#### DIATTA MARONE

# ÉVALUATION DE L'IMPACT SOCIO-ÉCONOMIQUE DES BRISE-VENT DANS LE DELTA ET LA MOYENNE VALLÉE DU FLEUVE SÉNÉGAL

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Agroforesterie pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc.)

DÉPARTEMENT DES SCIENCES DU BOIS ET DE LA FORÊT FACULTÉ DE FORESTERE, DE GÉOGRAPHIE ET DE GÉOMATIQUE UNIVERSITÉ LAVAL QUÉBEC

2010

#### Résumé

La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus et du bien-être des ménages dans deux villages du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal a fait l'objet d'une étude au moyen d'enquêtes, de groupes de discussion et de profils historiques. Les notions de chef de ménage, de revenu et de bien-être ainsi que les concepts de capital social et de capital humain ont été utilisés pour aborder les aspects socio-économiques liés aux brise-vent. Le budget partiel et l'analyse du discours ont été utilisés pour l'analyse des données. Les résultats ont montré que les parcelles avec brise-vent étaient financièrement plus rentables que les parcelles sans brise-vent, et que les produits tirés des parcelles avec brise-vent permettaient aux chefs de ménage d'acquérir du capital humain et du capital social. Les résultats pourraient aider à mieux orienter les activités agroforestières par rapport aux attentes des producteurs agricoles de la zone d'étude.

#### Avant-propos

Je rends surtout grâce à DIEU, l'Omniprésent, l'Omniscient qui m'a donné la force, la santé et le courage pour entreprendre cette merveilleuse étude<sup>1</sup>.

Ce travail de recherche est l'un des résultats de mes treize années d'activités de transfert de technologies agroforestières dans les zones rurales du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal. L'étude a été motivée par l'importance reconnue des brise-vent et par le peu d'études portant sur leur impact socio-économique dans cette partie du Sénégal.

À la demande des chefs de ménage interrogés et à la suite des suggestions du Comité plurifacultaire d'éthique de la recherche de l'Université Laval (CÉRUL), les résultats de ce travail de recherche seront restitués aux intéressés.

La publication d'un article scientifique sur l'importance des groupes de discussion dans l'évaluation des brise-vent en milieu rural sénégalais est prévue.

Cette maîtrise en Agroforesterie a été rendue possible grâce au Programme international de Bourse de la Fondation Ford auquel j'exprime ma gratitude et serai reconnaissant durant toute ma vie ; que la Fondation Ford trouve ici mes très sincères remerciements.

Je voudrais également exprimer ma gratitude envers mon directeur de recherche, Dr Alain Olivier, et ma co-directrice de recherche, Dr Nathalie Gravel, qui n'ont ménagé aucun effort pour me guider sur le chemin de la réussite; qu'ils trouvent ici l'expression de ma plus haute considération.

#### Je dédie ce travail à :

- mon père et à ma mère,
- mon fils Cheikh Marone et son homonyme Cheikh Lô,
- · tous mes parents,
- Sérigne Habibou Mbacké Faliilou,
- El Hadji Moustapha Diop, Moussa Ndoye,
- Dr Macoumba Diouf, DG de l'SRA,
- Abdourahmane Tamba, Mariam Fall et à tous les collègues de l'ISRA,
- toute la Cohorte building 6,
- Madame Clotilde Daba Sène, coordonnatrice du Programme international de bourse de la Fondation Ford / Sénégal.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> N.B. : Je reste le seul responsable des imprécisions et erreurs commises dans ce mémoire

# **SOMMAIRE**

| Introduction   | 1  |
|--|----|
| Chapitre I : Problématique   | 3  |
| 1.1. Le contexte de la zone de l'étude   | 3  |
| 1.2. Aperçu sur la recherche / développement sur les brise-vent au Sénégal                       | 5  |
| 1.3. Quelques aspects fonciers et institutionnels liés à la mise en place des brise-v<br>Sénégal |    |
| 1.4. Le programme national de développement et politiques agricoles                              | 7  |
| Chapitre II : Revue bibliographique  | 8  |
| 2.1. La définition d'un brise-vent   | 8  |
| 2.2. Aperçu sur l'historique des brise-vent  | 8  |
| 2.3. Les rôles des brise-vent  | 11 |
| 2.3.1. Les effets des brise-vent sur les vents et le microclimat                                 |    |
| 2.3.2. Les effets des brise-vent sur le rendement des cultures                                   |    |
| 2.3.3. D'autres rôles joués par les brise-vent au Québec   |    |
| 2.3.4. Les rôles socio-économiques des brise-vent      2.3.5. Les effets négatifs des brise-vent |    |
| 2.4. Les aspects fonciers liés à la mise en place des brise-vent en Afrique de l'Oues            |    |
| •  |    |
| Chapitre III. Hypothèse et objectifs de recherche  |    |
| 3.1. Hypothèse de recherche  |    |
| 3.2. Objectifs de l'étude  | 17 |
| 3.2.1. Objectif général de l'étude   |    |
| 3.2.2. Objectifs spécifiques de l'étude  | 17 |
| Chapitre IV. Le cadre théorique de l'étude   | 18 |
| 4.1. Les impacts socio-économiques   | 18 |
| 4.2. Revenu, ménage et chef de ménage  | 18 |
| 4.3. Le bien-être  | 19 |
| 4.4. Le capital humain et le capital social  |    |
| 4.5. Les outils d'évaluation économique en agroforesterie  | 23 |
| Chapitre V. La méthode de cueillette et d'analyse des données                                    | 25 |
| 5.1. La présentation des sites d'étude   | 25 |
| 5.1.1. Le site de Mbane  |    |
| 5.1.2. Le village de Guia  |    |
| 5.2. La collecte des données   | 25 |
| 5.2.1. L'échantillonnage   |    |
| 5.2.2. La recherche documentaire   |    |

| 5.2.3. L'observation directé   |    |
|--|----|
| 5.2.4. L'enquête avec questionnaire                                      | 27 |
| 5.2.5. Les groupes de discussion   | 28 |
| 5.2.6. Le profil historique  | 29 |
| 5.3. La justification du choix de la période d'étude et de l'échantillon | 30 |
| 5.4. Les variables de l'étude  | 32 |
| 5.5. L'analyse des données   | 33 |
| 5.5.1. Les aspects économiques   |    |
| 5.5.2. Les aspects socioculturels  |    |
| 5.5.3. Le traitement des données   |    |
| 6.6. Les limites de l'étude  |    |
| Chapitre VI. La présentation de la zone de l'étude                       | 37 |
| 6.1. La zone de l'étude  |    |
| 6.1.1. Le climat   |    |
| 6.1.1.1 Les vents  |    |
| 6.1.1.2. Les températures  |    |
| 6.1.1.3. Les précipitations  |    |
| 6.1.1.4. L'insolation  |    |
| 6.1.1.5. L'humidité relative   |    |
| 6.1.1.6. L'évaporation   |    |
|  |    |
| 6.1.2. Les sols  |    |
| 6.1.3. L'hydrographie  |    |
| 6.1.3.1. Les eaux de surface   |    |
| 6.1.3.2. Les eaux souterraines   |    |
| 6.1.4. La végétation   |    |
| 6.1.5. Les caractéristiques socio-économiques                            |    |
| 6.1.5.1. Les aspects démographiques                                      |    |
| 6.1.5.2. Les systèmes de production                                      |    |
| 6.1.5.2.1. L'agriculture   |    |
| 6.1.5.2.1.1. L'agriculture sous pluie                                    |    |
| 6.1.5.2.1.2. L'agriculture de décrue                                     |    |
| 6.1.5.2.1.3. L'agriculture irriguée                                      |    |
| 6.1.5.2.1.4. Les cultures industrielles                                  |    |
| 6.1.5.2.2. L'élevage   |    |
| 6.1.5.2.2.1. Le système agropastoral                                     |    |
| 6.1.5.2.2.2. Le système pastoral   |    |
| 6.1.5.2.3. La pêche  |    |
| 6.1.5.2.4. Le système d'exploitation forestier et agroforestier          |    |
| 6.1.5.3. L'environnement institutionnel                                  |    |
| 6.1.5.3.1. Les structures de recherche                                   |    |
| 6.1.5.3.2. Les structures d'encadrement                                  |    |
| Chapitre VII : La présentation et l'analyse des résultats                | 47 |
| 7.1. L'historique de l'occupation des terres à Mbane et à Guia           | 47 |
| 7.2. Les caractéristiques des exploitants                                | 48 |
| 7.2.1. La main-d'œuvre   |    |
| 7.2.1.1. La main-d'œuvre familiale                                       |    |
| 7.2.1.2. Les travailleurs saisonniers ou «Sourga»                        |    |
| 7.2.1.3. Le «Sanetané», cette autre main-d'œuvre gratuite                |    |
| 7.2.2. Le matériel agricole  |    |

| 7.3. L'évolution du système d'exploitation agricole dans les deux villages                                |    |  |
|---|----|--|
| 7.3.1.1. Les cultures sur les hautes terres et sur les cuvettes   |    |  |
| 7.4. L'évolution de la formation ligneuse dans les villages de Mbane et de Guia 54                        |    |  |
| 7.5. Les différentes technologies agroforestières (TAF) rencontrées et leur composition                   |    |  |
| 7.6. Les caractéristiques des différents brise-vent répertoriés et l'évolution du nombre                  |    |  |
| d'espèces utilisées comme brise-vent dans les deux sites  | 57 |  |
| 7.7. La contribution des brise-vent à l'amélioration du bien-être des chefs de ménage 6                   | 52 |  |
| 7.7.1. Les différentes utilisations que les populations font des formations ligneuses, dont les brisevent |    |  |
| 7.7.2. Le pourcentage d'adhésion et de participation des chefs ménage aux associations et                 |    |  |
| groupements avant et après l'installation des brise-vent dans les deux villages                           |    |  |
| 7.7.3. L'évolution de la situation matrimoniale des chefs de ménage dans les deux villages                | 68 |  |
| 7.7.4. L'évolution du pourcentage de chefs de ménage analphabètes et alphabètes dans les deux villages    | 70 |  |
| 7.7.5. L'évolution du pourcentage des chefs de ménage formés et non formés aux techniques de              | /0 |  |
| gestion des brise-vent  | 72 |  |
| 7.7.6. L'évolution moyenne du type de toilette utilisé par les chefs de ménage dans les deux village      | es |  |
| 7.7.7. L'évolution moyenne du type d'habitat utilisé par les chefs de ménage dans les deux villages       | ;  |  |
| 7.8. Le système d'entraide, ou «Sanetané», dans l'exploitation des brise-vent                             | 78 |  |
| 7.9. La contribution des différents produits issus des brise-vent dans la construction de                 | 25 |  |
| relations inter - ménages   | 78 |  |
| 7.10. La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus des ménages 8                           | 83 |  |
| 7.10.1. Les effets des brise-vent sur les rendements des cultures à Mbane                                 |    |  |
| 7.10.2. Les effets des haies brise-vent sur les rendements des cultures à Guia                            |    |  |
| 7.10.3. La comparaison des rendements moyens de trois cultures en PABV à Mbane et Guia                    |    |  |
| 7.10.4. Le calcul des marges additionnelles tirées des PABV et des PSBV à Mbane et à Guia                 |    |  |
| 7.10.4.1. Le calcul des marges additionnelles tirées des cultures annuelles des PABV et PSBV à Mbane      |    |  |
| 7.10.4.2. Le calcul des marges additionnelles tirées des cultures annuelles des PABV et PSBV à            |    |  |
| Guia  |    |  |
| 7.10.5. Le calcul des marges additionnelles en tenant compte des produits tirés des brise-vent dans       |    |  |
| les deux sites  |    |  |
| 7.10.5.1. Les marges additionnelles liées aux produits des PABV à Mbane                                   |    |  |
| 7.10.5.2. Les marges additionnelles liées aux produits des PABV à Guia                                    |    |  |
| 7.10.6. Le calcul du taux de rentabilité marginal (TRM) appliqué aux PABV et aux PSBV à Mbane et          |    |  |
| Guia (sans tenir compte des PL et PNL)  |    |  |
|   |    |  |
| Chapitre VIII : Discussion des résultats  | 15 |  |
| 8.1. Les caractéristiques des exploitants et de leurs systèmes d'exploitation                             | 95 |  |
| 8.2. Les caractéristiques des différentes technologies agroforestières et l'évolution des                 |    |  |
| espèces ligneuses employées comme brise-vent dans les deux villages                                       | 98 |  |

| 3.3. La contribution des brise-vent à l'amélioration du bien-être des chefs de ménage |     |
|---|-----|
| 8.4. La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus des chefs de ménage  |     |
| Chapitre IX. Recommandations  |     |
| 9.1. La composition ligneuse des brise-vent   | 104 |
| 9.2. La recherche sur les haies brise-vent  | 104 |
| 9.3. La formation à la gestion des brise-vent   | 105 |
| 9.4. Les implications institutionnelles   | 106 |
| Conclusion  | 107 |
| Bibliographie   | 112 |
| ANNEXES   | 126 |

#### Liste des acronymes

AHA: Aménagements hydroagricoles

ADRAO : Association pour le développement de la riziculture en Afrique de l'Ouest

ANCAR: Agence nationale pour le conseil agricole et rural

**CERP**: Centre d'expansion rurale polyvalent

CSS: Compagnie sucrière sénégalaise

**CIRAD**: Centre international de recherche agronomique pour le développement

**CRDI**: Centre de recherches pour le développement international

**DEAT:** Development of Environment Affairs and Tourism

**DPS**: Direction de la prévention et de la statistique (Sénégal)

**DRDR**: Direction régionale du développement rural

**DRPF**: Direction de recherche sur les productions forestières

**FAO**: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

**FED**: Fonds européen de développement

**IIED**: International Institute for Environment and Development

IRA: Inspection régionale de l'agriculture

**IRD**: Institut international de recherche pour le développement

**IREF**: Inspection régionale des eaux et forêts

**ISE**: Institut des sciences de l'environnement

ISRA: Institut sénégalais des recherches agricoles

**ITA**: Institut de technologie agroalimentaire

**LDN**: Loi sur le domaine national

**LOASP**: Loi d'orientation agro-sylvo-pastorale

**OCDE**: Organisation de coopération et de développement économique

**OIT**: Organisation internationale du travail

**ONG**: Organisation non gouvernementale

**PABV**: Parcelles avec brise-vent

**PAFRS**: Plan d'action forestier de la région de Saint-Louis

**PIP**: Périmètres irrigués privés

**PIV**: Périmètres irrigués villageois

**PFNL**: Produits forestiers non ligneux

**PL:** Produits ligneux

PNL: Produits non ligneux

PNUD: Programme des Nations Unies pour le développement

**PSBV**: Parcelles sans brise-vent

SAED: Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du

fleuve Sénégal et des vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé

**TAF**: Technologies agroforestières

|          | Liste des cartes                                    | vii |  |
|----------|---|-----|--|
| Carte 1: | Localisation des villages de Mbane et Guia          | 26  |  |
| Carte 2: | Localisation de la région de Saint-Louis au Sénégal | 37  |  |

# Liste des figures

| Figure 1:  | Répartition en pourcentage dans l'échantillon des principales cultures       |
|------------|--|
|            | pratiquées sur les hautes terres à Mbane en contre-saison chaude 2007,       |
|            | 2008 et 200953   |
| Figure 2:  | Répartition en pourcentage dans l'échantillon des principales cultures       |
|            | pratiquées sur les cuvettes à Guia en contre-saison chaude 2007, 2008 et     |
|            | 200953   |
| Figure 3:  | Profil historique de la formation ligneuse à Mbane54                         |
| Figure 4:  | Profil historique de la formation ligneuse à Guia55                          |
| Figure 5:  | Évolution en pourcentage de la situation matrimoniale des chefs de           |
|            | ménage avant et après l'installation des brise-vent à Mbane68                |
| Figure 6:  | Évolution en pourcentage de la situation matrimoniale des chefs de           |
|            | ménage avant et après l'installation des brise-vent à Guia69                 |
| Figure 7:  | Pourcentage des chefs de ménage alphabètes et analphabètes avant et après    |
|            | l'installation des brise-vent à Mbane71                                      |
| Figure 8:  | Pourcentage des chefs de ménage alphabètes et analphabètes avant et après    |
| E 187      | l'installation des brise-vent à Guia71                                       |
| Figure 9:  | Pourcentage des chefs de ménage formés et non formés avant et après          |
|            | l'installation des brise-vent à Mbane73                                      |
| Figure 10: | Pourcentage des chefs de ménage formés et non formés avant et après          |
|            | l'installation des brise-vent à Guia73                                       |
| Figure 11: | Évolution du type de toilette utilisé par les chefs de ménage avant et après |
|            | l'installation des brise-vent à Mbane et à Guia75                            |
| Figure 12: | Évolution du type d'habitat utilisé par les chefs de ménage avant et après   |
|            | l'installation des brise-vent à Mbane et à Guia77                            |
| Figure 13: | Destination des produits ligneux (PL) et des produits non ligneux (PNL)      |
|            | tirés des brise-vent des 30 exploitantations à Mbane                         |
| Figure 14: | Destination des produits ligneux (PL) et des produits non ligneux (PNL)      |
|            | tirés des brise-vent des 30 exploitantations à Mbane                         |
| Figure 15: | Diagramme des relations construit par les groupes de discussion82            |

| Figure 16: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de           |
|------------|--|
|            | l'arachide pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons   |
|            | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane84                                     |
| Figure 17: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du           |
|            | Gombo pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons        |
|            | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane84                                     |
| Figure 18: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du           |
|            | maïs pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons         |
|            | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane85                                     |
| Figure 19: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de           |
|            | la tomate pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons    |
|            | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane85                                     |
| Figure 20: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de           |
|            | l'oignon pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons     |
| * "        | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane                                       |
| Figure 21: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du riz       |
|            | pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons chaudes      |
|            | 2007, 2008 et 2009 à Guia  |
| Figure 22: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de la banane |
|            | pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons chaudes      |
|            | 2007, 2008 et 2009 à Guia87  |
| Figure 23: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du gombo     |
|            | pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons chaudes      |
|            | 2007, 2008 et 2009 à Guia  |
| Figure 24: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de           |
|            | l'arachide pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons   |
|            | chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia  |
| Figure 25: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de la tomate |
|            | pratiquée dans les PABV et les PSBV pour les contre-saisons chaudes      |
|            | 2007, 2008 et 2009 à Guia89  |
| Figure 26: | Comparaison des rendements moyens à l'hectare des cultures exploitées en |
|            | même temps dans les deux villages durant les contre-saisons chaudes      |
|            | 2007 2008 et 2009 à 89   |

# Liste des photos

| Photo 1:      | Enquête de nuit autour d'une bougie et d'un thé à Guia28   |
|---------------|--|
| Photo 2:      | Vue partielle du deuxième groupe de discussion de Mbane29  |
| Photo 3:      | Une séance de profil historique à Guia30   |
| Photo 4:      | Brise-vent à <i>Prosopis juliflora</i> monolinéaire61  |
| Photo 5:      | Brise-vent à <i>Eucalyptus camaldulensis</i> monolinéaire61  |
| Photo 6:      | Brise-vent à Eucalyptus camaldulensis bilinéaire fermé à Guia61  |
| Photos 7 et 8 | Construction d'une case (Mbane), d'un poulailler et son abri (Guia) à partir de perches, de piquets et de lattes provenant de brise-vent82 |

# Liste des tableaux

| Tableau 1:  | Quelques définitions du capital social20  |  |  |
|-------------|---|--|--|
| Tableau 2:  | Présentation des variables de l'étude   |  |  |
| Tableau 3:  | Liste des différents produits récoltés et leur prix de vente35                                  |  |  |
| Tableau 4:  | Les types de sol du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal                                     |  |  |
| Tableau 5:  | Caractéristiques des différentes technologies agroforestières répertoriées                      |  |  |
|             | dans le site de Mbane   |  |  |
| Tableau 6:  | Caractéristiques des différentes technologies agroforestières répertoriées dans le site de Guia |  |  |
| Tableau 7:  | Tableau récapitulatif des types de brise-vent rencontrés à Mbane et à                           |  |  |
|             | Guia58  |  |  |
| Tableau 8:  | Types de brise-vent, leur composition et leur géométrie d'installation59                        |  |  |
| Tableau 9:  | Évolution des espèces utilisées comme brise-vent à Mbane de 1990 à                              |  |  |
|             | 200959  |  |  |
| Tableau 10: | Évolution des espèces utilisées comme brise-vent à Guia de 1986 à                               |  |  |
|             | 200960  |  |  |
| Tableau 11: | Rôle et utilité des principales espèces ligneuses dans la vie des populations                   |  |  |
|             | de Mbane et de Guia   |  |  |
| Tableau 12: | Détermination du type de parcelle financièrement dominante à                                    |  |  |
|             | Mbane   |  |  |
| Tableau 13: | Détermination du type de parcelle financièrement dominante à                                    |  |  |
|             | Guia  |  |  |
| Tableau 14: | Détermination du type de parcelle financièrement dominante à Mbane en                           |  |  |
|             | tenant compte de l'apport des PL et des PNL92   |  |  |
| Tableau 15: | Détermination du type de parcelle financièrement dominante à Guia en                            |  |  |
|             | tenant compte de l'apport des PL et des PNL   |  |  |
|             |   |  |  |

### Introduction

En Afrique de l'Ouest, les arbres jouent un rôle primordial dans la vie des populations. Ils constituent pour elles un moyen de subsistance. Faisant toujours partie des réalités socio-économiques des populations, les arbres fournissent beaucoup de biens (bois, fourrage, fruits, etc.) et de services (médicaments, rituels, ombrage, etc.) aux populations rurales (Kerkohf, 1991; Von Maydell, 1983; Giffard, 1965). Cette importante intégration se manifeste à travers l'exploitation de parcs agroforestiers, de brise-vent, de jardins de case, de brousses de pâture et de haies vives.

