenir le titre de Docteur de 3ème cycle en Géologie Appliquée (Mention Hydrogéologie). Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 131 p. + Sommaire + Annexes.

KHASTALANI A.K. (2010) : Etudes des transformations agraires dans la communauté rurale de Thieppe dans le département de Kébémer. Mémoire de l'Ecole nationale des sciences agronomiques, ENSA, Thiès, 98 p.

LANDAIS E. (1992) : « Principes de modélisation des systèmes d'élevage », *Les cahiers de la recherche développement*, n° 32, Montpellier.

LE ROUX M. (1976) : « Processus de formation et d'évolution des lignes de grains de l'Afrique tropicale septentrionale ». In *Recherche de Climatologie Tropicale N°1*, Centre de Recherches de Climatologie Tropicale Africaine (CRCTA), Université de Dakar, 159 p., 21 fig., 105 cartes.

LE ROUX M. (1983) : *Le climat de l'Afrique tropicale*. Vol. I et II, Champion Ed., Paris.

LOLOUM M. (2010) : *Analyse-Diagnostic de l'agriculture de la Zone des Niayes au Nord-Ouest du Sénégal : Etude de la zone des Niayes de la communauté rurale de Léona, département et région de Louga*. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'AgroParisTech, Paris, 113 p.

MAGER H. (1886) : « Atlas colonial, avec notices historiques et géographiques. 1886 ».

MAZOYER M. et ROUDART L. (2002): *Histoire des agricultures du monde : du néolithique à la crise contemporaine*. Seuil (Point Histoire), Paris, 2ème éd., 699 p.

MELLOR J. W. (2000): *Faster more equitable growth: the relation between growth in agriculture and poverty reduction*. Consulting Assistance on Economic Reform II Discussion Papers, Discussion Paper no.70, May 2000, Harvard institute for International Development, Cambridge, 40 p.

MICHEL P. (1959) : « L'évolution géomorphologique du bassin du Sénégal et de la Haute-Gambie. Ses rapports avec la prospection minière ». In Revue de Géomorphologie Dynamique, t. X, n°5-12, pp. 117-143.

MICHEL P. (1973) : *Les bassins des fleuves Sénégal et Gambie étude géomorphologique*, Université Louis Pasteur Strasbourg.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE (2006) : Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques. Dakar : MEPN, 84 p.

MISS F. (2010) : *La bande de filaos : analyse de la gestion mise en œuvre par les groupements maraîchers des Niayes et perspectives de développement de la filière.* Mémoire pour le Diplôme d'Ingénieur du Génie Rural des Eaux et Forêts, Spécialisation Forêt-Nature-Société, AgroParisTech-ENGREF, Montpellier, 106 p.

MONCIARDINI C. (1965) : La sédimentation Eocène au Sénégal. Mémoire B.R.G.M ; n°43, 105 p. 16 pl. L ; T.

MONTEIL V. (1966) : *Esquisses sénégalaises (Walô – Kayor – Dyolof – Mourides – Un visionnaire)*. Coll. Initiations et études n°XXI, Université de Dakar, Institut fondamental d'Afrique noire, 243 p.

MORIN E. (1977) : *La méthode : De la nature de la nature. Tome 1*. Paris, Le Seuil.

NDAO M. et SOS SAHEL (2007) : *Etude sur les systèmes d'exhaure utilises dans les exploitations agricoles de la zone des Niayes au Sénégal*. Projet Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes, SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar, 42 p.

NDIAYE A. (2004) : Dynamique fluviale et évolution morpho sédimentaire de l'estuaire du fleuve Sénégal après la mise en eau du barrage de Diama. Thèse de Doctorat ce 3ème cycle en Géosciences, Option: Environnements Sédimentaires, Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 108 p. + Annexes

NDIAYE M.D. et SOS SAHEL (2009) : Rapport de l'étude sur la capitalisation et pour la promotion de l'expérience de SOS SAHEL du goutte à goutte dans la zone des Niayes, SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar, 14 p.

NGUER M., ROGNON P. (1989) : Homogénéité des caractères sédimentologiques des sables ogoliens entre Nouakchott (Mauritanie) et Mbour (Sénégal). Géodynamique, 1989, 4 (2), p. 119-133.

NIANG N.F.K. (1995) : Interprétation des données géophysiques sur la structure profonde du bassin sédimentaire sénégalais et sur la zone du socle au Sénégal Oriental. Thèse de doctorat de 3ème cycle en Sciences, Option : Géologie, Géophysique. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

NOIN D. (2001): *Géographie de la population*. Coll. U, série Géographie ; Armand Colin, Paris, 280 p.