Au Sénégal, les principales raisons données par les agriculteurs pour entretenir les arbres dans leurs champs sont l'ombrage, la protection des sols, les cultes (l'invocation des esprits) et l'amélioration de la qualité de l'environnement rural et paysager (Cissé et al., 2004). La multiplicité des usages faits des produits ligneux et non ligneux provenant des arbres peut expliquer leur maintien dans les terroirs ruraux (Lebel, 2003). Les arbres améliorent également la fertilité des sols et les rendements des cultures (Young, 1989; Sanchez, 1987; Pinz, 1986). Cependant, le déficit pluviométrique et la désertification qui ont commencé au début des années 1960 au Sénégal et qui ont été accentués à partir de 1970 avec l'apparition des grandes sécheresses occasionnèrent un déséquilibre dans les systèmes de production agricole (Anonyme, 2000). Le phénomène se traduisit alors par une disparition progressive du couvert végétal et une baisse de la fertilité des sols (Sall et al., 2002). Il sévit à partir de ce moment une crise récurrente en dendroénergie, en pâturage et en érosion des sols.

Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, la rigueur du climat (vents desséchants et érosions éoliennes) et la disparition progressive de la formation ligneuse imputable aux aménagements hydroagricoles (AHA) vont entraîner une réelle prise de conscience institutionnelle qui déboucha sur des actions concrètes. En effet, avec l'appui des partenaires de développement (FAO, FED), le Sénégal procéda à partir de 1980 à l'installation de brise-vent autour et à l'intérieur des casiers rizicoles situés dans le Walo, zone caractérisée par des sols argileux. Ces brise-vent étaient à l'origine composés de : Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus mocrotheca, Prosopis juliflora, Parkinsonia aculeata, Acacia holosericea et Melaleuca viridiflora (Harmand, 1988a). Selon Tamba

(1995), la double culture d'hivernage et de contre saison chaude (période des vents desséchants) développée à partir des années 1980 a grandement justifié les premières installations de brise-vent dans cette zone. À partir des années 1990, on assiste aux premières installations des brise-vent autour du lac de Guiers à sols sableux-argileux (Sall et al., 2002). D'autres projets de reboisement et d'installation de brise-vent financés soit par l'État, avec l'appui des bailleurs de fonds, soit par des ONG, vont voir le jour autour du lac de Guiers où le défrichement de la formation ligneuse lié à la mise en place de périmètres irrigués villageois (PIV) commençait à être inquiétant.

Dès lors, l'avènement des brise-vent dans les terroirs du Walo et du Diéri devint une réalité socio-économique sur laquelle il fallut concentrer les réflexions et les interventions. En effet, depuis bientôt trente ans, les populations du Delta et de la vallée du fleuve Sénégal continuent d'exploiter les brise-vent sous une forme ou sous une autre sans qu'il n'y ait en réalité une étude qui permette de voir si ces brise-vent ont participé significativement à l'amélioration de leurs conditions de vie. L'État sénégalais, à travers ses services de recherche et de développement, les ONG et les populations, a consacré beaucoup d'argent et d'énergie pour la mise en place des brise-vent. Il demeure opportun aujourd'hui de mener ne serait-ce qu'une première étude d'impact de ces brise-vent sur la vie des petits producteurs agricoles, car les brise-vent ont été installés en vue d'améliorer leurs revenus.

Nous avons donc choisi le thème de « l'impact socio-économique des brise-vent dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal » pour donner un premier aperçu du rôle socio-économique joué par les brise-vent dans cette partie du Sénégal. L'étude a été menée chez des petits producteurs agricoles dont la taille moyenne de l'exploitation varie entre 0,1 et 2 ha. Le travail devrait déboucher sur des résultats qui présentent un état de la situation socio-économique des brise-vent dans la zone et qui suscitent des réflexions pouvant aboutir à des actions qui permettent l'amélioration de l'exploitation des brise-vent au profit des petits producteurs agricoles. Le travail présentera dans un premier temps la problématique et la revue bibliographique afin de situer le contexte global de l'étude. Les objectifs de recherche, l'hypothèse de recherche et le cadre théorique seront ensuite présentés ainsi que la méthodologie utilisée. Suivront la présentation de la zone de l'étude, les résultats de recherche ainsi que les discussions et les recommandations formulées.

# Chapitre I : Problématique

#### 1.1. Le contexte de la zone de l'étude

Il suffit d'une simple visite dans les zones rurales du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal pour constater la désolation du paysage caractérisé par une faible densité des populations ligneuses, par des hectares de terres nues et salées, et par la fréquence de vents de sable qui, soufflant presque toute l'année, réduisent toute activité humaine et animale.

Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, depuis plusieurs décennies, les ressources végétales et plus particulièrement les ressources ligneuses, ont subi un net recul imputable aux sécheresses successives, aux aménagements hydroagricoles, à l'exploitation forestière clandestine, à l'émondage abusif, à la pression du bétail et aux feux de brousse (Anonyme 2000). Cette évolution régressive du couvert végétal est reflétée par une diminution de la diversité biologique (Cissé *et al.*, 2004). Les contraintes climatiques conjuguées aux pressions anthropiques sur le faible capital ligneux ont fragilisé les formations ligneuses (Anonyme, 2000). C'est ainsi que la satisfaction des besoins croissants des populations en produits ligneux et non ligneux dans cette partie du Sénégal est devenue compromise.

Des vents chauds et secs comme l'harmattan causent d'énormes dégâts en augmentant l'évapotranspiration des plantes et l'érosion des sols et en provoquant la diminution des rendements agricoles dans la zone (FAO / CSE, 2003; Anonyme, 1984; Dancette et Niang, 1980). Même si l'utilisation d'arbres dans les exploitations agricoles se fait depuis des millénaires, le développement progressif des périmètres irrigués qui repose sur une exploitation à blanc-étoc a entraîné une forte régression des populations ligneuses (Anonyme 2000). Cette régression ligneuse conjuguée aux péjorations climatiques sera accentuée à partir de 1980 par la construction des barrages de Diama et de Manantali et le début des aménagements hydroagricoles (AHA).

Le barrage de Diama est un barrage « antisel » situé dans la partie aval du bassin du fleuve Sénégal à l'embouchure et ayant pour fonction principale l'arrêt de la remontée des eaux de mer dans le fleuve en période d'étiage (Michel *et al.*, 1993). Le barrage de Manantali est un barrage-réservoir d'un volume de 11,5 milliards de m<sup>3</sup> situé dans la partie amont du

bassin du fleuve et ayant pour rôles essentiels la production d'énergie électrique et l'augmentation des superficies irrigables (Michel et al., 1993).

Ces aménagements hydroagricoles vont occasionner une ruée des populations vers l'agriculture irriguée avec d'abord la riziculture dans les terres du Walo bordant le fleuve. Ensuite, à partir des années 1990, une nouvelle politique agricole basée sur la diversification des cultures et des systèmes de production a été introduite dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal par les autorités (Sourisseau, 2000 ; Soumaré, 1997). Cette nouvelle vision de diversification agricole va entraîner l'accroissement des superficies emblavées, mais aussi l'augmentation des superficies déboisées le long du fleuve et autour du lac de Guiers (Anonyme, 2000 ; Cissokho, 1998).

Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, les péjorations climatiques et les mauvaises pratiques agricoles (défrichements abusifs, emploi incontrôlé des pesticides, etc.) ont conduit à une précarisation des systèmes de production que seule une pratique paysanne alimentée par des techniques adaptées de gestion des ressources naturelles peut contribuer à réhabiliter. Pour contribuer à lever certaines de ces contraintes, des recherches sur les technologies agroforestières ont été développées.

Parmi ces pratiques agroforestières, les brise-vent occupent une place privilégiée dans cette zone aride du Sénégal, qui se justifie par l'obligation des paysans à protéger leurs terrains et leurs cultures contre le vent. Ainsi, depuis les années 1980, des projets forestiers en matière de recherche et développement ont vu le jour dans la zone. Des projets de développement comme le Projet de restauration du milieu naturel (PREMINA) et le Projet pour la gestion des ressources naturelles (PROGERNA) ont été mis en place et ont tenté d'introduire l'arbre dans les périmètres hydroagricoles. Le projet gonakier (PROGONA) et le projet d'aménagement des forêts et de gestion des terroirs villageois du Walo (PROWALO), qui sont des mutations successives du PROGERNA, ont poursuivi cette activité (Sarr, 1996). Parallèlement, des travaux de recherches sur les productions forestières et sur l'introduction de l'arbre dans les périmètres irrigués villageois sous forme de brise-vent périmétraux ont été menés dans la station de Nianga à partir des années 1980 (ISRA / CIRAD / IRD, 1999; Tamba 1995; Harmand, 1988a). A cet effet, de 1986 à nos jours, plusieurs brise-vent composés en partie de Leucaena leucocephala, Melaleuca

viridiflora, Eucalyptus camaldulensis, Acacia mellifera, Prosopis juliflora, Acacia holosericea et Parkinsonia acuelata ont été installés autour du lac de Guiers et le long du fleuve Sénégal.

Des travaux de recherche ont été entrepris par l'ISRA au début des années 1980 sur les brise-vent à travers le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal ainsi que dans le centre du pays.

#### 1.2. Aperçu sur la recherche / développement sur les brise-vent au Sénégal

Au Sénégal, beaucoup d'études portant sur l'installation et l'exploitation des brise-vent en zone rurale ont été conduites par les structures de recherche et de développement. Cinq (5) systèmes d'utilisation des terres (SUT) ont été identifiés dans les zones semi-arides (Niayes, Ferlo, Haute Vallée du fleuve Sénégal, Bassin Arachidier, Nord Tambacounda) (ISRA, 1998). L'identification était basée sur les potentialités agroforestières tenant compte des facteurs biophysiques et socio-économiques. Pour les technologies des haies vives, des brise-vent et des cultures en couloirs, les espèces les plus indiquées pour chaque technologie ont été identifiées dans chaque zone éco-géographique (ISRA / DRPF, 1992). Ainsi, à la suite de tests de comportement, diverses espèces ont été recommandées pour les haies vives et les brise-vent. Il s'agit de l'Acacia mellifera, de l'Acacia laeta, du Ziziphus mauritiana, du Dichrostachys glomerata, de l'Acacia ataxacantha, du Bauhinia rufescens et du Mezoneurum bentanium (ISRA, 1998).

Le Gliricidia sepium (ILG55) et le Leucaena leucocephala ont donné les meilleurs taux de survie dans les cultures en couloirs. Les tests de décomposition ont montré que la biomasse enfouie du Gliricidia sepium et de Leucaena leucocephala se décompose relativement vite contrairement à celle du Hardwickia bineta, de l'Azadirachta indica et du Senna siamea (ISRA, 1998).

Dans les zones sud et centre nord du bassin arachidier, les recherches sur les brise-vent et les haies vives ont abouti à des résultats qui permettent aujourd'hui de recommander l'utilisation d'un certain nombre d'espèces telles que : l'Acacia seyal, l'Acacia mellifera, l'Acacia polyacantha, l'Acacia sieberiana, l'Acacia macrostachya. Les espèces comme le Gliricidia sepium (3 variétés), le Leucaena leucocephala (2 variétés), l'Hardwickia bineta, le Moringa oleifera, l'Albizia lebbek et le Cajanus cajan ont eu un taux de survie et une

réaction à la coupe relativement bons. Par contre, l'*Acacia holosericea* et l'*Acacia sclerosperma* n'ont pas donné de bons résultats (ISRA / CIRAD / IRD, 1999 ; ISRA 1998 ; ISRA / DRPF / CRDI, 1990).

Dans la région du fleuve, les actions de recherche / développement en agroforesterie ont principalement été entreprises dans les terroirs du Walo.

La recherche forestière appliquée a connu sa première station expérimentale en ligniculture à Nianga dans le département de Podor. Les travaux ont été sanctionnés par deux documents de synthèse portant sur :

- la ligniculture intensive irriguée dans la vallée (aspects techniques, économiques et sociaux);
- l'introduction de l'arbre dans les périmètres irrigués villageois (PIV) sous forme de brise-vent périmétraux et intercalaires (Tamba, 1995).

# 1.3. Quelques aspects fonciers et institutionnels liés à la mise en place des brise-vent au Sénégal

Au Sénégal, avant l'indépendance, la terre était exclusivement gérée par le droit coutumier et son occupation se transmettait par héritage également (Seck, 1996). La plantation d'arbres était du ressort des hommes. Mais la loi sur le domaine national (LDN) de 1964 modifiée en 1972, qui considère les zones de terroir (zones rurales habitées, cultivées et pâturées) comme des zones désormais détenues et gérées par l'État (Anonyme, 1998), est venue bouleverser toute une tradition. En effet, pour le paysan africain, l'aspect socioculturel de l'arbre est plus important que l'aspect économique, et la loi sur le domaine national a souvent négligé cet aspect au Sénégal. C'est pourquoi d'ailleurs le régime coutumier persiste dans plusieurs régions du Sénégal, notamment en basse Casamance où la LDN n'est pas reconnue par les chefs coutumiers. Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, les autochtones, notamment chez les Toucouleurs, appliquent rigoureusement le droit coutumier (Seck, 1996). Cependant, avec la loi sur la décentralisation de 1996 (Anonyme, 1996) transférant certaines compétences aux collectivités locales (régions communes et communautés rurales), et la loi portant sur le nouveau Code forestier de 1998 (Anonyme, 1999), le paysan sénégalais se trouve être le principal usufruitier des arbres

qu'il plante et entretient dans sa parcelle. Le paysan peut y planter des arbres autant qu'il en voudra sans avertir le service des Eaux et forêts. Il ne rencontre aucune restriction tant qu'il respecte les règles (ne pas couper à blanc-étoc sans autorisation) édictées par le service des Eaux et forêts (Anonyme, 1999). Cette nouvelle disposition du code forestier sénégalais va mettre en confiance les producteurs autochtones qui sont dans l'obligation de planter des brise-vent dans une zone où tout sent la désertification.

#### 1.4. Le programme national de développement et politiques agricoles

La politique agricole du Sénégal a connu plusieurs étapes depuis l'indépendance en 1960 jusqu'à nos jours. La période 1960-1984 est caractérisée par les politiques agricoles interventionnistes. Une politique agricole interventionniste est une politique de «parachutage» de technologies ou de lois agricoles chez des producteurs agricoles (Badiane, 2007). Ensuite, il y a eu la Nouvelle Politique Agricole (NPA) de 1984 à 1994 où l'État se désengagea et responsabilisa les agriculteurs. Cette NPA a été renforcée en 1986 et 1987 par les Plans d'Ajustement Structurel II, III et IV et, en 1994, par la lettre de Politique de Développement Agricole (LPDA) et le Programme d'Ajustement du Secteur Agricole (PASA) (Duruflé, 1995). Les principaux objectifs visés par ces programmes étaient : une croissance agricole durable, une amélioration de la sécurité alimentaire, une augmentation des emplois et des revenus en milieu rural grâce à la libéralisation de la commercialisation des produits agricoles, et la privatisation de toutes les activités de production, de transport et de transformation (Badiane, 2007).

Toujours dans un souci d'améliorer les systèmes de production en milieu rural, une nouvelle loi fut votée en 2004 (Anonyme, 2004) : c'est la Loi d'Orientation Agro-sylvo-pastorale (LOASP). Cette loi définit les grands axes de la politique agricole pour les 20 prochaines années. La LOASP vise essentiellement la réduction de la pauvreté en milieu rural et met l'accent sur : la réduction des causes de l'insécurité alimentaire, l'amélioration des conditions de vie en milieu rural, l'atteinte du bien-être social, l'amélioration du cadre de vie rurale, l'encouragement à l'investissement privé en milieu rural, l'amélioration de la qualité des produits agricoles, la gestion durable des ressources naturelles et la protection de l'environnement (Anonyme, 2004). Malgré ces multiples réformes et orientations, la production en milieu rural est toujours restée précaire.

# Chapitre II: Revue bibliographique

#### 2.1. La définition d'un brise-vent

Les brise-vent font partie des technologies agroforestières largement utilisées dans les espaces ruraux à travers le monde. Selon Baumer (1997), «les brise-vent sont des alignements minces de végétaux, généralement ligneux, et le plus souvent de grande hauteur, normalement rectilignes, orientés perpendiculairement aux vents nuisibles dominants, qui protègent les terres cultivées, les pâturages, les voies de communication, les établissements humains du vent, ainsi que du sable et des poussières entraînés par le vent». Baudry et al. (2000) considèrent les brise-vent comme «des obstacles matériels disposés à la surface du sol et destinés à réduire la vitesse du vent au voisinage de celle-ci». Cette définition ne fait toutefois pas de distinction entre les brise-vent à base de végétaux (brise-vent vifs) et les brise-vent inertes (murs, palissades, etc.).

Pour Vezina (1989), «le brise-vent est un obstacle que l'on place au travers du vent pour réduire sa vitesse. Pratiquement, on distingue deux grands types de brise-vent: les brise-vent inertes, communément appelés brise-vent artificiels, et les brise-vent vivants appelés aussi haies brise-vent ou brise-vent naturels». Les trois définitions ci-dessus abordent toutes le même aspect physique des brise-vent. Cependant, celle de Baumer nous semble plus complète que les deux autres, car elle aborde les aspects de la protection offerte par les brise-vent. La définition de Vézina fait une distinction entre les brise-vent vifs et les brise-vent inertes sans aborder les aspects de protection ou de production. En se plaçant dans un contexte plus global, les brise-vent seraient des rangées d'arbres et d'arbustes intentionnellement installées dans les terroirs pour non seulement protéger les sols et se protéger contre les méfaits du vent, du bruit et des odeurs, mais aussi pour produire des biens et services dans un souci d'améliorer les conditions socio-économiques des producteurs ruraux. Les brise-vent inertes ne sont pas abordés dans le cadre de cette étude.

#### 2.2. Aperçu sur l'historique des brise-vent

Les brise-vent existent depuis fort longtemps à travers le monde. Dès le XV<sup>e</sup> siècle, les brise-vent étaient connus en Écosse où les autorités préconisaient la plantation d'arbres en bordure de parcelles (Brandle *et al.*, 2004). Selon Brandle *et al.* (2004), les premières

techniques de plantation de brise-vent ont été développées à partir du XV<sup>e</sup> siècle en Europe. En Angleterre, dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, les paysans délimitaient leurs parcelles en utilisant des lisières boisées naturelles (Leduc, 2007).

Au Canada, bien avant l'ère industrielle, les aïeux utilisaient les brise-vent pour entourer leurs champs et leurs pacages (Pesant, 1989). Vézina (2001) mentionne que les premières plantations de brise-vent au Québec ont eu lieu en 1940, dans la région de Lanaudière, pour protéger les cultures de tabac contre les méfaits du vent. Les brise-vent ont toujours été utilisés pour diviser les parcelles entre producteurs et c'est l'avènement de l'augmentation des superficies cultivées et de la machinerie qui a éliminé les lignes d'arbres (Olivier, 2001). Entre temps, la modernisation de l'agriculture avec l'emploi de gros engins et l'utilisation intensive de pesticides a contribué à la destruction massive des réseaux de brise-vent au Québec (Pesant, 1989).

En analysant l'historique des brise-vent en France, Guinaudeau (1989) a pu montrer l'importance des haies boisées d'antan et le degré de destruction que ces boisés ont subi depuis l'avènement de la machinerie agricole. En France, entre 1980 et 1989, les boisés sont passés de 3 millions d'hectares à moins de 1 million d'hectares (Guinaudeau, 1989). Face à ce phénomène, autant en Amérique du Nord qu'en Europe, des dispositions seront prises pour réintroduire les brise-vent dans les paysages ruraux. En effet, les conséquences de la destruction du paysage devenaient de plus en plus visibles en raison des effets négatifs du vent sur les sols, les animaux et les bâtiments (Guinaudeau, 1989; Pesant, 1989). Dans les années 1970, le Ministère de l'agriculture français a eu à financer des travaux de recherche sur les bocages pour soixante chercheurs dont les résultats ont mis en évidence les fonctions climatiques, hydrologiques et biologiques des brise-vent (Guinaudeau, 1989).

Parce que la nécessité de protéger les cultures, les animaux et les bâtiments contre les vents et la neige était devenue indispensable dans la province du Québec, il y eut à partir de 1980 des réalisations annuelles de 300 à 500 km de plantation de brise-vent (De Baets *et al.*, 2007). En 1987, le gouvernement du Québec a eu à financer l'installation de près de 1500 km de haies brise-vent (Pesant, 1989). Ainsi, cette volonté du gouvernement du Québec s'est traduite par «de réels progrès sur les fondements scientifiques des techniques

agroforestières notamment les brise-vent et les systèmes de cultures intercalaires» (Olivier, 2007).

En Afrique, traditionnellement, la plupart des cultures étaient réalisées en saison des pluies et le rôle des brise-vent était joué par les arbres des savanes et ceux dispersés dans les terroirs (Peltier, 1990). Les brise-vent ont été introduits en Afrique par le colonisateur français bien avant la Deuxième Guerre mondiale. Au Sénégal, dès 1905, les premières bandes de *Casuarina equisetifolia* (Filao) ont été installées par les Français dans les Niayes pour stopper l'avancée des dunes maritimes (Baumer 1997). Mais, c'est après les indépendances qu'on a assisté à l'installation de plusieurs brise-vent en Afrique et plus particulièrement dans les pays du Sahel. L'augmentation exponentielle de la population aidant, les pays du Sahel seront confrontés, à partir des années 1970, à une dégradation progressive de leur environnement (déforestation, érosion des terres, baisse de la fertilité des terres, baisse des rendements agricoles, crise dendro-énergétique, etc.). La lutte contre la désertification devenait ainsi une priorité et c'est ce qui va entraîner la mise en œuvre de plusieurs projets de reboisement et d'installation de brise-vent en Afrique. Aussi, la création de l'ICRAF à partir de 1970 va largement contribuer à l'installation des brise-vent en Afrique de l'Ouest.

Les travaux de Baumer (1997) ont montré que durant la période allant de 1960 à 1980, d'importants réseaux de brise-vent ont été installés en Afrique de l'Ouest et du Centre dont :

- 1960, premières installations de réseaux denses de brise-vent entre Mora et Mokolo au Cameroun;
- 1972, premières installations de réseaux de brise-vent à Azadirachta indica dans l'état du Kano au Nigeria;
- 1945 ; 1975 ; 1979, fixation des dunes dans les Niayes<sup>2</sup> au Sénégal avec, comme principales espèces, le Casuarina equisetifolia, l'Eucalyptus camaldulensis et

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Baumer (1997) définit les Niayes comme étant des peuplements denses de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*), situés dans des bas-fonds en bordure du littoral, susceptibles d'être inondés lors des fortes pluies.

l'Anacardium occidentale avec les projets SEN / 73/ 012 /CT /FAO/PAM et USAID.

#### 2.3. Les rôles des brise-vent

Les brise-vent jouent un rôle important dans la lutte contre les méfaits des vents sur les cultures, les animaux et les bâtiments. Ils participent également à l'amélioration du bienêtre socio- économique des populations rurales tout en conservant l'environnement.

#### 2.3.1. Les effets des brise-vent sur les vents et le microclimat

Les brise-vent ont un impact sur la vitesse du vent et sur le microclimat. Tout en freinant le vent, les brise-vent créent au-dessus d'eux un sillage vertical se manifestant par le ralentissement de l'air au-delà même des parcelles qu'ils visent à protéger. C'est la rugosité régionale : les températures deviennent plus douces et les vents moins desséchants (Soltner, 1991). Beaucoup de travaux (Brandle et al., 2000; Brandle et al., 1988; Cleugh, 1998; Harmand, 1998; Soltner, 1988) ont montré que les brise-vent pouvaient contribuer à diminuer l'intensité des vents forts, conserver plus longtemps l'humidité du sol, augmenter l'humidité relative de l'air et améliorer la fertilité des sols. En Chine, l'utilisation de Paulownia dans la lutte contre l'expansion du désert a contribué à la réduction de la vitesse du vent de 21 à 55 %, à un accroissement d'humidité atmosphérique de 12,5 % et à un accroissement d'humidité du sol de 19,45 % sur une profondeur de 50 cm du sol (Rocheleau et al., 1994).

Selon Soltner (1991), même s'il faut sans doute considérer son affirmation avec prudence, des travaux menés au Jutland (Danemark) et au Tennessee (États-Unis) auraient même montré que les brise-vent pourraient contribuer à un retour normal de la pluviométrie en provoquant son élévation de 10 à 15 % dans des régions à déficit pluviométrique comme le Sahel. Il est à noter aussi que les brise-vent ont une forte influence sur l'évapotranspiration des plantes qu'ils protègent. Dans les zones arides où 40 à 60 % de l'évapotranspiration potentielle (ETP) est due au pouvoir évaporant de l'air (Baudry et *al.*, 2000), les brise-vent peuvent jouer un important rôle dans la régulation du déficit hydrique.

#### 2.3.2. Les effets des brise-vent sur le rendement des cultures

Quelle que soit la zone où l'on se trouve, les brise-vent ont pour rôle principal la protection des sols et des cultures contre l'effet néfaste du vent. Les brise-vent réduisent l'effet du vent et améliorent les rendements des cultures (Brandle *et al.*, 2004; Cleugh, 1998; Guyot, 1983; Soltner, 1982; Giffard, 1965). Généralement, les brise-vent permettent d'améliorer les rendements des cultures de 5 à 30 % (Liagre 2006). Dans l'une de ses études en 1970, Shah signalait une augmentation de rendement de 30 % chez les fraises en présence de brise-vent. Dans des études menées sur la pomme de terre en Ontario, Baldwin et Johnston (1984) ont noté des augmentations de rendements de 6 % sous brise-vent à *Thuya occidentalis* de 9 m de hauteur. Un peu partout dans le monde, les brise-vent ont démontré leur contribution à l'amélioration des rendements agricoles (FAO, 1986).

Dans la Vallée du fleuve Sénégal, on a noté, pour le riz, une amélioration de rendement de 23 % en périmètres irrigués villageois (PIV) protégés par rapport à un PIV non protégé (Tamba, 1995). Généralement, dans la zone, des travaux de recherche ont montré une augmentation des rendements de riz et des cultures fruitières, notamment la banane, de 20 à 40 % avec des brise-vent à *Eucalyptus camaldulensis* (Harmand, 1988a; Tamba, 1995; ISRA / DRPF, 1992; ISRA / DRPF / CRDI, 1990).

Beaucoup de travaux ont toutefois montré les effets dépressifs des brise-vent sur les cultures. En 1995, Tamba signalait une perte de rendement de 60 % et de 50 % environ aux abords d'un brise-vent à *Eucalyptus camaldulensis* sur une bande large de 3 m et de 8 à 10 m, respectivement. Cette perte de rendement était due à la concurrence racinaire (ISRA / IREF / IRA / SAED, 1995). Cependant, même si on observe des problèmes à proximité d'un brise-vent, son effet global reste positif.

## 2.3.3. D'autres rôles joués par les brise-vent au Québec

Les vents de neige et les fortes odeurs qui émanent des bâtiments d'élevage sont méconnus en Afrique. Les études réalisées sur la capacité de séquestration de carbone par les brisevent sont aussi beaucoup plus nombreuses en Amérique du Nord qu'en Afrique. A cet effet, nous avons jugé nécessaire d'aborder quelques aspects liés au rôle que pourraient jouer les brise-vent dans la lutte contre les vents de neige, les émanations porcines et dans la séquestration de carbone. Dans des études menées au Québec, Vézina et al. (2007) ont

montré que dans un brise-vent composé d'une rangée de peupliers hybrides et d'épinettes en alternance, les revenus liés aux économies de chauffage sont les plus importants (56 %), suivis de ceux liés aux économies de déneigement (39 %) et de ceux liés à la récolte du bois (5 %). Pour le modèle à trois rangées, les revenus liés à la réduction des coûts de chauffage (48 %) et des coûts de déneigement (35 %) demeurent importants. Les brise-vent peuvent aussi jouer un important rôle dans l'accumulation de neige en hiver. On retrouve une grande quantité de neige près d'un brise-vent dense alors que le dépôt est plus petit et plus étalé lorsque la densité est faible (Vézina et Desmarais, 2003). En accumulant de la neige à leur base, les brise-vent permettent de réduire la quantité de neige qui aurait pu s'abattre sur les bâtiments et sur les routes.

Dans l'ouest du Canada, on a constaté qu'un kilomètre de brise-vent disposé sur trois rangées absorbe 300 tonnes de gaz à effet de serre en 40 ans, et 500 arbres feuillus absorbent la même quantité de CO<sub>2</sub> que celle produite par une automobile qui parcourt annuellement 20 000 km (Anonyme, 1997). En moyenne, les haies peuvent réduire les superficies des panaches d'odeurs de 25, 23 et 19 % pour une distance entre la source et la haie de 15, 30 et 60 m, respectivement (Choinière, 2004).

## 2.3.4. Les rôles socio-économiques des brise-vent

Longtemps considérés comme des installations de protection et de récréation, les brise-vent jouent aujourd'hui un rôle alimentaire dans un certain nombre de pays. En plus de la protection qu'ils offrent, les brise-vent abritent des produits forestiers non ligneux (PFNL) et des animaux pour la chasse et l'observation (Burel et Baudry, 1995).

Au Sénégal, comme dans la plupart des pays d'Afrique, l'arbre avec ses produits ligneux et non ligneux a toujours été intégré dans la vie socio-économique des populations. L'avènement des brise-vent a eu une forte contribution dans la résolution de la crise dendro-énergétique et dans l'augmentation des revenus des populations rurales. En effet, les coupes abusives sur les arbres des terroirs ont fortement diminué là où des réseaux de brise-vent sont installés (ISRA / IREF / IRA/ SAED, 1995). Le bois de chauffe est facilement accessible dans les zones couvertes par les brise-vent, rendant ainsi la corvée des femmes liée à la recherche du bois moins pénible.

Dans la Vallée du fleuve comme ailleurs dans les zones rurales et périurbaines au Sénégal, les brise-vent procurent beaucoup de services aux populations à savoir du bois de chauffage, du bois de service, du bois d'œuvre, des feuilles et des graines pour l'alimentation du bétail, des médicaments, etc. (Fall et al., 2001 ; ISRA / IREF / IRA/ SAED, 1995). Des travaux de Tamba (1995) ont montré que sur un PIV protégé, le revenu net tiré par l'exploitant était de 188 238 F CFA / ha contre 126 476 F CFA / ha pour le PIV non protégé. Ces mêmes travaux ont montré également que les brise-vent d'Eucalyptus camaldulensis bilinéaires périphériques pouvaient procurer aux producteurs 11 à 16 m<sup>3</sup>/ha / an de perches et que la vente de ces perches pouvait améliorer de 20 % leur revenu moyen. Fall et al. (2002) ont mené des recherches sur l'impact socio-économique des brise-vent en riziculture irriguée dans la Vallée du fleuve Sénégal. Leurs résultats ont montré que le taux de rentabilité interne d'un hectare de brise-vent était de 36 %. Fall et al. (2002) ont également utilisé deux scénarii portant sur une seule culture annuelle allant de 1987 à 2000 pour évaluer la rentabilité des investissements consentis sur le transfert des brise-vent au niveau national (Sénégal). Le premier scénario se réfère à l'effet des brisevent sur le rendement du riz et le second, aux apports des produits ligneux (PL) en plus de l'accroissement des rendements du riz. Pour le premier scénario, Fall et al. (2002) ont trouvé un taux de rentabilité interne (TRI) de 12 % et une valeur actualisée nette (VAN) de 70 millions de FCFA, et pour le deuxième, un TRI de 58 % et une VAN de 6,5 milliards de FCFA pour la période d'investissement allant de 1987 à 2000.

Dans la région de Kolda, au sud-est du Sénégal, la vente des fruits et des noix de cajou tirés d'un hectare de brise-vent à *Anacardium occidentale* procure aux producteurs un revenu moyen annuel variant entre 600 000 et 800 000 FCFA (Marone *et al.*, 2006).

Les brise-vent contribuent à diminuer les conflits entre agriculteurs et entre agriculteurs et éleveurs de par la matérialisation inamovible des limites entre les parcelles et de par leur protection des cultures contre la divagation des animaux.

#### 2.3.5. Les effets négatifs des brise-vent

Les brise-vent ont toutefois un certain nombre d'effets négatifs. Parmi ceux-ci, on peut noter la perte de superficies cultivables et le problème récurrent de la pression aviaire. Les brise-vent sont taxés d'abris pour des oiseaux granivores et des insectes qui peuvent causer beaucoup de dégâts aux cultures (Forman et Baudry, 1984). Dans la Vallée du fleuve Sénégal, les oiseaux ont toujours causé des ravages sur les cultures. Les dégâts aviaires sur les cultures céréalières sont le principal point négatif que les producteurs de la Vallée du fleuve Sénégal attribuent aux brise-vent (Tamba, 1992; Harmand, 1988b). Il faut toutefois signaler que beaucoup d'espèces de brise-vent connaissent un regain d'intérêt auprès des populations malgré les inconvénients suscités et déjà connus depuis plusieurs décennies. L'Eucalyptus camaldulensis étant l'espèce la plus exploitée dans les brise-vent de la zone d'étude, passer en revue quelques aspects liés à son utilisation nous semble important.

Le débat scientifique sur les méfaits de l'Eucalyptus camaldulensis a fait couler beaucoup d'encre. Déjà, lors de la conférence mondiale sur l'Eucalyptus en 1956, l'arbre était considéré d'emblée comme une solution à la déforestation et à la crise dendro-énergétique dans les pays du Sahel (Bégué, 1957). Depuis, beaucoup de travaux (Tamba, 1995; Harmand, 1988b; Moral et Muller, 1970) ont rapporté l'effet dépressif de l'Eucalyptus sur les cultures annuelles. Des chercheurs comme Young (1989) considèrent que l'Eucalyptus n'est pas bien indiqué dans la lutte contre l'érosion des sols en plus de sa concurrence racinaire qui détruit les cultures aux alentours immédiats. L'espèce est aussi considérée comme une pompe à eau et peut entraîner le tarissement des sources et des ruisseaux (Musa et Musa, 1995). Cependant, l'importance des effets négatifs de l'Eucalyptus camaldulensis varie en fonction des zones. Depuis 1986, l'espèce Eucalyptus camaldulensis a été plantée au Sénégal et plus particulièrement dans la Vallée du fleuve Sénégal et continue de l'être aujourd'hui. C'est dire que les effets dépressifs de l'espèce ne semblent pas préoccuper les producteurs, sinon il n'y aurait plus une seule souche d'Eucalyptus camaldulensis dans la zone.

#### 2.4. Les aspects fonciers liés à la mise en place des brise-vent en Afrique de l'Ouest

En Afrique de l'Ouest, la plantation et la gestion des arbres sont étroitement liées aux systèmes fonciers et institutionnels. Dans plusieurs pays d'Afrique subsaharienne, la gestion foncière est fortement ancrée dans des valeurs traditionnelles héritées des aïeux. Au Burkina Faso comme au Mali, l'accès à la terre se fait par héritage et celle-ci est gérée par le chef du village ou le chef de la terre qui en décide l'affectation selon qu'on est autochtone ou allochtone (Paris et al., 2002; Djiré, 2007). Au Ghana, les agriculteurs n'ont pas accès à l'usufruit des arbres situés dans leurs propres champs. Le droit de récolter les arbres est dévolu aux chefs traditionnels qui en ont la propriété traditionnelle (Danso, 2005).

À l'instar du Burkina Faso où « le statut foncier des femmes est souvent en fait entaché d'incertitude, d'inégalité et d'insécurité » (Paris et al., 2002), au Sénégal, la femme rurale est elle aussi souvent écartée dans l'affectation des terres. Même si la Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP) promulguée le 4 juin 2004 (Anonyme, 2004) y confère l'égalité de l'homme et de la femme dans l'accès à la terre, son application sur le terrain rencontre encore beaucoup d'écueils imputables à la culture traditionnelle qui caractérise encore le milieu rural. Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, quelques attributions de terres aux femmes sont enregistrées (Cissé et al., 2004), mais elles restent trop symboliques dans un milieu où la gent féminine domine partout (ISRA / FNRAA, 2005).

Au demeurant, beaucoup de choses restent à faire quant à l'accessibilité à la terre pour tous en Afrique de l'Ouest. Il se pourrait qu'avec la loi sur le code rural au Niger de 1993, la loi nationale de sécurisation foncière du Burkina Faso de 2005, la loi d'Orientation Agricole du Mali de 2006 (Djiré, 2007) et la loi d'orientation Agro-Sylvo-Pastorale du Sénégal de 2004 (Anonyme, 2004), l'accessibilité équitable à la terre pour tous les ruraux devienne une réalité de terrain dans les années à venir et l'agroforesterie s'y trouve beaucoup mieux renforcée.

## Chapitre III. Hypothèse et objectifs de recherche

Dans ce chapitre, l'hypothèse et les objectifs de recherche sont abordés afin de fixer la stratégie de recherche préconisée dans le cadre de cette étude.

#### 3.1. Hypothèse de recherche

L'étude comporte une hypothèse de recherche à savoir :

Les brise-vent contribuent à l'amélioration des revenus et du bien-être des ménages dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal.

#### 3.2. Objectifs de l'étude

Afin de répondre à cette hypothèse, l'étude comporte un objectif général et trois objectifs spécifiques.

#### 3.2.1. Objectif général de l'étude

L'objectif général de l'étude est d'évaluer l'impact socio-économique des brise-vent chez les petits producteurs agricoles du Delta et de la moyenne Vallée du fleuve Sénégal et de dégager des pistes de recherche qui pourraient aider à favoriser une meilleure utilisation des brise-vent par ces derniers.

#### 3.2.2. Objectifs spécifiques de l'étude

Pour mieux spécifier l'objectif général précédemment énoncé, trois (03) objectifs spécifiques (OS) de recherche ont été formulés :

OS1 : caractériser les exploitants et leurs exploitations, de même que les technologies agroforestières rencontrées dans la zone.

OS2 : évaluer l'apport des brise-vent et de leurs produits dans l'amélioration des revenus et du bien-être des chefs de ménage et de leurs familles.

OS3: identifier des axes de recherche pour mieux orienter les activités d'installation et d'exploitation durable des brise-vent dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal.

# Chapitre IV. Le cadre théorique de l'étude

Afin de mieux comprendre la démarche abordée dans le cadre de cette étude, il est important d'expliquer certains concepts utilisés. En effet, dans cette étude, il est question d'évaluer l'impact socio-économique des brise-vent pour les ménages du Delta et de la moyenne Vallée du fleuve Sénégal. À cet effet, pour mieux expliciter les concepts utilisés, nous nous référerons au principe de l'impact de quoi (des brise-vent), sur quoi (les revenus et le bien-être), pour qui (pour les ménages). Il s'agira donc d'expliquer les sens de : impact socio-économique, revenu, ménage, chef de ménage et bien-être.

#### 4.1. Les impacts socio-économiques

La première question à élucider dans cette étude est de savoir ce que l'on entend par « impact socio-économique». Selon DEAT (2006), l'évaluation des impacts socio-économiques prise au sens large est vue comme un cadre qui englobe l'évaluation de tous les impacts sur des humains et la manière dont les gens et leurs communautés agissent les uns sur les autres avec leur environnement socioculturel, économique et biophysique

En physique, le choc d'un projectile sur un mur est matérialisé par un point d'impact. Par extension, le mot impact est utilisé pour désigner les conséquences d'un événement, d'une activité sur l'environnement socio-économique d'un milieu donné. En économie, l'impact socio-économique potentiel correspond le plus souvent aux effets financiers, sociaux et économiques induits (Badiane, 2007). Mais pourquoi étudier l'impact socio-économique des brise-vent dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal? La raison retenue est la suivante : s'il est possible de montrer l'amélioration de revenus et du bien-être des petits producteurs agricoles liée à l'exploitation de ces brise-vent, il sera plus facile d'encourager la diffusion de cette technologie à plus grande échelle.

#### 4.2. Revenu, ménage et chef de ménage

Pour rendre plus compréhensibles les termes de revenu, de chef de ménage et de ménage, leurs définitions ont été proposées dans ce qui suit.

Selon le rapport II de l'OIT (2003), « le revenu du ménage est composé des recettes en espèces, en nature ou sous forme de services, généralement récurrentes et régulières, qui

sont reçues par le ménage à intervalles d'un an ou à intervalles plus rapprochés ». Au cours de la période de référence pendant laquelle elles sont reçues, ces recettes sont potentiellement disponibles pour la consommation courante et, en règle générale, ne réduisent pas la valeur nette du revenu du ménage (OIT, 2003). Dans le cadre de cette étude, le revenu du chef de ménage est considéré comme étant l'ensemble des recettes tirées de l'exploitation familiale. Quant au ménage, il est défini comme étant un groupe de personnes se partageant un ensemble de ressources (Förster et Pearson, 2002). Dans le cadre de cette étude, on considère qu'il s'agit de l'ensemble des personnes partageant le même espace domestique et le même budget familial (Gravel, 2004).