NPIVEZ S. ET BIAYE I. (1982) : *La production de bulbilles et la culture d'oignons précoces.* FAO et ITH-ISRA, Dakar, 88 p.

OMS (1972) : *Approvisionnement en eau et assainissement de Dakar et ses environs*. Rapport Projet SEN3201. Tome I, 104 p. + annexes

PELISSIER P. (1995) : *Campagnes africaines en devenir*. Editions Arguments, Paris, 318 p.

PEZERIL G., CHATEAUNEUF J.J. ET DIOP C.E.W. (1986) : « La tourbe des Niayes au Sénégal : Genèse et gitologie. In : *Symposium international INQUA/ ASEQUA du 21 au 28/04/1986 : "Changements globaux en Afrique"*. Paris, Orstom. Collection Travaux et documents n°187. 515 p.

POUYE A. (2010) : *Etudes des transformations agraires dans la Communauté rurale de Bandègne Wolof, dans le département de Kébémer (région de Louga)*. Mémoire de l'Ecole nationale des sciences agronomiques, ENSA, Thiès, 83 p.

ROCA P.J. (1987) : « Différentes approches des systèmes agraires ». In : *Kermel Torrès Doryane (ed.), Roca P.J. (ed.), Bruneau Michel (ed.), Courade Georges (ed.). Terres, comptoirs et silos : des systèmes de production aux politiques alimentaires. Paris : ORSTOM, 1987, p. 75-94. (Colloques et Séminaires)*. Séminaire interdisciplinaire sur les Politiques Alimentaires

ROUDART L. (éd.) ET MAZOYER M. (éd.) (2005) : *La fracture agricole et alimentaire mondiale : Nourrir l'humanité aujourd'hui et demain*. Universalis, Paris, 196 p.

SAOS J.-L., FALL M. (1987) : « Sédimentologie et variations climatiques dans les tourbières holocènes sénégalaises ». In : R*ésumés des communications présentées au séminaire « Paléolacs et paléoclimats en Amérique latine et en Afrique (20 000 ans B.P. - Actuel) », 29-30/01/1987.* Géodynamique, 2 (2), p. 134-137. Bondy (FRA), 1987/01/29-30.

SARR A. (2008) : Etude des systèmes de production agricole dans les niayes au Sénégal (Communautés Rurales de Kab Gaye et de Thieppe), Rapport de stage ENSA, SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar, ENSA, Thèse, 28 p.

SAUTTER G. (1993) : Parcours d'un géographe, des paysages aux ethnies, de la brousse à la ville, de l'Afrique au monde. Editions Arguments, Paris, 2 vol., 708 p.

SEBILLOTTE M. (1982) : Les systèmes de cultures : Réflexion sur l'intérêt et l'emploi de cette notion à partir de l'expérience acquise en région de grande culture. Séminaire du département agronomie de l'INRA, Vichy, mars 1982.

SOS SAHEL INTERNATIONAL FRANCE : « Projet Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes » ; rapports de projets et études internes de 2006 à 2009.

SOW EH (1992) : Etude sédimentologique et révision chronostratigraphique du Crétacé terminal du Horst de Ndiass (Sénégal occidental). Thèse de doctorat de 3ème cycle en Géologie, Option : Sédimentologie. Faculté des sciences et techniques, Département de Géologie, Université Cheikh Anta Diop. Dakar, UCAD, 145 p + Annexes.

SOW I. (2011) : Le maraichage et les perspectives d'organisation et de développement des filières pomme de terre et carotte dans la communauté rurale de Darou Khoudoss (Thiès). Rapport d'étude. Asnières-sur-Seine, SOS SAHEL, 43 p.

THIAM B., DIOP R., ABDELHAMID N.S., BEN ADJ KH., MOUSSA A. (2007): Etude sur la typologie des producteurs et des exploitations et sur les systèmes d'irrigation

raisonnée dans les Niayes au Sénégal (cas de la localité de Lompoul) ; Rapport de stage technique Ecole Nationale d'Economie Appliquée (E.N.E.A), SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar ; ENEA, Dakar, 26 P.

THIAM, DABOU, METENE (2007) : Etude sur la typologie des producteurs et des exploitations et sur les systèmes d'irrigation raisonnée dans les Niayes au Sénégal (cas de la localité de Thieppe) ; Rapport de stage technique Ecole Nationale d'Economie Appliquée (E.N.E.A), SOS SAHEL, Asnières-sur-Seine et Dakar ; ENEA, Dakar.