Dans le contexte socio-économique ouest-africain, le chef de ménage est celui qui dirige et gère l'exploitation agricole familiale ainsi que l'éducation et la santé des différents membres du ménage. Il peut s'agir : de son épouse ou de ses épouses<sup>3</sup>, de ses enfants, de ses sœurs, de ses frères, de ses cousins et cousines et des ses « Sourga » (travailleurs temporaires). De ce point de vue, le chef de ménage ne saurait à lui seul bénéficier des avantages économiques et sociaux tirés de l'exploitation : ces avantages sont largement partagés entre les membres de sa famille.

#### 4.3. Le bien-être

Dans la vie d'un ménage, même si les déterminants quantitatifs (revenus et actifs) liés aux aspects économiques jouent un rôle important, le bien-être caractérisé par des déterminants qualitatifs comme le capital humain et social n'en est pas moins important (Agarwal, 1997). Pour l'OCDE (2004) comme pour plusieurs auteurs (Kemenade, 2003; Putnam, 2002; Coleman, 1988) ayant travaillé sur le capital social, le bien-être constitue un élément fondamental qu'on ne saurait occulter dans des études socio-économiques. Le bien-être englobe l'estime de soi, l'estime envers l'autre, le relationnel, la participation, le culturel (Traoré, 2008). Dans cette étude, nous retiendrons que le bien-être est l'ensemble du capital social et du capital humain acquis par les chefs de ménage lors de l'exploitation des brise-vent.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Au Sénégal, la polygamie est très liée à l'amélioration du revenu du chef de ménage et à son souci d'atténuer le poids des travaux champêtres.

#### 4.4. Le capital humain et le capital social

L'étude du capital social et du capital humain est une approche relativement récente développée en Amérique du Nord et en Europe. Cette approche a été aussi utilisée en Afrique, mais à des degrés moindres. Ballet et Guillon (2003) mentionnent que des études sur le capital social portant sur les transferts entre ménages et intra ménages ont été entreprises par Chamers en 1995 et en 1998 et par Chamers et Sessou en 1998 dans les zones rurales et urbaines au Sénégal, au Bénin et au Tchad. Selon Traoré (2008), le capital social a été décrit pour la première fois par Hanifan en 1916 et ensuite par Weber en 1922. Cependant, c'est à partir des années 1980 que le capital social a trouvé sa popularité avec les travaux de Ballet et Guillon (2003), Grootaert et Bastelaer (2002), Putnam (2002; 2000; 1993), Chamers (1997) et Coleman (1988). Plusieurs définitions du capital social ont été données par ces auteurs dont certaines en rapport avec notre étude sont répertoriées dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Quelques définitions du capital social

| Auteurs   | Définitions  |
|---|--|
| Banque Mondiale (2001),<br>dans Kemenade (2003) | Le capital social désigne les institutions, les relations et les normes qui façonnent la qualité des interactions sociales d'une société.  |
| Hanifan (1916), cité par                        | Le capital social renvoie aux substances intangibles, c'est-à-dire la  |
| OCDE (2001)                                     | bonne volonté, l'amitié, la sympathie et les relations sociales entre  |
|   | les individus et les familles qui forment l'unité sociale.   |
| Putnam (2000)                                   | Les aspects de la vie collective qui rendent la communauté plus productive, soit par la participation, la confiance et la réciprocité.   |
| Portes (1998), cité par PNUD (1999)             | Tandis que le capital économique est dans le compte bancaire des gens, le capital humain dans la tête des gens, le capital social est inhérent à la nature intrinsèque des relations sociales. |
| Coleman (1988)                                  | Contrairement à d'autres formes de capital, le capital social est  |
|   | inhérent aux relations entre les personnes. Il ne se situe ni dans les   |
|   | individus ni dans les instruments physiques de production, mais plutôt dans les associations, les fédérations et les groupements.  |

Source : adapté de Kemenade, 2003.

De ces cinq définitions, le terme « relation » sociale revient constamment et renvoie aux deux formes de capital social décrites par Putnam (2000), à savoir le *bonding* ou capital social affectif (estime), le *bridging* ou capital relationnel. Pour Traoré (2008), le *bonding* se traduit par une profonde loyauté au sein du groupe, car il est basé sur des rapports entre groupes homogènes tels que la famille, la religion, les classes d'âge, alors que le *bridging* est basé sur les relations extérieures à la famille auquel on appartient et la capacité de diffuser l'information aussi bien au sein de son groupe qu'à l'extérieur de ce même groupe. Narayan (1998), cité par Traoré (2008), a montré que le capital social dans le contexte africain doit mettre l'accent sur la nature des relations entre les acteurs de la société civile<sup>4</sup>.

Quant au capital humain, Becker (1994) le définit comme étant «un stock de ressources productives incorporées aux individus eux-mêmes, constitué d'éléments aussi divers que le niveau d'éducation, de formation et d'expérience professionnelle, l'état de santé (poursuivre ses études, se soigner, etc.)». Se référant à cette définition de Becker, on est tenté de dire que le capital humain est un ensemble de compétences acquises par un individu dans un milieu donné lui permettant de développer ses capacités d'initiatives. À cet effet, le capital humain peut être défini comme étant un savoir et un savoir-faire que possède l'individu (OCDE, 2001). Pour améliorer ses revenus, le chef de ménage doit activer simultanément ses capacités relationnelles (capital social) et ses compétences (capital humain). Le capital humain et le capital social contribuent directement au bien-être (OCDE, 2001). De ce point de vue, capital social et capital humain sont complémentaires (Traoré, 2008).

Le choix du capital social et du capital humain pour étudier la contribution des brise-vent dans la vie socio-économique des chefs de ménage se justifie par le fait que, contrairement aux pays développés, on ne peut pas étudier valablement le caractère socio-économique des populations rurales africaines en faisant table rase sur leurs comportements, leurs coutumes et leurs mœurs. En effet, l'Afrique est pauvre, mais riche en culture et en relations sociales (Bénicourt, 1999). Aujourd'hui, la Banque mondiale, tout comme le PNUD, privilégie les enquêtes sur la dimension sociale (enquêtes DSA) des programmes d'ajustement structurel (Ballet et Guillon, 2003). Ces enquêtes cherchent à mesurer la

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup> La société civile regroupe les associations, les organisations et les fédérations d'organisations qui agissent en dehors de l'État.

composition des revenus des ménages qui est un aspect important quand on étudie le niveau de vie des ménages (Ballet et Guillon, 2003). Au Sénégal comme en Afrique de l'Ouest, le revenu est très lié à la dimension sociale.

#### 4.4.1. La mesure du capital social et du capital humain

Selon Chamers (1998, cité par Ballet et Guillion, 2003), le capital social peut être mesuré soit par l'estimation des montants des transferts réalisés ou reçus par les ménages soit par le temps consacré aux activités sociales. Selon Kemenade (2003), la Banque mondiale distingue trois types d'approches méthodologiques pour mesurer le capital social et le capital humain :

- les études quantitatives se servant de sources de données de grande envergure;
- les études comparatives qui visent à comparer des collectivités, des pays des régions et des groupements de pays. L'étude de Putnam effectuée aux États-Unis en 2000 et qui portait sur le comportement de l'État face à la criminalité, la santé et l'éducation en est un exemple;
- les études qualitatives qui portent sur des entrevues, des observations participantes et des analyses de discours.

Les études quantitatives et comparatives étant le plus souvent des études à l'échelle macroéconomique (Kemenade, 2003), nous avons préféré mesurer le capital social et le capital humain à l'aide d'entrevues, de groupes de discussion et de profils historiques à l'échelle des groupes de petits producteurs exploitant ou pas des brise-vent. L'exploitation des brise-vent peut procurer aux populations des revenus directs (bois de chauffe, fruits, perches, fourrage, pharmacopée, rituels, etc.) ou indirects (augmentations des rendements agricoles). Ces produits devraient donc permettre aux chefs de ménage de renforcer leur capital social (renforcement des relations entre familles et entre individus, adhésion aux associations, etc.), et leur capital humain (acquisition de compétences). Il s'agira dans cette étude de voir comment l'exploitation des brise-vent permet aux chefs de ménage de renforcer les réseaux de voisinage et d'acquérir de nouvelles compétences.

## 4.5. Les outils d'évaluation économique en agroforesterie

Plusieurs outils ont été conventionnellement développés pour évaluer économiquement les technologies agroforestières. Les outils communément utilisés sont le taux de rendement interne (TRI), la valeur actualisée nette (VAN), le ratio bénéfices / coûts (B / C) nommé aussi avantages / coûts (A / C) et le budget partiel (Olschewski *et al.*, 2006; Jain et Singh, 2000; Nelson *et al.*, 1998; Mary et Besse, 1995; Price, 1993; Gittinger, 1985). Bien que tous ces outils n'aient pas été utilisés dans cette étude, il nous paraît important de les présenter ici.

## • La valeur actuelle nette (VAN)

Pour un taux d'actualisation donné, la valeur actuelle nette est la différence entre la valeur actuelle des recettes obtenues dans l'exploitation et la valeur actuelle des charges (Dubé et al., 2002).

$$VAN = \sum_{0}^{n} \frac{Rn - Cn}{(1+r)^{n}}$$

Où: Rn = bénéfices annuels; Cn = charges annuelles; et r = taux d'actualisation (%)

## • Le taux de rentabilité interne (TRI)

Le taux de rentabilité interne est la valeur pour laquelle la VAN est nulle. Le calcul consiste à définir une valeur r qui permet d'égaliser la somme des bénéfices et des débours sur la durée de l'investissement (Park et al., 2002).

$$TRI = \sum_{n=1}^{n} \frac{Rn - Cn}{(1+r)^n} = 0$$

 $O\dot{u}: r = TRI$ 

## • Le ratio Bénéfices / Coûts (B / C)

Le ratio Bénéfices / Coûts permet de comparer les bénéfices tirés de l'exploitation sur une période de temps donnée avec les investissements nécessaires pour produire ces bénéfices (Nelson et al., 1997).

B/C = BB/CO

Où: BB = bénéfices bruts (\$ / ha) et CO = coûts opérationnels (\$ / ha).

## • Le budget partiel

Le budget partiel est utilisé pour évaluer les conséquences financières d'un changement dans l'entreprise agricole (Yamada et Gholz, 2002 ; Levallois et Perrier, 2000 ; Yao, 1997). Il est conseillé de l'utiliser pour comparer la rentabilité financière de technologies (Agazounon *et al.*, 2002).

## Chapitre V. La méthode de cueillette et d'analyse des données

L'étude a été menée dans deux villages appartenant à la région de Saint-Louis, à savoir le village de Mbane, situé en bordure est du lac de Guiers sur sols sableux à sableux-argileux (Diéri) dans le département de Dagana, et le village de Guia situé sur les bords du marigot le Doué sur sols argileux (Walo) dans le département de Podor (carte 1).

## 5.1. La présentation des sites d'étude

#### 5.1.1. Le site de Mbane

Le village de Mbane est situé dans la communauté rurale de Mbane entre les degrés 16 et 17 de latitude nord et 15 et 16 de longitude ouest (Cissé *et al.*, 2004). Il est caractérisé par des sols sablonneux-argileux constitués de 80 à 90 % de sable (voir tableau 4). La population est estimée à 1706 personnes (CERP Mbane, 2009). Les ethnies dominantes sont, dans l'ordre : les Wolofs, les Peulhs et les Maures.

## 5.1.2. Le village de Guia

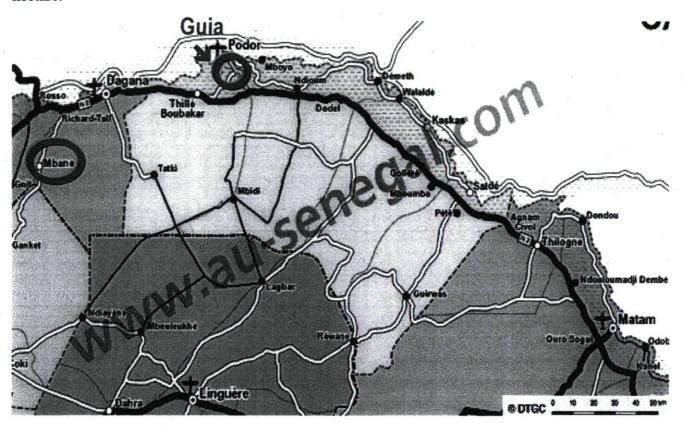
Le village de Guia est situé dans la communauté rurale de Guédé. Il est localisé entre les degrés 16 et 16,6 de latitude nord et 14 et 15,6 de longitude ouest (Sall *et al.*, 2002). Le village de Guia est caractérisé par trois types de sol : les sols contenant 50 à 75 % d'argile, appelés «Hollaldé», les sols contenant 30 à 50 % d'argile, appelés faux «Hollaldé», et les sols contenant 10 à 30 % d'argile, appelés «Fondé» (voir tableau 4). La population est estimée à 1569 personnes (CERP Guédé, 2009). Les ethnies dominantes sont les Toucouleurs, les Wolofs et les Maures.

#### 5.2. La collecte des données

Pour atteindre les objectifs visés par l'étude, cinq (05) démarches de collecte de données ont été utilisées : la recherche documentaire, l'observation directe, l'administration d'un questionnaire aux chefs de ménages choisis, l'organisation de groupes de discussion village et l'organisation de profils historiques dans chaque village.

Par ailleurs, des données agronomiques (rendements des cultures annuelles) portant sur trois saisons de cultures (2007, 2008 et 2009) ont été recueillies au moyen d'un

questionnaire durant la période allant du 25 mai au 20 août 2009. Cette collecte de données a été assurée par moi-même assisté d'un technicien. Les données récoltées sont des estimations des producteurs. Le rendement par hectare des cultures annuelles ne prend pas en compte l'espace occupé par les brise-vent. En effet, dans la géométrie de mise en place des brise-vent, l'espace réservé aux cultures annuelle fait toujours un hectare.



Carte 1 : Localisation des villages de Mbane et de Guia. Source : www.au-senegal.com

## 5.2.1. L'échantillonnage

La base de l'échantillonnage était la liste de tous les chefs de ménage ayant des brise-vent dans les deux villages, liste obtenue à la suite d'un inventaire systématique de tous les chefs de ménage ayant des brise-vent dans leurs exploitations. À l'issu de cet inventaire, nous avons retenu 48 chefs de ménage sur 197 à Mbane contre 69 chefs de ménage sur 181 à Guia. La méthode des «pas» (Tahirou et Ibro, 2006) ou «pas de sondage» ou «intervalle d'échantillonnage» (Mary et Besse, 1995) a ensuite été appliquée sur les 48 chefs de ménage à Mbane et sur les 69 chefs de ménage à Guia pour choisir au hasard

trente (30) producteurs dans chaque village. Ainsi, la taille de l'échantillon a été arrêtée à soixante (60) producteurs pour l'ensemble des deux villages.

#### 5.2.2. La recherche documentaire

La recherche documentaire avait pour objectif de faire l'état des lieux sur les brise-vent en général et les travaux antérieurs réalisés dans la zone d'étude et portant autant sur les aspects biophysiques des brise-vent que sur leurs aspects socio-économiques. Les recherches documentaires ont été entreprises en hiver 2009 à la bibliothèque de l'Université Laval et en automne 2009 à la bibliothèque de l'ITA Campus de La Pocatière<sup>5</sup> et se sont poursuivies tout au long des travaux de ce mémoire. Parce que les travaux de terrain effectués entre mai et août 2009 au Sénégal ne pouvaient pas se produire en même temps qu'une recherche documentaire de qualité, un deuxième séjour a été entrepris au Sénégal (novembre - décembre 2009). Au Sénégal, les recherches documentaires se sont déroulées dans les bibliothèques de l'ISRA et de l'Université Gaston Berger (UGB) de Saint-Louis.

#### 5.2.3. L'observation directe

L'observation directe avait pour objectif d'identifier et de caractériser le nombre de technologies agroforestières rencontré dans chaque village, le type de technologie agroforestière, sa localisation et les essences qui la composent. Il s'agissait de traverser le terroir de chaque village de long en large pour identifier et décrire chaque technologie agroforestière. Ce travail qui nous a pris en moyenne trois jours par village a été facilité par trois volontaires natifs des villages de l'étude.

## 5.2.4. L'enquête avec questionnaire

Un questionnaire pour la collecte des données quantitatives relatives aux revenus des petits producteurs et certaines données qualitatives relatives au capital social et humain que ces derniers ont pu acquérir lors de l'exploitation des brise-vent a été élaboré. Avant la phase d'enquête dans les quatre villages, une visite de terrain de deux (02) jours a été organisée pour rencontrer les populations des sites ciblés et leur expliquer les fondements du travail à effectuer. Après cette visite de courtoisie, un pré-test du questionnaire a été

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Nous avons effectué un stage de deux mois (septembre-novembre 2009) sur l'installation et l'entretien des brise-vent à l'ITA campus de La Pocatière.

effectué dans le village de Savoigne (Delta du fleuve Sénégal) sur dix (10) personnes afin de rectifier le tir. À la fin du pré-test, le questionnaire a été profondément revu et un deuxième pré-test a été organisé dans un autre village du Delta du fleuve Sénégal (Thilène) à l'issue duquel le questionnaire final a été amendé.

Après ce travail préliminaire, les travaux de terrain ont été conduits pour recueillir le maximum de données qui permettraient de faire une analyse quantitative et qualitative pertinente de la situation relative à l'objet d'étude. Pour ce faire, le questionnaire a été administré individuellement aux soixante (60) producteurs préalablement échantillonnés. Chaque entretien a duré en moyenne 45 minutes. Les entretiens de nuit se sont déroulés dans les concessions et autour d'un thé que nous avions payé à cet effet et ceux du jour se sont passés soit dans les champs, soit dans les concessions (photo 1). La langue utilisée lors des enquêtes était le Wolof. Les travaux de terrain ont duré trois mois, de juin à août 2009.



Photo 1 : Enquête de nuit autour d'une bougie et du thé à Guia (Enquête Marone, 2009)

## 5.2.5. Les groupes de discussion

La méthode des groupes de discussion a été identifiée comme outil permettant de cerner les enjeux sociaux et culturels associés à la présence des brise-vent dans les terroirs. L'objectif était de susciter une discussion libre permettant l'expression de tous et non le consensus (Cissé et al, 2004; Sall et al., 2002; Guéye et Freudenberger, 1991). Il s'agissait de saisir à travers les différents groupes de discussion l'apport des brise-vent au bien-être des petits producteurs (ex. : rôle des arbres dans les cérémonies). Dans chaque

village, deux (02) groupes de discussion de douze (12) personnes en moyenne (Guéye et Freudenberger, 1991) ont été organisés pour une durée moyenne de deux heures trente minutes (2 h 30 min) chacun. Les participants aux différents groupes de discussion ont été contactés à l'aide de deux à trois volontaires par village. Les volontaires sont des chefs de ménage faisant partie de l'échantillon de l'étude. Ce sont eux qui ont contacté les autres chefs de ménage. La composition des groupes de discussion était la suivante :

- A Mbane, le premier groupe de discussion comprenait huit (08) hommes et trois (03) femmes, tous exploitant des brise-vent dans leurs parcelles. Dans le second groupe de discussion, il y avait six (06) hommes et six (06) femmes, aucun n'exploitant de brise-vent dans leurs parcelles (photo 2).
- À Guia, le premier groupe de discussion comprenait douze (12) hommes, tous exploitant des brise-vent dans leurs parcelles alors que le second groupe de discussion comprenait six (06) femmes et six (06) hommes n'exploitant pas de brise-vent dans leurs parcelles.



**Photo 2**: Vue partielle du deuxième groupe de discussion de Mbane (Enquête Marone, 2009)

## 5.2.6. Le profil historique

Le profil historique permet d'étudier l'histoire du milieu en mettant l'accent sur les événements marquants qui ont eu des conséquences sur la vie des populations (Sall *et al.*, 2002; Tollenaere, 2000). Il s'agit de rassembler des anciens du village qui ont vécu en tout ou en partie ces événements. L'étude de l'histoire sociale et environnementale du

milieu permet de mieux comprendre son présent, car elle permet de retracer la trajectoire d'un événement et de voir quelles sont les attitudes ou les stratégies que les populations ont développées face à cet événement. Dans la présente étude, les profils historiques organisés dans les deux villages ont permis de comprendre l'évolution de la formation ligneuse dans les deux villages. Ils ont également permis de dater les brise-vent dans chaque site. Une seule séance a été nécessaire pour réaliser le profil historique. Elle comprenait six (06) personnes âgées à Guia et quatre (04) personnes âgées à Mbane (photo 3). L'âge moyen des participants était de soixante-quinze (75) ans à Mbane et de soixante-cinq (65) ans à Guia. Les deux profils historiques ont duré en moyenne 2 h de temps chacun.

Les groupes de discussion et les profils historiques complètent largement les aspects sociaux et culturels abordés par le questionnaire. En plus, les résultats des groupes de discussion seront donnés sous forme de réaction individuelle de certains des membres et sous forme de diagramme des échanges et des relations construit par les groupes de discussion.



Photo 3: Une séance de profil historique à Guia (Enquête Marone, 2009)

## 5.3. La justification du choix de la période d'étude et de l'échantillon

La zone d'étude est caractérisée par trois saisons de culture à savoir la saison des pluies (juillet-septembre), la contre-saison froide (octobre -février) et la contre-saison chaude (mars-juin). Toutes nos observations ont porté sur les cultures saisonnières de contre-

saison chaude, car c'est à cette période que les vents chauds et secs comme l'harmattan sont fréquemment observés et que les brise-vent peuvent se révéler les plus utiles.

Les enquêtes ont porté sur soixante (60) petits producteurs agricoles exploitant en même temps des parcelles avec brise-vent et d'autres parcelles sans brise-vent. Cela a permis la comparaison des revenus tirés de ces deux types de parcelles. Le fait de ne pas prendre en compte des producteurs n'exploitant pas de brise-vent dans les enquêtes a été compensé par la participation de ces derniers aux différents groupes de discussion organisés dans les deux villages.

Les groupes de discussion étaient composés aussi bien de chefs de ménage exploitant des brise-vent dans leurs parcelles de culture que de chefs de ménage n'en exploitant pas. Ces groupes de discussion ont permis de faire une «triangulation» (Sall et al., 2002; Guéye et Freudenberger, 1991) des différents propos recueillis aussi bien lors des enquêtes que lors des discussions. Trianguler signifie aborder un problème sous trois angles (Guéye et Freudenberger, 1991). Dans cette étude, la triangulation a consisté à faire les recoupements des différentes données recueillies lors des enquêtes, des groupes de discussions et des profils historiques.

## 5.4. Les variables de l'étude

Les variables de l'étude et leurs indicateurs sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Présentation des variables de l'étude

| Variables retenues                 | Indicateurs  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
|                                    | Genre du chef de ménage  |  |  |
| 9<br>9                             | Age du chef de ménage  |  |  |
| s ±                                | Nombre de personnes à charge                                     |  |  |
| Caractéristiques du chef de ménage | Nombre de personnes actives dans le ménage                       |  |  |
| a e                                | Formation sur le tas, alphabétisation                            |  |  |
|                                    | Autochtone, migrant définitif, migrant temporaire                |  |  |
| Taille de l'exploitation           | Superficie totale exploitée                                      |  |  |
| Disponibilité de la main-d'œuvre   | Familiale, saisonnière, entraide                                 |  |  |
| Sources de revenus du chef de      | Agriculture, sylviculture, élevage, pêche, autres                |  |  |
| ménage                             | * * * * * * * * * * * * * * * * * * *                            |  |  |
| Mode de tenure de la parcelle      | Héritage, achat, location, prêt                                  |  |  |
| Statut matrimonial                 | Monogamie, polygamie, monoparental, célibataire                  |  |  |
| Rendements des cultures            | Nombre de kilogrammes / ha                                       |  |  |
| )                                  | Marges brutes, marges additionnelles, taux de rentabilité        |  |  |
| Revenus                            | marginal   |  |  |
| Caractéristiques des technologies  |  |  |  |
| agroforestières (TAF)              |  |  |  |
| Composition ligneuse               | Nombre d'espèces rencontrées et leurs usages                     |  |  |
| Produits tirés des brise-vent      | Quantité de perches, de bois de chauffe, de piquets, de          |  |  |
| ₹ ×                                | fourrage et de graines vendue, autoconsommée ou donnée           |  |  |
| Bien-être                          |  |  |  |
| Capital social                     | Entraide, estime, relations, solidarité, type d'habitat, type de |  |  |
|                                    | toilettes et statut matrimonial                                  |  |  |
| Capital humain                     | Formation, alphabétisation, adhésion à une association,          |  |  |
|                                    | adhésion à un groupement   |  |  |

#### 5.5. L'analyse des données

## 5.5.1. Les aspects économiques

L'impact d'une nouvelle technologie sur la rentabilité d'une exploitation agricole est un critère important pour prédire ex ante ou justifier ex post l'acceptation de cette technologie (Aïtchédji et al., 2002). Deux types d'analyse sont généralement utilisés pour évaluer la rentabilité d'une technologie : l'analyse financière et l'analyse économique (Aïtchédji et al., 2002 ; Yao, 1997).

Dans le cadre de cette étude, l'analyse des aspects économiques a porté sur la rentabilité financière. En effet, pour des études portant sur un producteur individuel ou sur un ménage agricole, l'analyse de la rentabilité effectuée est de nature financière (Aïtchédji et al., 2002; Yao, 1997). L'analyse financière utilise les prix directement payés ou les sommes reçues par le producteur. Cette analyse permet de déterminer le profit réel du paysan en vue d'apprécier la compétitivité de son activité (Aïtchédji et al., 2002). L'analyse économique, quant à elle, porte sur un éventail plus large qu'est la collectivité. Selon Aïtchédji et al. (2002), l'analyse économique prend en compte les effets exercés par des décisions sur des individus, l'environnement et l'économie de la localité et aussi les effets secondaires et indirects des investissements. Cette analyse ne sera pas utilisée dans cette étude.

Le modèle d'analyse de la rentabilité financière retenu est la méthode du budget partiel ou marge brute. Le budget partiel est conseillé pour comparer la rentabilité financière de technologies. Il ne prend en compte que les éléments du budget qui varient, les coûts fixes étant exclus (Agazounon *et al.*, 2002 ; Yamada et Gholz, 2002 ; Yao, 1997).

Au niveau de l'économie domestique d'un producteur, la marge brute = revenu brut – coûts variables (Agazounon et al., 2002; Yamada et Gholz, 2002; Levallois et Perrier, 2000; Yao, 1997). En vue de comparer les marges brutes des Parcelles avec brise-vent (PABV) et des parcelles sans brise-vent (PSBV), une marge additionnelle sera calculée. La formule mathématique suivante permet de déterminer la marge additionnelle (Agazounon et al., 2002):

$$M = M_1 - M_2 = (R_1 - CV_1) - (R_2 - CV_2) = (R_1 - R_2) - (CV_1 - CV_2) = \triangle R - \triangle CV$$

Où : M est la marge additionnelle, M<sub>1</sub>, CV<sub>1</sub> et R<sub>1</sub> sont respectivement la marge brute, les coûts variables et les revenus bruts tirés de la technologie 1 ; M<sub>2</sub>, CV<sub>2</sub> et R<sub>2</sub> sont respectivement la marge brute, les coûts variables et les revenus bruts tirés de la technologie 2.

Si M > 0, la technologie 1 est supérieure à la technologie 2 pour cet aspect.

Le taux de rentabilité marginale (TRM) sera également utilisé. Le TRM donne une indication de ce qu'un producteur doit s'attendre à recevoir lorsqu'il exploite plusieurs technologies (Evans, 2005). Un TRM de 150 % représente le gain supplémentaire après paiement des coûts relatifs à un investissement en passant de la technologie 1 à la technologie 2 (Evans, 2005; Alimi et Manyong, 2000, cités par Agazounon et al., 2002). Sa formule mathématique est la suivante :

$$TRM = \frac{\Delta R - \Delta CV}{\Delta R}$$

Il s'agissait, dans chaque village, de calculer les revenus moyens bruts tirés des parcelles (avec et sans brise-vent) et de faire une comparaison des marges brutes entre ces parcelles. Ensuite le TRM est calculé dans chaque site afin de permettre aux producteurs de juger de la pertinence de telle ou telle technologie. Pour ce faire, les rendements sont ramenés à l'hectare. Les différentes charges d'exploitation ont été déterminées pour chaque chef de ménage. À part le riz qui est vendu à la coopérative du village de Guia, tous les autres produits ont été achetés en bordure de champ par des acheteurs ambulants appelés «Bana-bana». Le prix de vente des différents produits tirés des brise-vent (perches, bois de chauffe, piquets, fourrage, semences et gousses) a été estimé (tableau 3). Les intrants et les façons culturales sont les principales charges prises en compte dans cette étude. Le petit matériel (ilaires<sup>6</sup>, machettes, binettes) n'a pas été pris en compte dans les calculs, car il ne s'amortit pas. Les coûts des intrants (engrais, semences, carburant et produits phytosanitaires) fournis par les chefs de ménage ont été comparés à ceux des

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> L'ilaire est un outil de désherbage et de labour superficiel fabriqué localement par des forgerons.

magasins de vente de la ville de Richard Toll dont dépend le village de Mbane et de la ville de Podor dont dépend le village de Guia.

Tableau 3 : Liste des différents produits récoltés et de leurs prix de vente.

| Cultures des parcelles avec et sans brise-vent       | Prix de vente / kg   |
|--|----------------------|
|  | (FCFA <sup>7</sup> ) |
| Arachide   | 400                  |
| Banane   | 200                  |
| Gombo  | 300                  |
| Maïs   | 175                  |
| Oignon   | 150                  |
| Riz  | 200                  |
| Tomate   | 75                   |
| Produits ligneux et non ligneux tirés des brise-vent |                      |
| Bois de chauffe                                      | 50                   |
| Gousses de Prosopis juliflora                        | 30                   |
| Graines d'Acacia mellifera                           | 10000                |

Dans les deux villages, le prix de vente des perches varie d'un producteur à l'autre, mais il est toujours compris entre 800 F CFA et 1000 F CFA. À part la vente, les produits ligneux (PL) et non ligneux (PNL) peuvent être destinés soit à l'autoconsommation soit au don. Les piquets et le fourrage (feuilles de *Leucaena leucocephala*) ne sont pas vendus dans les deux villages, mais utilisés pour l'autoconsommation ou les dons. Les gousses de *Prosopis juliflora* sont vendues ou utilisées comme fourrage. Les valeurs des produits destinés à l'autoconsommation et aux dons sont estimées en appliquant le même prix de vente que celui des produits directement vendus.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> FCFA = Franc de la Communauté Francophone d'Afrique. 1 \$ Can. = 459,65 FCFA au 18 février 2010.

## 5.5.2. Les aspects socioculturels

Pour les données quantitatives recueillies lors des enquêtes, leur analyse a été effectuée à l'aide de tests statistiques simples tels que la moyenne et la comparaison de moyennes et de pourcentages. L'analyse du discours, basée sur la « triangulation » des données des groupes de discussion et des données d'enquête, a été utilisée.

#### 5.5.3. Le traitement des données

Les données relatives aux aspects économiques ont été traitées sous Excel et celles relatives aux aspects socioculturels traités avec SPSS (enquête) et manuellement (groupes de discussion).

#### 6.6. Les limites de l'étude

Les travaux de collecte de données auraient sans doute dû être menés dans quatre villages au lieu de deux pour que l'échantillon soit plus représentatif. Un dispositif plus élargi aurait permis de quantifier par exemple l'influence du type de sol sur les rendements des cultures annuelles et des brise-vent d'autant plus que les travaux de recherche sont menés dans deux sites à types de sol différents.

Des animaux en stabulation, destinés à la vente, sont nourris en partie par du fourrage tiré des brise-vent. Les recettes tirées de la vente de ces animaux en stabulation contribuent sans doute à l'amélioration des revenus des ménages agricoles. Une évaluation de ces recettes aurait donc pu être un atout dans cette étude.

Bien que des chefs de ménage n'exploitant de brise-vent aient participé aux groupes de discussion, leur participation aux travaux d'enquêtes aurait rendu plus complets les résultats obtenus.

Enfin, une étude de la part des apports extérieurs (immigrants) dans la répartition des recettes tirées des brise-vent dans le budget familial, aurait permis d'avoir une vision exhaustive de l'importance de ces recettes pour les ménages agricoles du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal. Cependant, la durée des travaux de terrain (trois mois) et les moyens financiers mis à notre disposition n'ont pas permis d'évaluer cet aspect.

## Chapitre VI. La présentation de la zone de l'étude

## 6.1. La zone de l'étude

La zone de l'étude (contour bleu foncé) se situe au nord du Sénégal dans la région de Saint-Louis entre 15° 40' et 17° 50' de latitude nord et entre 12°00 et 17°30' de longitude ouest (Vernier, 2000 ; Anonyme, 1977) (carte 2).



Carte 2 : Localisation de la région de Saint-Louis au Sénégal. Source : www.ausenegal.com

## 6.1.1. Le climat

Le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal sont soumis à un climat de type sahélien caractérisé par deux saisons marquées : une longue saison sèche de neuf mois et une courte saison des pluies de trois mois (juillet à septembre). La moyenne pluviométrique varie entre 250 mm et 500 mm (CERP Guédé, 2009). Deux centres d'action déterminent le climat de la zone : il s'agit des anticyclones des Açores et de l'anticyclone de Sainte-Hélène (Tourand, 2000).

La région se distingue par trois zones écologiques, à savoir : (i) le Walo caractérisé par des terres humides qui bordent le fleuve Sénégal (Delta et Vallée du fleuve) : c'est le domaine de la riziculture, de l'arboriculture fruitière et du maraîchage ; (ii) le Diéri aux hautes terres éloignées du fleuve, mais proches du lac de Guiers, jamais atteintes par les crues : c'est le domaine du maraîchage, de l'arboriculture fruitière et de l'élevage ; (iii) le Gandiolais, situé sur la façade maritime, est caractérisé par le maraîchage, la pêche, l'arboriculture fruitière et le petit commerce (Sall et al., 2002).

## 6.1.1.1. Les vents

Deux types de vent dominent dans la zone : il s'agit de l'alizé maritime, frais et humide, et de l'harmattan, particulièrement chaud et sec. Les vents continentaux du nord soufflent d'octobre à février. Ces vents ont une vitesse qui varie entre 2 et 4,5 m/s et demeurent prépondérants dans la seconde période de la saison sèche (mars, avril, mai) avec des vitesses variant de 4,7 m/s à 6,2 m/s (Diatta et Fall, 2004).

## 6.1.1.2. Les températures

Les températures sont caractérisées par des moyennes élevées durant toute l'année. La température moyenne annuelle est de 28 °C. Cette moyenne est dépassée aux mois de juin et octobre respectivement avec 30,2 °C et 30,6 °C avec des pics pouvant aller jusqu'à 40 °C (Diagne, 2003).

#### 6.1.1.3. Les précipitations

Le régime pluviométrique est ici caractérisé par la coexistence de deux saisons : une saison pluvieuse dont la durée est rarement supérieure à 90 jours et une saison sèche qui dure 8 à 9 mois. Les cumuls annuels de ces dix dernières années montrent que les précipitations varient entre 79,6 mm et 398,7 mm (CERP Mbane, 2009). Cette irrégularité de la pluviométrie rend aléatoire l'agriculture pluviale. Le nombre de jours de pluie n'excède pas 24 jours pour une saison pluvieuse qui en principe dure trois mois (Cissé et al., 2004).

#### 6.1.1.4. L'insolation

L'insolation est très importante dans toute la région du fleuve Sénégal. Elle constitue le facteur météorologique le plus favorable à toutes les cultures. La durée moyenne de l'insolation journalière est partout supérieure à huit heures (Cissé *et al.*, 2004). Les totaux annuels avoisinent les 3000 heures (Badiane, 2007). Elle est maximale entre mars et juin (10,8 à 11,8 heures / jour. En hivernage, l'insolation est moins importante, surtout au mois d'août où elle se situe autour de 9,5 heures / jour (Badiane, 2007). Le mois de décembre, qui correspond à la période de fraîcheur, a une insolation plus faible qui ne dépasse pas 8,5 heures / jour (Cissé *et al.*, 2004).

## 6.1.1.5. L'humidité relative

L'humidité relative est fortement influencée par les régimes pluviométriques et thermiques. Les maxima mensuels s'observent pendant la saison des pluies où ils dépassent 75,7 % (Sall et al. 2002).

## 6.1.1.6. L'évaporation

L'évaporation connaît des minima aux mois d'août et de septembre avec respectivement 6,9 et 5,9 mm / jour et l'évaporation demeure modérée pendant la saison fraîche en novembre, décembre et janvier (5,9, 7,4 et 8,1 mm / jour) (Badiane 2007). Elle augmente en saison sèche chaude pour atteindre des valeurs maximales entre mars et juin. La tranche d'eau évaporée annuellement dans la zone tourne autour de 2340 mm / an (Sall et al., 2002).

## 6.1.2. Les sols

Le tableau 4 montre les différents types de sol et les différentes cultures pratiquées dans la zone.

Tableau 4: Les types de sols du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal

| Dénomination locale  | Classification ORSTOM   | Classification FAO                                  |
|--|---|---|
| Les Hollaldé du Walo : contiennent 50 à 75 % d'argile (sont argileux), mauvais drainage, structure prismatique à sols sans structure, supportent la submersion, sont très difficiles à travailler aussi bien en sec qu'en humide, favorables à la riziculture. | Vertisols et paravertisols /<br>Vertisols topomorphes non<br>grumosoliques. Hydromorphes<br>/ Gley de surface et d'ensemble | Chromic vertisols<br>Eutric gleysols                |
|  |   |   |
| Faux Hollaldé du Walo: contiennent 30 à 50 % d'argile (sont argilo-limoneux), mauvais drainage, sols sans structure, favorables à la riziculture et autres cultures.   | Vertisols et paravertisols / Vertisols topomorphes non grumosoliques. Hydromorphes / Pseudogley à taches et concrétions     | Chromic vertisols Eutric fluvisols Eutric fluvisols |
|  | ,<br>*  |   |
| Fondé du Walo: 33 % du potentiel irrigable, teneur en argile de 10 à 30 % (sont limoneux), drainage moyen, sols filtrants, structure cuboïde, favorables à toutes cultures autres que le riz.  | Peu évolués / d'apport<br>hydromorphe. Hydromorphes /<br>Pseudogley à taches et<br>concrétions                              | Eutric fluvisols<br>Eutric fluvisols                |
| Diéri : contiennent 80 à 90 % de sable (sols sablonneux-argileux), supportent toutes les cultures autres que le riz.   | Sols isohumiques / brun rouge,<br>Minéral brut / d'apport éolien,<br>Minéral brut / d'apport<br>fluviatile                  | Haplic xenosols Eutric regosols Eutric fluvisols    |

Source: OMVS/FAO, 1973, cité par Badiane (2007)

## 6.1.3. L'hydrographie

L'hydrographie est composée des eaux de surface et des eaux souterraines. Les eaux de surface sont relativement abondantes à cause de la présence du fleuve Sénégal et du lac de Guiers.

#### 6.1.3.1. Les eaux de surface

Les eaux de surface sont essentiellement constituées des eaux du fleuve et du lac de Guiers et des mares temporaires. Le fleuve Sénégal prend sa source au Fouta Djallon, un massif montagneux situé en Guinée. Le fleuve constitue la frontière entre la Mauritanie et le Sénégal. Il se jette dans l'Océan Atlantique près de Saint-Louis, après 1 800 km de parcours (Sarr, 2003). Le lac de Guiers est une dépression située dans la basse vallée du Ferlo. Il communique avec le fleuve Sénégal par la Taouey. Long de 60 km, sa largeur maximale est de 7 km au niveau de Saneinte (Doyen, 1983, cité par Sarr, 2003). Le lac de Guiers représente la plus importante réserve d'eau douce de surface du Sénégal.

Les mares temporaires qui se forment en hivernage durent généralement environ deux à trois mois après les dernières pluies.

#### 6.1.3.2. Les eaux souterraines

Les eaux souterraines sont constituées des nappes aquifères suivantes (Sall et al., 2002):

- Le Mæstrichtien qui s'étend dans presque toute la zone et dont la profondeur varie de 50 à 250 mètres du nord au sud;
- le Continental Terminal, d'une profondeur de 25 mètres, aux abords du fleuve sur la franche du Diéri;
- les alluvions quaternaires avec des nappes d'une profondeur moyenne de 10 mètres en aval de Ndioum.

## 6.1.4. La végétation

Le Delta et la Vallée se caractérisent par une alternance d'espèces ligneuses et herbacées en passant du Walo vers le Diéri. Dans le Diéri, les espèces dominantes sont :

<u>les ligneux</u>: l'Acacia raddiana, l'Acacia senegal, l'Acacia seyal, l'Acacia tortilis,
 le Balanites aegyptiaca, le Boscia senegalensis, le Leptedania pyrotechnica, le Prosopis juliflora, le Salvadora persica et le Tamarix senegalensis;

 <u>les herbacées</u>: le Cenchrus biflorus, le Dactyloctenuim aegyptium, le Schoenefeldia gracilis, l'Heliotropium supinum, le Mitracarpus scaber, l'Eragrostis tremula, l'Eragrostis ciliaris, le Zornia glochidiata, le Crotalaria retusa et l'Alysicarpus ovalifolius.

Dan le Walo, les espèces dominantes suivantes y sont rencontrées :

- <u>les ligneux</u>: l'Acacia nilotica var. tementossa, l'Acacia nilotica var. adansonii, le Boscia senegalensis, le Tamarix senegalensis, le Prosopis juliflora;
- <u>les herbacées</u>: le Typha australis, le Phragmites australis, le Pistia stratoites, le Paspalum vaginatum, le Scirpus maritimus, le Cyperus diformis et le Cyperus rotundus.