TODARO M.P. (1997) : *Urbanization, Unemployment, and Migration in Africa : Theory and Policy*. Reviewing Social and Economic Progres in Africa. Macmillan, forthcoming. Ed. Dharam Ghai, 50 p.

TOURTE R. (2005) : *Histoire de la recherche agricole en Afrique tropicale francophone* ; Volume V: le temps des stations et de la mise en valeur 1918-1940/1945. Rome, FAO, 656 p.

TOUZARD I. ET BELARBI K. (2009) : « Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes ». Evaluation finale du projet de Restauration du milieu naturel et promotion des systèmes de production agricole durables dans les Niayes. Asnières-sur-Seine, SOS SAHEL ; Montpellier, IRC/DEFI ; 29 p.

TROCHAIN J (1940) : « Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal ». In *Mémoires de l'Institut français d'Afrique Noire, n° 2* ; Larose, Paris, 1940, un vol. m-4°, 433 p., 31 fig., 30 pi. phot. h. texte.

VALENTIN FERNANDES TRAD. DE TH. MONOD, A. TEIXEIRA DA MOTA et R. MAUNY : « Description de la Côte occidentale d'Afrique - Sénégal au Cap de Monte, Archipels, par Valentin Fernandès (1506-1510) ». In *No 11de Centro de Estudos da Guiné Portuguesa***,** Bissau, 1951, pp. 6-36.

WAUTHY B. (1983) : « Introduction à la climatologie du Golfe de Guinée ». In *Océanographie trop*icale, ORSTOM, 18, 1, pp. 103-138.

agreenium
l'institut agronomique, vétérinaire & forestier de France

Ecole Doctorale ABIES

Title : Analysis of the agricultural system of the Niayes (Senegal)

Keywords : Comparative agriculture, survey on farming, systems.

Abstract :

A study on the agrarian system of the Niayes region, situated in the northern coastal area of Senegal, between Dakar and Saint Louis was accomplished, implementing historical surveys coupled with a hundred ones related to agricultural exploitations. About eighty surveys were used to help establish economic results. Main phases within the region's agrarian system were distinguished.

1. During the precolonial period, an economy of gathering (wine and palm oil) and a shifting agriculture with as basis millet and peanut in the South; transhumant stockbreeding system in the North;

2. During colonization, market gardening became a source of income for Niayes farmers who, seen the area conditions, could not take advantage of the peanut boom of their Dieri neighbor. This development was also a response to cities' increasing needs in fruits and vegetables.

3. During the great drought (1970's and 1980's), the market gardening areas extension and the culture system's intensification caused by migrants' influx and thanks to the creation of a fruit-part-type contract, the mbeye seddo which allows sharing added value between the employer and the seasonal worker, the sourgha.

4. For 20 years, the development of motorized culture systems, with an increasing differences of incomes between manual and motorized exploitations in one hand and the employers' and family exploitations on the other hand.

Within one contemporary agrarian system, we distinguished three main farming categories (family business, employers' and capitalist ones). Within these groups, farms use manual, semi-motorized or motorized cultivating systems. The survival threshold (meaning the minimal level of necessary resources) was estimated for an average family at CFA 149'000 per working person and per year (227 euros).

The first farm category is a food-producing system on short fallows with palm groves. With manual cultivating systems, it is possible for a working person to develop 800 to 1'200 m2 of vegetable basin (Niaye) depending on species to cultivate, with at best 2 campaigns per year. The income varies from 500 to 1'500 euros/working person/year. With combined systems (motorized drainage and manual water distribution), it increases to 2'500m2/year with also 2 campaigns per year and an income of 500 to 2'600 euros/working person/year. Complete motorization (motorized drainage and spraying water distribution, using hose) allows 2 to 4 campaigns per year on 3'000 to 3'500 m2/working person. Incomes vary between 2'000 to 10'000 euros/working person/year.

Manual family farms or employers' exploitations which hire few sourgha most face difficulties with an income barely situated beyond survival threshold (average of 260 to 300 euros/working person/year, sometimes 100 euros) on less than 2'000 m2/family working person. While appealing to sourghas a great deal, manual exploitations earn between 1'000 and 1'800 euros/working person/year on 4'000 m2 to 1 ha/family working person. Motorized exploitations (combined and integral) can use between 1'000m2 (combined) and 1ha/family working person (integral), with incomes varying from 1'500 euros/working person/year (family system with motorized drainage and manual water distribution) to 3'500 euros/working person/year (intensive and motorized capitalist system with 4 campaigns/year).