## 6.1.5. Les caractéristiques socio-économiques

## 6.1.5.1. Les aspects démographiques

Des études comme celles de Sall *et al.* (2002) montrent que trois groupes ethniques principaux caractérisent la population du Delta et de la vallée du fleuve Sénégal : les Peulhs du Diéri, les Wolofs (aussi bien du Walo que du Diéri) et les Toucouleurs du Walo. Les Maures, les Soninké et les Sérères constituent les groupes minoritaires. Tous les groupes sociaux ont en commun une organisation sociale qui repose sur une organisation communautaire parentale, d'une part, et sur une stratification de la société en hiérarchie et castes, d'autre part (Badiane, 2007). Cette organisation et les statuts sociaux qui en découlent se traduisent dans l'accès au pouvoir et la gestion de certaines ressources du terroir, particulièrement les terres, et cela prévaut toujours dans la zone du fleuve, malgré les différentes lois existant sur le domaine national (Badiane, 2007).

La population du Delta et de la Vallée était estimée en 2005 à 1 030 488 habitants avec une densité moyenne de 13 habitants au km², ce qui est très inférieur à la moyenne nationale qui est de 46 habitants au km² (DPS, 2006). Cette population est inégalement répartie dans la zone. On note une forte concentration dans les communes comme Dagana, Richard Toll et Podor. Les Toucouleurs et Wolofs, qui sont des sédentaires, ont leur habitat concentré le long du fleuve et du lac de Guiers tandis que les Peulhs transhumants ont leur habitat dispersé à travers le Diéri. Le Delta et la Vallée se caractérisent par une population jeune,

car 59 % ont moins de vingt ans et les jeunes occupent 46 % de la population active qui est de 57 % (ISRA / FNRAA, 2005).

## 6.1.5.2. Les systèmes de production

Avant les grandes sécheresses des années 1970 et l'avènement des barrages de Diama et de Manantali des années 1980, l'agriculture de la zone était caractérisée par un système d'exploitation agricole basé sur une agriculture pluviale et de décrue, un élevage extensif sur pâturage naturel, la carbonisation des boisements naturels et la pêche artisanale (Badiane, 2007). L'arrivée des sécheresses et des barrages a eu comme impact majeur des modifications socio-écologiques imposant aux populations une adaptation aux nouvelles conditions. C'est ainsi que sont apparues les cultures irriguées avec l'aménagement des périmètres irrigués villageois (PIV) et des périmètres irrigués privés (PIP).

## 6.1.5.2.1. L'agriculture

L'agriculture a connu de réels progrès en raison des aménagements et de la diversification des cultures et des systèmes de production. Trois types d'agriculture sont recensés dans la zone : l'agriculture sous pluie, l'agriculture de décrue et l'agriculture sous irrigation.

### 6.1.5.2.1.1. L'agriculture sous pluie

Ces cultures sont pratiquées dans le Diéri. La pastèque, le niébé, l'oseille de Guinée et l'arachide sont les différentes cultures pratiquées. Les cultures sous pluie sont tributaires de la pluviométrie qui reste largement déficitaire ces vingt dernières décennies (Badiane, 2007). Les cultures sous pluie, dont les superficies par ménage dépassent rarement 2 ha, sont restées traditionnelles avec un faible niveau d'équipement (Diop *et al.*, 2008).

#### 6.1.5.2.1.2. L'agriculture de décrue

Les cultures de décrue se pratiquent le long de la berge du fleuve Sénégal après le retrait des eaux de crues. Les superficies emblavées varient entre les principales cultures qui sont, par ordre décroissant d'importance, le sorgho, le maïs, la patate douce et le niébé, avec un faible niveau d'équipement (Badiane, 2007 ; Dramé, 2003).

#### 6.1.5.2.1.3. L'agriculture irriguée

Les cultures irriguées se pratiquent dans des périmètres irrigués aménagés à cet effet. Les périmètres recensés concernent quatre types : les périmètres à grands aménagements avec une superficie supérieure ou égale à 100 ha ; les périmètres à aménagements intermédiaires

avec des superficies comprises entre 50 et 100 ha ; les périmètres irrigués villageois (PIV) et les périmètres irrigués privés avec des superficies très variables en fonction des localités (Badiane, 2007). Au bord du fleuve, le riz, le maïs, la tomate, la banane, l'oignon et le gombo sont les principales cultures rencontrées (Dramé, 2003). Au bord du lac de Guiers, la patate douce, l'arachide, l'oignon, la tomate, le maïs et le gombo sont les principales cultures pratiquées (Cissokho, 1998).

#### 6.1.5.2.1.4. Les cultures industrielles

Les cultures industrielles sont la canne à sucre et la tomate. Ces cultures se concentrent dans le département de Dagana. La culture de la canne à sucre est gérée par la Compagnie Sucrière Sénégalaise (CSS) sur plus de 8000 hectares (Badiane, 2007).

La tomate industrielle est cultivée par les ménages agricoles, mais collectée par la Société de commercialisation des produits agricoles du Sénégal (SOCAS). Les systèmes de production sont très diversifiés de par leur taille, leur degré d'intensification et la finalité de l'entreprise (Badiane, 2007).

## 6.1.5.2.2. L'élevage

Le mode d'élevage varie en fonction de la zone (Walo ou Diéri) et de la disponibilité des pâturages. Deux systèmes d'élevage sont pratiqués dans la zone : le système agro-pastoral et le système pastoral.

#### 6.1.5.2.2.1. Le système agropastoral

Ce système allie agriculture et élevage et est pratiqué aussi bien dans le Walo que dans le Diéri. En effet, les paysans du Diéri ont des terres dans le Walo et ceux du Walo ont aussi des terres dans le Diéri. Ainsi, pendant la saison sèche, quand les pâturages se font rares dans le Diéri, le Walo accueille les bovins, les ovins et les caprins du Diéri. Le mouvement se fait en sens inverse pendant l'hivernage (Sall *et al.*, 2002). Dans le Walo, ce sont les résidus des cultures irriguées et l'herbe fraîche des canaux d'irrigation qui constituent l'essentiel des pâturages. Dans le Diéri où se pratiquent un élevage extensif et une faible agriculture de subsistance, c'est l'herbe d'hivernage qui constitue l'essentiel des pâturages.

#### 6.1.5.2.2.2. Le système pastoral

Dans ce système, on note l'importance de l'élevage par rapport à l'agriculture rarement pratiquée. Le système pastoral se pratique dans le Diéri et par transhumance dans des régions comme Fatick, Kaolack et Diourbel.

## 6.1.5.2.3. La pêche

La pêche se pratique sur le fleuve et sur le lac de Guiers. La pêche est restée artisanale avec un niveau d'équipement peu développé. Les produits de pêche qui concernent généralement des espèces comme les silures et les tilapias sont destinés à la consommation familiale. Les prises décroissent d'année en année à cause des modifications écologiques (aménagements hydroagricoles, surexploitation et dégradation de l'environnement fluvial et périlacustre) induites par les barrages et le déficit pluviométrique (Sall et al., 2002).

## 6.1.5.2.4. Le système d'exploitation forestier et agroforestier

Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, il n'existe pas de forêts. Différents usages sont faits des formations ligneuses existantes. Bien qu'interdite, la carbonisation clandestine est pratiquée sur les formations de *Prosopis juliflora* considérée comme une espèce invasive dans la zone. Les brise-vent, les parcs arborés, les brousses de pâture et les formations invasives de *Prosopis juliflora* fournissent l'essentiel du bois de chauffe, du fourrage, des piquets et des perches pour la population locale. Les PFNL comme les fruits de *Ziziphus mauritiana* et de *Balanites aegyptiaca* procurent aux populations des suppléments alimentaires et monétaires substantiels (Anonyme, 2000).

#### 6.1.5.3. L'environnement institutionnel

Les structures de recherche et de développement ont largement participé aux différents programmes de développement du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal. Nous présentons à la suite les plus fréquentes.

#### 6.1.5.3.1. Les structures de recherche

Le système national de recherche comprend plusieurs structures de recherche. L'ISRA et l'ITA sont les premières structures nationales de recherche agricole et agroalimentaire du pays. D'autres structures comme l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar et l'Université Gaston Berger de Saint-Louis allient enseignement et recherche (ISRA / ITA / CIRAD,

2005). Les structures de recherche agricole s'appuient soit sur le fonds national de recherche agricole et agroalimentaire (FNRAA), soit sur des bailleurs de fonds pour mener leurs activités de recherche (ISRA / ITA / CIRAD, 2005). La mise en place du FNRAA découle de la volonté de respecter scrupuleusement certaines exigences faites aux structures de recherche comme : (i) la construction d'un système national de recherche agricole et agroalimentaire performant et durable ; (ii) l'exigence d'une recherche de qualité pilotée par la demande ; (iii) l'amélioration de la compétence et de la compétitivité des ressources (ISRA / FNRAA, 2005). D'autres structures régionales et internationales de recherche se déploient aussi dans la zone en partenariat avec l'ISRA. Il s'agit du CIRAD, de l'IRD et de l'ADRAO.

### 6.1.5.3.2. Les structures d'encadrement

Les structures d'encadrement présentes dans la zone, bien qu'ayant comme objectif commun le développement de l'agriculture au sens large, se distinguent par leur approche. La direction régionale du développement rural (DRDR) et l'Inspection régionale des Eaux et forêts (IREF) sont des structures techniques et administratives représentant respectivement le Ministère de l'Agriculture et celui de l'Environnement et de la Protection de la nature. Ces structures s'appuient sur des programmes de vulgarisation pour faire appliquer la politique agricole du gouvernement. La Société d'aménagement et d'exploitation des terres du delta (SAED), créée en 1965, et l'Agence nationale du conseil agricole et rural (ANCAR), créée en 2000, sont les structures de vulgarisation dans la zone (ANCAR, 2000; SAED, 1998). Dans le Delta et la Vallée, la SAED joue deux rôles, à savoir un rôle d'appui-conseil aux producteurs (plus orienté vers la riziculture) et celui de gestionnaire des aménagements hydroagricoles (SAED, 1998). Quant à l'ANCAR, elle joue un rôle de conseil auprès des différents producteurs ruraux de la zone (ANCAR, 2000).

## Chapitre VII : La présentation et l'analyse des résultats

## 7.1. L'historique de l'occupation des terres à Mbane et à Guia

Les participants aux groupes de discussion et aux profils historiques ont indiqué que la population de Mbane s'est installée dans le site actuel vers 1800. Elle venait des villages du Diéri qu'elle a quitté pour se rapprocher du lac de Guiers et s'adonner plus aisément à son activité économique favorite : la pêche. Celle-ci a été petit à petit remplacée par l'agriculture pluviale dont le développement a été favorisé par la disponibilité de sols adaptés à l'agriculture et une pluviométrie relativement bonne.

Quant à la population de Guia, les mêmes participants pensent qu'elle se serait définitivement installée sur le site actuel de la rive gauche du fleuve Sénégal en 1700 à la suite de la pression exercée par les Maures sur les Toucouleurs de la rive droite du même fleuve. Selon les personnes âgées ayant participé aux profils historiques, à l'origine, le système foncier traditionnel était le « Daw Diapp », c'est-à-dire que la terre était acquise par le droit de hache ou droit de feu et transmise par héritage, par prêt ou par don. Ce mode de transmission subsiste encore dans les deux villages. L'exploitation traditionnelle était de type familial. La main-d'œuvre était essentiellement assurée au sein du cercle familial qui pouvait compter sur la communauté pour les travaux de grande envergure : c'était le système d'entraide, ou «Sanetané», en langue nationale wolof.

Dans le système traditionnel, la responsabilité de la terre était entre les mains des hommes, y compris pour l'héritage. L'accès des femmes à la terre était possible au sein du cercle familial le temps de leur séjour. Des cas de femmes ayant hérité de terres et assuré l'exploitation existent, mais ils sont plutôt rares. En fait, la terre elle-même était une propriété familiale. L'individu exploite les terres de sa famille et dans le cas de la femme, ce droit s'exerce, après le mariage, au sein de la belle-famille. Ce système a prévalu jusqu'à la réforme de 1980 marquant le transfert effectif de la gestion des terres à la communauté rurale et le début d'une véritable application de la loi sur le domaine national (LDN) de 1964 dans le Delta et la moyenne Vallée (Sall *et al.*, 2002). La LDN stipule que « toutes les terres non classées dans le domaine public, non immatriculées et dont la propriété n'a pas été transcrite à la conservation des hypothèques, constituent désormais les terres du domaine national » (Anonyme, 1998). Malgré le souci de

négociation sociale visant à atténuer les effets de la rupture qui a marqué cette étape, des cas de conflits fonciers ont pu être notés dans les deux villages. Ils ont surtout opposé les nouveaux attributaires aux héritiers qui s'estiment injustement dépossédés de leurs biens. Dans la majorité des cas, l'attribution s'est faite durant une période où la terre en question était laissée en jachère, pratique qui était très en cours dans le système traditionnel et qui ne signifiait nullement un abandon ou une incapacité de mise en valeur. Ensuite, le réflexe d'immatriculation des terres par les héritiers n'est pas très répandu, surtout en ce qui concerne les zones du Diéri (sols sablonneux à sablonneux-argileux).

Aujourd'hui, bien qu'il soit rare de noter des désaffections de terres, les affectations se font régulièrement à Mbane, et un peu moins à Guia. Même si la mise en valeur n'est pas assurée en respectant le délai imparti par la loi, la collectivité locale adopte une attitude de tolérance vis-à-vis des demandeurs de terres qui n'ont pas la capacité de les exploiter. Il faut également noter que malgré les ouvertures permises par la loi, aujourd'hui encore, la terre est essentiellement entre les mains des hommes et il y a peu de femmes qui y ont accès. Cette gestion foncière qui ne favorise pas les femmes est vécue partout en Afrique de l'Ouest (Djiré, 2007; Paris et al., 2002).

## 7.2. Les caractéristiques des exploitants

L'âge moyen du chef de ménage est de 51 ans à Mbane et de 53 ans à Guia. Les ménages sont tenus à 90 % par des hommes et à 10 % par des femmes dans le village de Mbane, alors qu'à Guia les ménages sont tenus à 100 % par des hommes. Tous les chefs de ménage interrogés sont des autochtones provenant de leurs villages respectifs. A Mbane, deux ethnies exploitent les terres : les Wolofs, avec 96,67 % des exploitants, représentent l'ethnie dominante, suivie des Peulhs avec 3,33 % des exploitants. A Guia, 33 % des chefs de ménage se réclament de l'ethnie Wolof alors que 63,33 % se disent Toucouleurs. La taille moyenne des ménages est de 11 personnes à Mbane et de 10 personnes à Guia. Les personnes âgées (50 ans et plus) sont minoritaires dans les ménages, où elles ne constituent en moyenne que 3 % de la population à Mbane, contre 2 % à Guia, tandis que les enfants et les adultes de moins de 50 ans, majoritaires, comptent pour 55 et 42 %, respectivement, à Mbane, et 52 et 46 % à Guia. Les ménages comptent également plus de femmes que d'hommes, soit 53 % de la population pour Mbane et 51 % pour Guia.

#### 7.2.1. La main-d'œuvre

Les résultats des enquêtes ont montré que dans les deux villages, les ménages de l'échantillon n'employaient pas de main-d'œuvre saisonnière et que tous les travaux champêtres étaient assurés par la main-d'œuvre familiale et le «Sanetané», qui est un système d'entraide. Cependant, les caractéristiques des travailleurs saisonniers ont été abordées lors des groupes de discussion.

#### 7.2.1.1. La main-d'œuvre familiale

Dans les deux sites de l'étude, les ménages sont caractérisés par une abondance de la main-d'œuvre familiale. À Mbane, on compte en moyenne huit (08) membres actifs par ménage, tandis qu'à Guia en compte en moyenne neuf (09). En plus de cette main-d'œuvre familiale, la zone est généralement caractérisée par la présence d'une main-d'œuvre saisonnière en contre-saison froide et chaude.

## 7.2.1.2. Les travailleurs saisonniers ou «Sourga»

Les «Sourgas» sont des travailleurs saisonniers venant particulièrement du centre et du sud du Sénégal. Ils sont pour la plupart de jeunes adultes dont la moyenne d'âge varie entre 25 et 40 ans. Il est ressorti des groupes de discussions que le «Sourga» qui est employé par un chef de ménage peut séjourner pendant plusieurs saisons de culture dans le ménage (deux ans ou plus) ou y passer une seule saison de culture. Le contrat qui lie le «Sourga» au chef de ménage est toujours verbal. Ce contrat prend effet très souvent en début de la saison de culture pour prendre fin à la fin des récoltes. Le contrat est reconduit tacitement par les deux contractants s'ils le jugent nécessaire. La paie du «Sourga» peut être en nature (produits de récolte) ou en espèces (argent), mais le plus souvent elle est en espèces. Toujours d'après les résultats des groupes de discussion, le «Sourga» est considéré comme une aubaine pour les petits exploitants agricoles de la zone, car sa force de travail n'est pas rémunérée à juste titre. En effet, il est ressorti des groupes de discussion que le salaire mensuel du «Sourga» se situe de 15 000 à 20 000 FCFA / mois, soit environ 35 à 50 \$CAN / mois, alors que dans les exploitations privées, le salaire d'un ouvrier journalier varie en moyenne entre 45 000 et 60 000 FCFA / mois, soit 100 à 150 \$CAN / mois.

## 7.2.1.3. Le «Sanetané», cette autre main-d'œuvre gratuite

Le «Sanetané» est un système d'entraide inter-ménages et intra-village qui repose sur des relations séculaires tissées entre les habitants d'un même village, mais parfois aussi de villages voisins. Le «Sanetané» a toujours existé en milieu rural sénégalais. Il été conçu par les populations rurales afin de minimiser les charges de travail. Un producteur de Guia donne son impression sur le système:

Le «Sanetané», c'est comme des fonds perdus que l'on vous accorde pour réaliser un projet. Ici, quand un homme éprouve des difficultés pour finir son désherbage ou couper toutes ses perches, ou s'il veut voyager avant d'avoir terminé ses travaux, il fait appel à ses voisins. Le jour de l'intervention est fixé d'un commun accord avec les intéressés et le jour j, tout le monde répond présent à l'appel. Chacun prend le plaisir d'aider son prochain sans contrepartie. Le «Sanetané», c'est l'expression même de la solidarité en monde rural.

De ce point de vue, le «Sanetané» peut contribuer grandement à la réduction des charges d'exploitation agricole dès lors qu'il n'existe aucune contrainte sociale ou financière pour l'organiser. Les petits producteurs de Mbane et de Guia, n'ayant pas de moyens financiers suffisants pour s'acheter un tracteur ou pour recruter des « Sourgas », utilisent le «Sanetané» pour venir à bout de leurs travaux champêtres.

## 7.2.2. Le matériel agricole

Le matériel agricole que possèdent les petits producteurs de notre échantillon est très rustique. Il s'agit de l'ilaire, de la binette et des machettes. Ce petit matériel est utilisé dans les travaux de semis, de sarclage, de désherbage, etc. La plupart du matériel agricole lourd (tracteur pour labour, offsetage<sup>8</sup> et billonnage) est loué auprès d'entrepreneurs privés.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> L'offsetage est un labour croisé effectué au moyen d'un tracteur équipé d'une charrue à disques.

## 7.3. L'évolution du système d'exploitation agricole dans les deux villages

Les résultats des enquêtes ont montré que dans les deux villages, les systèmes d'exploitation agricole utilisés sont par ordre d'importance décroissante : l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière et la pêche. Avant 1980, l'exploitation agricole était basée sur la monoculture du riz dans les cuvettes et les cultures de décrue (patate et sorgho) sur les bords du marigot Doué à Guia (Lericollais, 1975; Lericolais et Vernière, 1975). Durant la même période, les producteurs de Mbane se livraient à la culture de décrue (patate) sur les rives du lac de Guiers et aux cultures pluviales sur les hautes terres.

Avec les effets combinés des sécheresses des années 1970 et du dérèglement du régime du fleuve, la réussite des cultures de décrue et des cultures pluviales en région sahélienne est devenue aléatoire. L'irrigation s'impose alors comme le moyen le plus indiqué pour la mise en valeur des vastes terres de la vallée du Sénégal. À partir de 1990, on rencontre dans les exploitations agricoles des deux villages une diversification des cultures (arachide, tomate, oignon, gombo, maïs, etc.) et des systèmes de production (brise-vent, haies vives à Acacia et Euphorbe, etc.) (Sall et al., 2002). Il faut toutefois signaler d'autres activités non agricoles non moins importantes que sont le petit commerce et l'artisanat.

## 7.3.1. L'évolution des terres exploitées et la répartition des cultures sur les terres de culture à Mbane et Guia

La taille des exploitations dans les deux villages a connu un réel progrès depuis l'avènement du cycle de sécheresses des années 1970 et la mise en place des barrages de Diama et Manatali. En effet, il est ressorti des groupes de discussion qu'avant 1970, les cultures de décrue pratiquées aux bords du lac de Guiers et du marigot le Doué dépassaient rarement 0,3 ha par ménage. Les cultures pluviales, quant à elles, comportaient environ 0,5 ha par ménage. Or, les résultats des enquêtes menées dans les deux villages ont montré qu'en 2009, à Mbane, chaque chef de ménage possédait en moyenne 1,97 ha, contre 2,00 ha à Guia.