If motorization seems tempting to improve incomes, though not deemed sustainable for the area (ground water overexploitation, various pollutions, and dependence to fossil energy), "race for motorization" brings about important income differences within manual exploitations and current social relationships, and added value sharing deserves review.

agreenium
l'institut agronomique, vétérinaire & forestier de France

Ecole Doctorale ABIES

Titre : Origine et transformation d'un systeme agraire au Sénégal - La zone des Niayes

Mots-clés : Agriculture comparée, enquêtes, exploitation agricole

Résumé :

Le système agraire de la région des Niayes, située sur le littoral nord du Sénégal, entre Dakar et Saint-Louis a été étudié. Des enquêtes historiques et une centaine d'enquêtes d'exploitations agricoles ont été réalisées. Quatre-vingt enquêtes ont pu être utilisées pour établir les résultats économiques. Les grandes phases dans l'évolution du système agraire de la région étudiée ont été distinguées.

1. A la période précoloniale, une économie de cueillette (vin et huile de palme) et une agriculture itinérante à base de mils et d'arachide au Sud ; des systèmes d'élevage transhumants au Nord.

2. Durant la période coloniale, le maraîchage devient une source de revenus monétaire pour les paysans des Niayes qui, compte tenu des conditions du milieu, ne pouvaient pas profiter du boom arachidier du Dieri voisin ; ce développement fut aussi une réponse aux besoins croissants des villes en fruits et légumes.

3. Durant les grandes sécheresses (1970s-1980s), l'extension des terroirs maraîchers et intensification des systèmes de culture en raison d'un l'afflux de migrants et grâce à la création d'une forme de contrat à part de fruit, le mbeye seddo qui permet de répartir la valeur ajoutée entre un patron et un saisonnier, le sourgha.

4. Depuis 20 ans, développement de systèmes de culture motorisés, avec un creusement des écarts de revenus entre les exploitations manuelles et motorisées d'une part et entre les exploitations patronales et familiales d'autre part. Au sein du système agraire contemporain, nous avons distingué trois grandes catégories d'exploitations (familiales, patronales et capitalistes) ; au sein de ces groupes des exploitations pratiquent des systèmes de culture manuels, semi-motorisés ou motorisés. Le seuil de reproduction (c'est-à-dire le niveau minimal de ressources nécessaires) a été estimé pour une famille moyenne à 149.000 F CFA par actif et par an (227 euros).

Une première catégorie d'exploitations est un système vivrier sur friches courtes à palmeraies. Avec les systèmes de cultures manuels, il est possible pour un actif de mettre en valeur 800 à 1200 m2 de cuvette maraichères (niaye) selon l'espèce cultivée, avec au mieux 2 campagnes par an. Le revenu varie de 500 à 1500 euros/actif/an. Avec les systèmes mixtes (exhaure motorisée et distribution manuelle de l'eau) on passe à 2500 m^2/actif, avec aussi 2 campagnes par an et un revenu de 500 à 2 600 euros/actif/an. La motorisation complète (exhaure motorisé et distribution par aspersion, à la lance) permet de faire 2 à 4 campagnes par an sur 3000 à 3500 m2/actif. Les revenus vont de 2000 à 10 000 euros/actif/an.

Les exploitations familiales manuelles ou patronales avec peu de sourgha sont les plus en difficultés avec un revenu situés à peine au-dessus du seuil de reproduction (en moyenne 260 à 300 euros/actif/an, parfois 100 euros) sur moins de 2000 m^2/actif familial. Avec un recours important aux sourghas les exploitations manuelles gagnent entre 1000 et 1800 euros/actif/an sur 4000 m2 à 1 ha/actif familial. Les exploitations motorisées (mixtes et intégrales) peuvent cultiver entre 1000 m2 (mixte) et 1 ha/actif familial (intégral), avec des revenus allant de 1500 euros/actif/an (système familial à exhaure motorisée et distribution manuelle) à 3500 euros/actif/an (système capitaliste motorisé intensif à 4 campagnes/an).

Si la motorisation est tentante pour améliorer les revenus, mais ne se révèlerait pas durable pour le milieu (surexploitation de la nappe phréatique, pollutions diverses, dépendance aux énergies fossiles). La « course à la motorisation » creuse les écarts de revenus avec les exploitations manuelles et avec les rapports sociaux actuels, la répartition de la valeur ajoutée mériterait d'être révisée.