Les principales terres cultivées à Mbane sont les hautes terres, alors qu'à Guia ce sont les cuvettes qui sont principalement cultivées. À Guia, les hautes terres se situent en

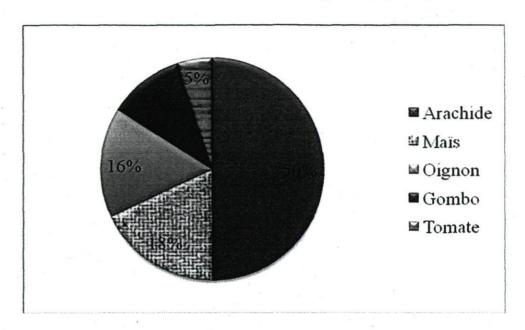
moyenne à une distance de quinze (15) kilomètres par rapport à la source d'eau, ce qui fait que leur aménagement devient quasi impossible pour les petits producteurs agricoles. Aussi, à Mbane, même si les hautes terres se trouvent en moyenne à deux (02) kilomètres par rapport à la source d'eau (lac), les petits producteurs n'en utilisent qu'une infime partie (2 ha maximum / exploitant). L'exploitation optimale des terres du Diéri demandant de gros investissements qui ne sont pas à la portée des producteurs autochtones, il va de soi qu'une bonne partie de ces terres soit restée plusieurs années en jachère. Les cultures pérennes (arboriculture) ne représentent que 0,5 et 0,1 ha par exploitation à Mbane et à Guia, respectivement, et se concentrent au bord du lac ou du marigot. Les deux sites ne comportant pas de forêts, le boisement se confond très souvent aux terres restées en jachères pendant plusieurs années et colonisées par des espèces qui prolifèrent comme le *Prosopis juliflora*. Actuellement, le *Prosopis juliflora* est rencontré partout dans la zone à l'état naturel avec des peuplements très denses aux abords du fleuve Sénégal et du lac de Guiers.

#### 7.3.1.1. Les cultures sur les hautes terres et sur les cuvettes

La totalité des chefs de ménage interrogés à Mbane pratiquent leurs cultures sur les hautes terres alors que ceux de Guia les pratiquent dans les cuvettes. La culture irriguée de contre-saison chaude est utilisée dans les deux villages de l'étude. Les pratiques culturales (offsetage, labour simple, semis, fertilisation, sarclage) sont également identiques dans les deux villages. Durant les saisons de culture 2007, 2008 et 2009, les chefs de ménage ont exploité exclusivement cinq cultures en contre-saison chaude à savoir : l'arachide, le maïs, l'oignon, le gombo et la tomate à Mbane et le riz, la banane, la tomate, l'arachide et le gombo à Guia. À part le riz qui est utilisé à la fois comme culture de rente et culture vivrière, toutes les autres cultures sont des cultures de rente.

Pour chaque saison de culture (contre-saison chaude), les chefs de ménage possédant des parcelles avec brise-vent emblavent à la fois une parcelle avec brise-vent et une autre parcelle sans brise-vent avec l'une des cultures susmentionnées, puis procèdent à une rotation la saison suivante avec une autre culture. À Mbane, durant les trois saisons de culture 2007, 2008 et 2009, les cultures exploitées par les chefs de ménage sont par ordre d'importance décroissante : l'arachide, le maïs, l'oignon, le gombo et la tomate (figure 1).

À Guia, durant la même période, les cultures exploitées sont, par ordre d'importance décroissante : le riz, la banane, la tomate, l'arachide et le gombo (figure 2).



**Figure 1:** Répartition, en pourcentage de l'échantillon, des principales cultures pratiquées sur hautes terres à Mbane pour les contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009

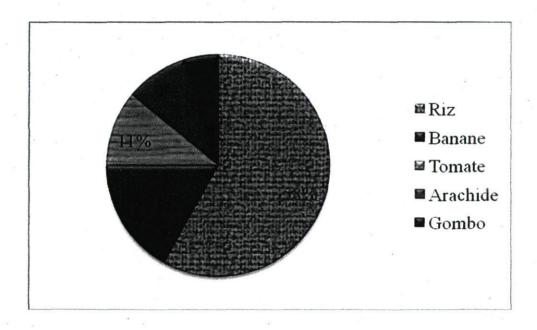


Figure 2 : Répartition, en pourcentage de l'échantillon, des principales cultures pratiquées dans les cuvettes à Guia pour les contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009

## 7.4. L'évolution de la formation ligneuse dans les villages de Mbane et de Guia

Les profils historiques utilisés dans les deux villages ont permis de retracer les différentes trajectoires de la formation ligneuse (figures 3 et 4). Rappelons que le profil historique de la végétation ligneuse a été dressé par quatre personnes âgées du village de Mbane et six personnes âgées du village de Guia. Le profil historique des deux villages commence depuis leur implantation jusqu'en 2009. L'accent a été mis sur l'existence ou non d'une formation ligneuse dense comme les forêts au moment de l'implantation du village. Ensuite les facteurs qui ont contribué à la dégradation de cette formation ligneuse ont été abordés. Les vieux ont décrit l'évolution de la formation ligneuse en se référant aux grandes dates comme le règne de Faidherbe, colonisateur français, les deux grandes guerres, les grandes sécheresses et la construction des barrages.

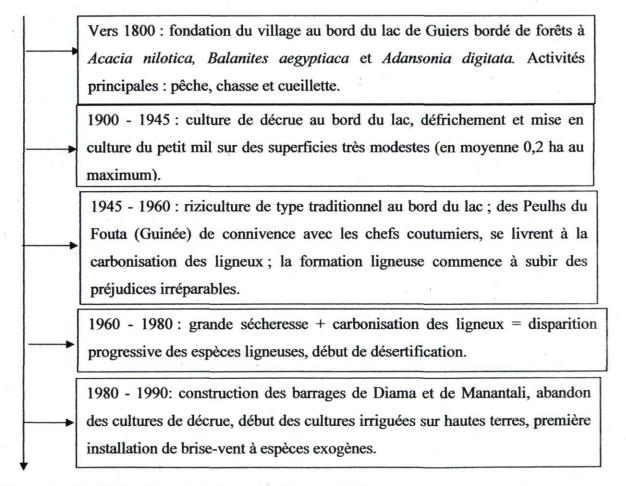


Figure 3 : Profil historique de la formation ligneuse à Mbane

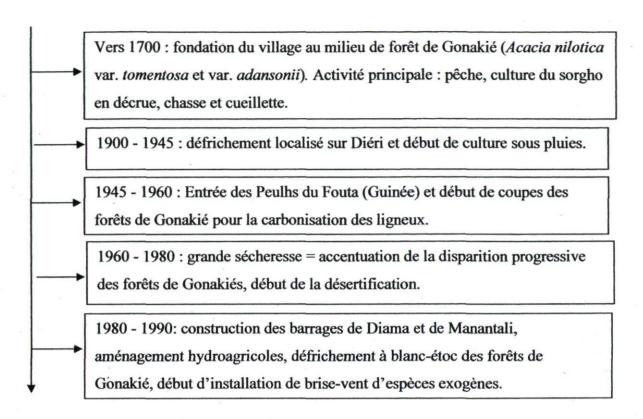


Figure 4 : Profil historique de la formation ligneuse à Guia

Il ressort des deux profils historiques que la disparition de la végétation ligneuse dans les deux villages est imputable à trois facteurs : les actions anthropiques, la sécheresse et l'avènement des barrages de Diama et de Manantali.

# 7.5. Les différentes technologies agroforestières (TAF) rencontrées et leur composition

L'observation directe nous a permis de faire un recensement des différentes technologies agroforestières rencontrées dans les deux villages. Ce recensement a nécessité un déplacement systématique à travers le terroir de chacun des deux villages de l'étude. Des producteurs volontaires y ont participé. Le recensement visait à déterminer le type de technologie, sa localisation et sa composition ligneuse (tableaux 5 et 6). Les mêmes technologies agroforestières sont rencontrées dans les deux villages. Cependant, on note quelques différences dans leur composition. Bien que des travaux aient montré une variation de la composition ligneuse sur transect partant du Walo vers le Diéri (Brasseur et Lacroix, 1992), les volontaires ayant participé aux travaux de recensement pensent que

cette variation ne dépend pas des contrastes climatiques ou édaphiques, mais plutôt du choix du producteur à vouloir planter telle ou telle espèce.

**Tableau 5**: Caractéristiques des différentes technologies agroforestières (TAF) répertoriées dans le site de Mbane

| TAF rencontrées    | Localisation  | Composition ligneuse   |  |
|--------------------|---|--|--|
| Jardins de case    | En bordure du Lac   | Manguiers, Citronniers, Goyaviers (avec du maraîchage en sous-étage)                     |  |
| Parcs arborés      | Dans les parcelles de Diéri sous cultures digitata (avec des cultures annuelle pluviales rotation comme l'arachide, l'oignon tomate et la pastèque) |  |  |
| Haies vives        | Autour des jardins des parcelles de cultures  | Acacia senegal, Prosopis juliflora, Calotropis procera, Euphorbia balsamifera            |  |
| Brise-vent         | Autour des périmètres irrigués du Walo  | Acacia mellifera, Eucalyptus camaldulensis,<br>Leucaena leucocephala, Prosopis juliflora |  |
| Brousse de pâtures | Dans le Diéri en<br>marge des parcelles de<br>culture   | ,  |  |

**Tableau 6**: Caractéristiques des différentes technologies agroforestières (TAF) répertoriées dans le site de Guia

| TAF rencontrées Localisation |  | Composition ligneuse  |  |
|------------------------------|--|---|--|
| Jardins de case              | En bordure du<br>Marigot le Doué                             | Citronniers, Bananiers, Palmiers dattiers,<br>Manguiers et du maraîchage en sous-étage                            |  |
| Parcs arborés                | Dans les parcelles sous cultures pluviales                   |   |  |
| Haies vives                  | Autour des jardins de<br>cases et des parcelles<br>cultivées |   |  |
| Brise-vent                   | Aux alentours des<br>périmètres irrigués                     | Acacia mellifera, Parkinsonia acuelata,<br>Eucalyptus camaldulensis, Leucaena<br>leucocephala, Prosopis juliflora |  |
| Brousse de pâtures           | Dans le Diéri en<br>marge des parcelles de<br>culture        | ,   |  |

<sup>9</sup> Les jardins de case sont des associations denses qui se trouvent à proximité de la maison familiale, et regroupent une grande variété de plantes ligneuses et non ligneuses.

Les parcs arborés consistent en l'association de diverses cultures annuelles avec un couvert clairsemé d'arbres variés, qui sont protégés par les paysans en raison de leurs multiples usages.

Les haies vives sont constituées d'arbres ou d'arbustes le plus souvent densément plantés autour d'une parcelle agricole de façon à la protéger contre les animaux d'élevage ou, plus simplement, à la délimiter.

## 7.6. Les caractéristiques des différents brise-vent répertoriés et l'évolution du nombre d'espèces utilisées comme brise-vent dans les deux sites

Les brise-vent rencontrés dans les deux villages sont de quatre types : les brise-vent monolinéaires monospécifiques composés d'une ligne d'une seule espèce, les brise-vent monolinéaires plurispécifiques composés d'une ligne de deux ou plusieurs espèces, les brise-vent plurilinéaires monospécifiques composés de deux ou plusieurs lignes d'une seule espèce et les brise-vent plurilinéaires plurispécifiques composés de plusieurs lignes de deux ou plusieurs espèces. Les caractéristiques des principaux brise-vent rencontrés dans les deux villages de l'étude sont consignées dans les tableaux 7 et 8.

Tous les brise-vent exploités par les exploitants de l'échantillon ont atteint l'âge d'exploitation (perches, bois de chauffe, fourrage, etc.). En effet, l'âge moyen des brise-vent est de 11 ans à Mbane et de 15 ans à Guia. Or, dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, les brise-vent (*Eucalyptus camaldulensis, Leucaena leucocephala, Acacia mellifera*), en plus de la protection qu'ils offrent, sont exploitables pour leur bois, leur fourrage et leurs graines à partir de la troisième année après implantation (Cissé et Marone, 2008). Tous les brise-vent ont été orientés suivant la direction des vents dominants, car il n'y a pas eu parmi les chefs de ménage interrogés des installations individuelles. Les chefs de ménage ont tous bénéficié des projets de l'État ou d'ONG pour mettre en place ces brise-vent et ont donc profité de l'expertise des chercheurs et développeurs.

A Mbane, le nombre d'espèces utilisées n'a pas connu de régression de 1990 à 2009. Les principales raisons (selon les participants aux groupes de discussion) de ce fait sont consignées dans le tableau 9. Par contre, à Guia, le nombre d'espèces utilisées comme brise-vent a connu une régression depuis 1986, date d'introduction des brise-vent dans la zone (Tamba, 1992; Harmand, 1988a). Les principales raisons de cette régression ont été fournies par les groupes de discussion (tableau 10).

Soulignons également que seuls les brise-vent monolinéaires monospécifiques (photo 4 et 5) et les brise-vent plurilinéaires plurispécifiques (photo 6) sont exploités par les chefs de ménage de l'échantillon.

Tableau 7: Tableau récapitulatif des types de brise-vent dans les sites de l'étude

| Brise-vent (BV)                             | Composition               | Nombre de brise-<br>vent | Écartement d'installation |
|---|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| • Mbane                                     |                           | *                        |                           |
| Monolinéaire<br>monospécifique<br>fermé     | Eucalyptus                | 5                        | 1 m                       |
|   | Leucaena                  | 2                        | 1 m                       |
|   | Prosopis                  | 3                        | 50 cm                     |
| Monolinéaire                                | Eucalyptus                | 5                        | 1 m                       |
| monospécifique non fermé                    | Leucaena                  | 4                        | 1 m                       |
| Bilinéaire<br>bispécifique fermé            | Eucalyptus + Prosopis     | 3                        | 1 m x 2 m                 |
|   | Leucaena + A. mellifera   | 2                        | (1 m x 50 cm) x 2 m       |
| Bilinéaire                                  | Eucalyptus + Leucaena     | 3                        | 1 m x 2 m                 |
| bispécifique non<br>fermé                   | Eucalyptus + A. mellifera | 3                        | 1 m x 2 m                 |
| • Guia                                      | 9 9                       |                          |                           |
| Monolinéaire                                | Eucalyptus                | 5                        | 50 cm                     |
| monospécifique<br>fermé                     | Prosopis                  | 8                        | 50 cm                     |
| Monolinéaire<br>monospécifique non<br>fermé | Eucalyptus                | 10                       | 1 m                       |
|   | Prosopis                  | 2                        | 50 cm                     |
| Bilinéaire<br>bispécifique fermé            | Eucalyptus + Eucalyptus   | 1                        | 1 m x 2,5 m               |
|   | Eucalyptus + A. mellifera | . 1                      | 1 m x 2 m                 |
| Bilinéaire<br>bispécifique non<br>fermé     | Eucalyptus + Eucalyptus   | 3                        | 1 m x 2 m                 |

Tableau 8 : Les types de brise-vent, leur composition et leur géométrie d'installation

| Brise-vent                         | Composition   | Géométrie d'installation   |
|------------------------------------|---|--|
| Monolinéaires<br>monospécifiques   | Une seule ligne d'une des espèces<br>suivantes : E. camaldulensis ; L.<br>leucocephala ; P. juliflora ; A. mellifera      | Ecartement : 50 cm à 1m sur la ligne, selon l'espèce                               |
| Monolinéaires<br>plurispécifiques  | Une ligne de deux à trois des espèces suivantes : E. camaldulensis ; L. leucocephala ; P. juliflora ; A. mellifera        | Écartement : 50 cm à 1 m sur la ligne, selon l'espèce                              |
| Plurilinéaires<br>monospécifiques  | Deux lignes d'une des espèces<br>suivantes : E. camaldulensis ; L.<br>leucocephala ; P. juliflora ; A. mellifera          | Ecartement : 1 m sur la ligne et 2 m entre les lignes                              |
| Plurilinéaires<br>plurispécifiques | Deux lignes de deux à trois des espèces<br>suivantes : E. camaldulensis ; L.<br>leucocephala ; P. juliflora ; A.mellifera | Écartement : 50 cm à 1 m sur la ligne, selon l'espèce, et 2 à 3 m entre les lignes |

Tableau 9 : Évolution des espèces utilisées comme brise-vent à Mbane de 1990 à 2009

| Espèces plantées à partir de<br>1990 (Sall et al., 2002) | Présence en juillet<br>2009 | Raisons de la disparition ou du maintien de l'espèce  |
|--|-----------------------------|---|
| Acacia mellifera   | Oui                         | Lutte efficace et durable contre la divagation et revenus tirés de la vente des graines (semences)                      |
| Eucalyptus camaldulensis                                 | Oui                         | Protection contre le vent, production de perches et de bois de chauffe, production de miel, lutte contre les moustiques |
| Leucaena leucocephala                                    | Oui                         | Protection contre le vent, production de fourrage, production de perches et de piquets                                  |
| Prosopis juliflora                                       | Oui                         | Protection contre le vent, production de fourrage, production de perches, lutte contre la fatigue                       |

**Tableau 10 :** Évolution du nombre d'espèces utilisées comme brise-vent à Guia de 1986 à 2009

| Espèces plantées en 1986      | Présence en juillet | Raisons de la disparition ou du         |
|-------------------------------|---------------------|---|
| (Tamba, 1992; Harmand, 1988a) | 2009                | maintien de l'espèce                    |
| Eucalyptus camaldulensis      | Oui                 | L'arbre continue d'être exploité à      |
|                               |                     | cause de sa croissance rapide, des      |
|                               |                     | perches (fût droit), des étais, du bois |
|                               | *                   | de chauffe, de sa réponse rapide aux    |
|                               | .6                  | coupes d'exploitation et des feuilles   |
|                               |                     | utilisées contre les moustiques         |
| Eucalyptus microtheca         | Non                 | L'E. microtheca a été abandonné à       |
|                               |                     | cause de son fût tordu                  |
| Acacia holosericea            | Non                 | L'A.holosericea a été abandonné, car    |
|                               | le le               | il ne donne pas de perches ou de bois   |
|                               | 9                   | de bonne qualité, et répond mal aux     |
|                               | Sec.                | coupes d'exploitation                   |
| Melaleuca viridiflora         | Non                 | Le M. viridiflora a été abandonné à     |
|                               |                     | cause de sa croissance lente et de son  |
|                               |                     | fût bas branchu                         |
| Prosopis juliflora            | Oui                 | L'espèce est surtout prisée dans la     |
|                               |                     | zone à cause du bois de chauffe, et     |
|                               | 1                   | de ses gousses largement utilisées      |
|                               |                     | dans l'alimentation des ovins et        |
|                               |                     | caprins                                 |
|                               |                     |   |

Notons toutefois que l'absence de l'*Acacia mellifera* de la liste des espèces présentées au tableau 10 est due au fait que l'espèce a été introduite dans les deux villages à partir des années 1990.



Photo 4: Brise-vent monolinéaire à Prosopis (enquêtes Marone, 2009)

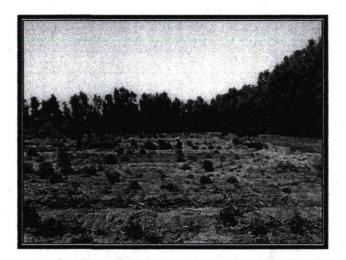


Photo 5: Brise-vent monolinéaire à Eucalyptus (enquêtes Marone, 2009)

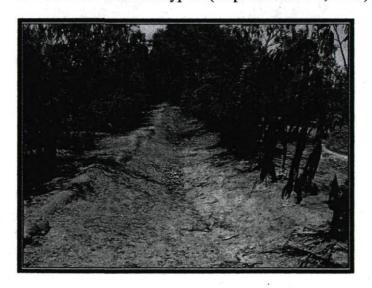


Photo 6: Brise-vent bilinéaire fermé à Eucalyptus (enquêtes Marone, 2009)

#### 7.7. La contribution des brise-vent à l'amélioration du bien-être des chefs de ménage

L'apport des brise-vent à l'amélioration du bien-être des chefs de ménage des villages de Mbane et de Guia est évalué dans cette étude par la mesure du capital social et du capital humain que ces derniers ont acquis lors de l'exploitation de leurs brise-vent. Les résultats des enquêtes et des groupes de discussion montrent les différentes utilisations des formations ligneuses par les chefs de ménage, mais aussi le capital humain (compétences acquises) et le capital social (relations, estime, entraide, statut matrimonial, etc.) qu'ils ont acquis au cours de l'exploitation des brise-vent.

### 7.7.1. Les différentes utilisations que les populations font des formations ligneuses, dont les brise-vent

Les espèces ligneuses exploitées par les populations des deux sites sont quasiment les mêmes. L'intérêt des populations pour les différentes espèces qui sont présentes dans leur terroir s'explique par leur rôle connu en agroforesterie, en alimentation humaine et animale, en médecine traditionnelle et en rituel. Dix-huit (18) espèces ligneuses ont été citées par les populations, qui ont aussi mentionné leur rôle et leurs différentes utilisations (tableau 11). En marge des résultats obtenus lors des groupes de discussion, le rôle et les différentes utilisations des espèces ligneuses nous ont été fournis par des tradipraticiens dont deux à Mbane et trois à Guia. Le tableau 11 a été élaboré à partir du recoupement des résultats des entretiens informels avec les tradipraticiens et de ceux des différents groupes de discussion.

Dans les deux villages, l'Acacia nilotica, le Ziziphus mauritiana, le Balanites aegyptiaca, le Boscia senegalensis, le Prosopis juliflora, le Tamarindus indica, l'Eucalyptus camaldulensis et le Leucaena leucocepha sont les espèces les plus utilisées par les tradipraticiens. Cependant, les différentes espèces ligneuses utilisées par les chefs de ménage de l'échantillon sont toutes des espèces exogènes. Les résultats des groupes de discussion montrent que l'usage social que les populations font des espèces exogènes est plutôt orienté vers le bois de chauffe, les perches, le fourrage et les produits médicinaux. Aucune utilisation rituelle des produits de ces ligneux exogènes n'a été observée. Selon les participants aux groupes de discussion, les essences ligneuses utilisées dans

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Ce sont des autochtones du village qui ont hérité de leurs ancêtres la capacité de pouvoir utiliser les différentes parties des plantes (arbres et herbes) pour soigner leurs voisins.

l'invocation des esprits sont toutes endogènes, les plus importantes étant : l'Adansonia digitata, le Tamarindus indica, le Ziziphus mauritiana et le Balanites aegyptiaca.

**Tableau 11:** Rôle et utilité des principales espèces ligneuses dans la vie des populations de Mbane et de Guia

| Espèces ligneuses  | Utilisation en                          | Autres utilisations  |
|--|---|--|
|  | agroforesterie                          |  |
| Acacia mellifera <sup>+</sup> (arbuste) Famille: Mimosaceae Ouolof: Milifera Pulaar: Milifera Sérère: Milifera | Haie vive et brise-vent                 | Les clôtures faites à partir de l'espèce<br>sont infranchissables par les animaux en<br>divagation. Par conséquent, l'espèce<br>contribue à la réduction des conflits<br>entre agriculteurs et éleveurs. Les   |
|  |   | graines, intensément recherchées par le<br>service des eaux et forêts pour la<br>multiplication des plants en pépinières,<br>procurent des revenus aux producteurs.  |
| Acacia nilotica * var.<br>adansonii / var. tomentosa<br>(arbre)<br>Famille: Mimosaceae                         | Parc arboré                             | Chez les Maures, les gousses et les tanins de l'espèce sont utilisés dans les teintures noires, rouges et dans la  |
| Ouolof: Nébnéb<br>Pulaar: Gaoudal<br>Sérère: Nébnéb  | Parc arbore                             | tannerie. La décoction des feuilles fraîches est utilisée pour traiter les conjonctivites (Baumer, 1995). Son bois mort est fortement recherché par les populations et ses branches utilisées dans la construction des huttes chez les Peulhs.                                 |
| Acacia raddiana* (arbre moyen) Famille: Mimosaceae Ouolof: Seng Pulaar: non cité Sérère: Sébé                  | Parc arboré                             | Les gousses et les feuilles sont fortement<br>utilisées dans l'alimentation des petits<br>ruminants. C'est l'espèce la plus utilisée<br>comme fourrage pour les caprins et les<br>ovins.   |
| Acacia senegal* (arbuste) Famille: Mimosaceae Ouolof: Wereck Pulaar: Boulbi Sérère: Dongar                     | Parc arboré, haie vive et<br>brise-vent | La gomme est consommée par le ménage ou vendue. Elle est également utilisée dans la fabrication de pastilles, de bière, de confiseries et d'émulsifiants (Baumer, 1995). Les gousses sont utilisées dans l'alimentation du bétail et les branches pour clôturer les parcelles. |

<sup>\* =</sup> espèces endogènes ; + = espèces exogènes.

Tableau 11 : Rôle et utilité des principales espèces ligneuses dans la vie des populations de Mbane et de Guia (suite)

| et de Guia (suite)  Espèces ligneuses | Utilisation en         | Autres utilisations                          |
|---------------------------------------|------------------------|--|
| Especes inglicuses                    | agroforesterie         | Tractics achieved                            |
| Adansonia digitata*                   |                        | Les feuilles sont employées dans             |
| (arbre)                               |                        | l'alimentation humaine (couscous) et         |
| Famille : Bombacaceae                 |                        | animale (fourrage). Les fruits, ou «pains    |
| Ouolof: Guy                           | Parc arboré            | de singe», sont utilisés comme jus et ce     |
| Pulaar : Boki                         |                        | dernier est fortement conseillé dans la      |
| Sérère : Baaq                         |                        | lutte contre les diarrhées et la fatigue     |
| 1                                     | 2                      | musculaire. L'écorce est employée dans       |
| ~                                     | 11                     | la fabrication des cordes. C'est un arbre    |
|                                       |                        | qui sert comme lieu de culte pour            |
| 1 2                                   |                        | implorer l'aide des aïeux.                   |
| Azadirachta indica <sup>+</sup>       | Néant                  | Arbre d'ombrage dans les habitations.        |
| (arbre)                               |                        | Le bois est utilisé dans les constructions   |
| Famille: Meliaceae                    |                        | de palissades ou de cases. Les feuilles      |
| Ouolof: Neem                          |                        | sont utilisées contre les maux de tête, le   |
| Pulaar : Niiwa                        |                        | paludisme et pour favoriser la               |
| Sérère: Neem                          | 4                      | conservation des semences.                   |
| ,                                     |                        |  |
| Balanites aegytiaca*                  |                        | Les branches sont utilisées dans les         |
| (arbre)                               | * .                    | clôtures mortes, les fruits et les feuilles  |
| Famille: Balanitaceae                 |                        | dans l'alimentation humaine et animale.      |
| Ouolof: Sump                          | Parc arboré, haie vive | Les fruits récoltés sont soit vendus, soit   |
| Pulaar: Namaare                       | 8 *                    | consommés dans le ménage. À cause de         |
| Sérère : Model                        |                        | son excellent bois, cette espèce est         |
| ×                                     |                        | utilisée dans la fabrication de manches      |
| *                                     |                        | d'outils agricoles (dabas, pelles, râteaux,  |
|                                       |                        | etc.). Les jeunes rameaux sont               |
|                                       |                        | considérés comme porte-bonheur quand         |
|                                       |                        | ils sont utilisés comme cure-dents.          |
| Boscia senegalensis*                  | (2)                    | Les fruits mûrs sont consommés par les       |
| (arbrisseau)                          | D 1 1                  | enfants et les feuilles dans le traitement   |
| Famille: Caparidaceae                 | Brousse de pâture      | de l'hémorroïde.                             |
| Ouolof: Ndiandam                      |                        | ,  |
| Pulaar : Guejili                      |                        |  |
| Sérère : Bana                         |                        | To hair and reflice form to compare the      |
| Calotropis procera*                   |                        | Le bois est utilisé dans la construction     |
| (arbrisseau)                          | Decuga de              | des huttes des Peulhs et la cuisson. La      |
| Famille : Asclepiadaceae              | Brousse de pâture      | feuille est utilisée pour soigner l'entorse. |
| Ouolof: Paftane<br>Pulaar: Badadi     |                        | Les Peulhs utilisent le latex pour faire     |
|                                       | 9                      | cailler le lait (Baumer, 1995).              |
| Sérère: Mbodafode                     |                        |  |

**Tableau 11** : Rôle et utilité des principales espèces ligneuses dans la vie des populations de Mbane et de Guia (suite)

| Espèces ligneuses  | Utilisation en agroforesterie   | Autres utilisations   |
|--|---|---|
| Eucalyptus camaldulensis <sup>†</sup> (arbre) Famille: Myrtaceae Ouolof: Xotu buteel Pulaar: Calouptouss Sérère: Calouptouss | Brise-vent  | Les perches sont soit vendues, soit utilisées comme matériaux de construction. Le bois issu des tailles est utilisé dans la cuisson, les feuilles bouillies sont indiquées dans la régulation de l'hypertension artérielle. En brûlant, les feuilles dégagent une odeur qui chasse les moustiques. Parce que fortement mellifère, l'espèce permet une bonne production de miel. |
| Euphorbia balsamifera* (arbuste) Famille: Euphorbiaceae Ouolof: Salane Pulaar: Badacavadie Sérère: Ndaamoul                  | Haies vives et délimitation<br>de parcelles, stabilisation<br>des pentes et des talus | Le latex est utilisé contre les maux de<br>dents, les racines et l'écorce sont des<br>vermifuges.   |
| Leptedenia pyrotechnica* (arbrisseaux) Famille: Asclepiadaceae Ouolof: non cité Pulaar: Sabakse Sérère: non cité             | Fixation des dunes  | Les tiges sont utilisées dans la fabrication des huttes, des nattes, des cordes et de fils de pêche.  |
| Leucaena leucocephala <sup>†</sup> (arbre moyen) Famille: Mimoseae Ouolof: Loséna Pulaar: Loséna Sérère: Loséna              | Brise-vent  | Production de perches et du bois de chauffe. Les perches sont utilisées dans la construction des cases et des huttes. Les feuilles sont utilisées comme fourrage.   |
| Prosopis juliflora <sup>+</sup> (arbuste) Famille: Mimosaceae Ouolof: Daxar Tuubab Pulaar: Gaudi maaka Sérère: Somb Tuubab   | Brise-vent  | Les piquets produits servent dans la construction des palissades et clôtures de délimitation. L'espèce fournit également du bois mort pour la cuisson. Les gousses sont un excellent fourrage. La décoction de l'écorce est utilisée contre la fatigue et les maux de ventre.   |

Tableau 11 : Rôle et utilité des principales espèces ligneuses dans la vie des populations de Mbane et de Guia (suite et fin)

| Espèces ligneuses  | Utilisation en agroforesterie | Autres utilisations   |
|--|-------------------------------|---|
| Salvadora persica* (arbuste) Famille: Salvadoraceae Ouolof: Ngao Pulaar: Gudi Sérère: Non cité     | Non citée                     | Espèce utilisée principalement dans la pharmacopée : ses racines et ses feuilles sont utilisées dans le traitement de la fièvre, des maladies du foie, de la blennorragie.  |
| Tamarindus indica* (arbre) Famille: Cesalpinaceae Ouolof: Daxar Pulaar: Njami Sèrère: Soob         | Brousse de pâture             | Arbre d'ombrage dans les champs. Les feuilles sont utilisées en alimentation humaine et comme fourrage. Les fruits entrent dans la préparation du riz au poisson. Le bois de l'espèce n'est utilisé ni dans la cuisson ni dans la construction. L'arbre est réputé être un refuge des djinns. Les djinns sont des créatures divines. Invisibles pour la plupart des hommes, ils ont parfois un pouvoir maléfique. |
| Tamarix senegalensis* (arbuste) Famille: Tamaricaceae Ouolof: Nguedji Pulaar: Dabé Sérère: Mburndu | Néant                         | Les feuilles et les petits rameaux bouillis s'appliquent contre la conjonctivite.   |
| Ziziphus mauritiana* (arbuste) Famille: Rhamnaceae Ouolof: Sideem Pulaar: Dabi Sérère: Nguithe     | Haie vive                     | Espèce vénérée dans la zone. La décoction des feuilles et de l'écorce est très efficace contre les maux de ventre. La décoction des feuilles est également utilisée pour le bain des morts. L'espèce est élevée dans la cour arrière pour protéger contre les mauvais esprits.  |

Source : Groupes de discussion et contribution de cinq tradipraticiens des deux villages

# 7.7.2. Le pourcentage d'adhésion et de participation des chefs ménage aux associations et groupements avant et après l'installation des brisevent dans les deux villages

Dans les villages de Mbane et de Guia, l'association est un regroupement d'hommes (parfois d'hommes et de femmes) à but non lucratif dont l'objectif est de renforcer l'entraide et la solidarité entre villageois. Par contre, le groupement est généralement un regroupement de femmes dont l'objectif consiste à renforcer la capacité financière de ses membres par un système de tontines. Dans les deux villages, les associations comportent plus d'hommes que de femmes alors que les groupements sont exclusivement composés de femmes. Les producteurs ayant participé aux groupes de discussion considèrent les groupements comme des organisations de femmes.

Il ressort des enquêtes de Mbane que tous les chefs de ménage ont adhéré à une association. Une proportion de 87 % d'entre eux l'ont fait avant l'installation de leurs brise-vent, alors que 13 % l'ont fait après l'installation des brise-vent. Par contre, à Guia, 37 % des chefs de ménage déclarent avoir adhéré à une association avant l'installation des brise-vent contre 63 % qui déclarent l'avoir fait après.

Concernant les groupements, à Mbane, 100 % des chefs de ménage qui sont des femmes monoparentales déclarent avoir adhéré à un groupement avant d'installer des brise-vent dans leurs parcelles. À Guia, il n'ya pas eu d'adhésion des chefs de ménage à un groupement.

Tous les chefs de ménage déclarent par ailleurs être impliqués dans les prises de décision des associations et des groupements. Ce phénomène a connu une hausse importante après l'installation des brise-vent. En effet, à Mbane comme à Guia, respectivement 93 % et 97 % des chefs de ménage déclarent avoir accès aux prises de décision de l'association depuis l'installation des brise-vent, alors que seulement 7 % (Mbane) et 3 % (Guia) d'entre eux déclarent avoir participé aux prises de décision dans l'association avant l'installation de leurs brise-vent. A Mbane, parmi les femmes monoparentales exploitant les brise-vent, 70 % déclarent avoir accès aux prises de décision dans leurs groupements depuis l'installation des brise-vent alors que 30 % d'entre elles déclarent qu'elles y avaient déjà accès avant l'installation de leurs brise-vent.

A Mbane, comme à Guia, aucun chef de ménage n'a déclaré avoir occupé un poste de responsabilité avant l'installation des brise-vent. Actuellement, 7 % et 15 % des chefs de ménage de Mbane et de Guia, respectivement, occupent un poste de responsabilité dans leurs associations. Les groupes de discussion ont également montré que tous les chefs de ménage exploitant aujourd'hui des brise-vent dans leurs parcelles de culture ont adhéré à une association. Il est à noter que 80 % des participants aux groupes de discussion considèrent l'adhésion à une association ou à un groupement comme un moyen d'accès plus rapide aux formations et aux prises de décision qui concernent la vie de leur village.

### 7.7.3. L'évolution de la situation matrimoniale des chefs de ménage dans les deux villages

Chez les Walo Walo (ceux qui habitent les bords du fleuve Sénégal et du lac de Guiers), le passage de la monogamie à la polygamie est perçu comme un véritable prestige. Les résultats des enquêtes ont montré un changement de statut matrimonial chez les chefs de ménage dans les deux villages avant et au cours de l'installation des brise-vent. A Mbane, avant l'implantation des brise-vent, 37 % des chefs de ménage étaient polygames (figure 5). Après l'installation des brise-vent, le pourcentage était passé à 47 %.

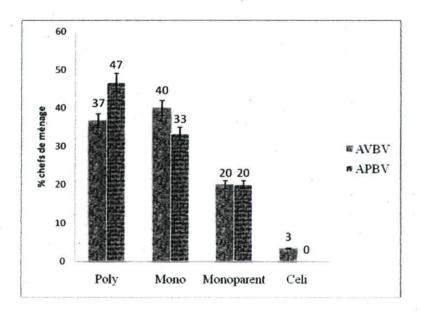


Figure 5 : Évolution en pourcentage de la situation matrimoniale des chefs de ménage avant et après l'installation des brise-vent à Mbane

**N.B.**: Poly = Polygame; Mono = Monogame; Monoparent = Monoparental et Celi = Célibataire; AVB = avant l'installation des bise-vent et APBV = après l'installation des brise-vent.

A Guia, avant l'installation des brise-vent, 43 % des chefs de ménage étaient polygames (figure 6). Après l'installation des brise-vent, 50 % des chefs de ménages l'étaient.

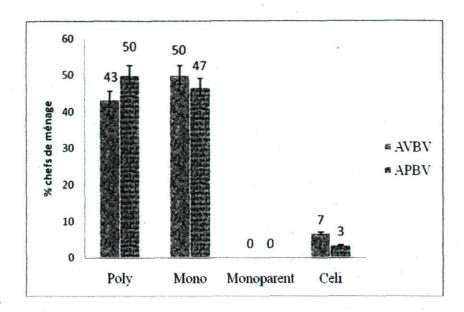


Figure 6 : Évolution en pourcentage de la situation matrimoniale des chefs de ménage avant et après l'installation des brise-vent à Guia

**N.B.**: Poly = Polygame; Mono = Monogame; Monoparent = Monoparental et Celi = Célibataire; AVB = avant l'installation des bise-vent et APBV = après l'installation des brise-vent.

Les résultats des groupes de discussion ont montré dans les deux villages que le changement de statut matrimonial était dû à l'amélioration du revenu du producteur. Bien sûr, même ceux qui n'exploitent pas de brise-vent peuvent voir leur statut matrimonial évoluer dans le temps, car ils peuvent avoir d'autres activités que l'exploitation des brise-vent pour améliorer leurs revenus. À Mbane, 64 % des hommes et 100 % des femmes participant au premier groupe de discussion (constitué d'exploitants de brise-vent) soutiennent que le changement de statut matrimonial est dû en partie aux différentes recettes tirées des brise-vent. Toujours à Mbane, dans le second groupe de discussion constitué d'hommes et de femmes n'exploitant pas de brise-vent, 100 % des hommes et 100 % des femmes affirment que le changement de statut matrimonial était imputable à l'amélioration des revenus des chefs de ménage grâce à l'exploitation des brise-vent.

Une femme du deuxième groupe de discussion déclare :

Les «Walo Walo<sup>11</sup>» sont condamnés à être polygames, car il suffit que leurs revenus s'améliorent pour que les hommes pensent à deux choses : avoir plus de femmes et construire un bâtiment. Je suis sûre que mon mari chercherait une deuxième épouse s'il venait à planter des brise-vent ou à avoir une autre source de revenus.

A Guia, 100 % des hommes ayant participé au premier groupe de discussion affirment que les recettes tirées des brise-vent permettent aux hommes de chercher d'autres femmes et de construire des bâtiments. Dans le deuxième groupe de discussion où les producteurs n'exploitent pas de brise-vent, les femmes sont unanimes à dire que l'exploitation des brise-vent pousse les hommes à aller chercher une deuxième ou une troisième épouse. Il ressort de ces différentes interventions que dans l'échantillon d'étude, l'acquisition de revenus supplémentaires pousse les hommes à la polygamie. Pour les hommes des deux villages, les brise-vent seraient un moyen d'amélioration matrimoniale et de revenus. Bien entendu, les brise-vent à eux seuls ne sont pas responsables de l'amélioration de la situation matrimoniale des chefs de ménage, mais ils y participent selon nos résultats.

Il convient de mentionner que la polygamie est ancrée dans les réalités socioculturelles des populations de la zone d'étude, et que les femmes y sont bien habituées. Elles se préoccupent donc plutôt des corvées difficiles à supporter que de l'arrivée d'une coépouse. Les brise-vent sont donc une aubaine pour elles. Dans l'état actuel des choses, il est important de comprendre que dans la zone d'étude, la polygamie n'est pas un problème en soi, mais un moyen pour supporter les travaux champêtres et améliorer ses revenus.

## 7.7.4. L'évolution du pourcentage de chefs de ménage analphabètes et alphabètes dans les deux villages

L'alphabétisation est une forme d'enseignement qui permet à un illettré de pouvoir lire et écrire dans sa propre langue. De ce fait, le chef de ménage alphabétisé acquiert une nouvelle compétence qui lui permet de s'exprimer autrement.

Dans le village de Mbane, les résultats des enquêtes ont montré qu'avant l'installation des brise-vent, beaucoup de chefs de ménage étaient analphabètes. Après l'installation des

<sup>&</sup>lt;sup>11</sup> Les Walo Walo sont des Wolofs qui habitent le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal.

brise-vent, le nombre d'analphabètes a fortement diminué (figure 7). La même tendance est observée à Guia (figure 8). Il est ressorti des groupes de discussion que les services de recherche, de développement et les ONG privilégiaient les associations et les groupements comme porte d'entrée principale dans les villages. Or, les chefs de ménage appartenant à une association ou à un groupement sont favorisés dans les campagnes d'alphabétisation comparativement à ceux n'appartenant à aucun mouvement associatif.

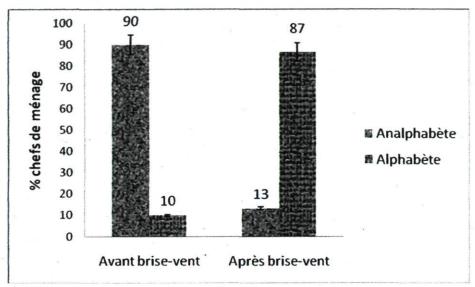


Figure 7 : Pourcentage des chefs de ménage alphabètes et analphabètes avant et après l'installation des brise-vent à Mbane

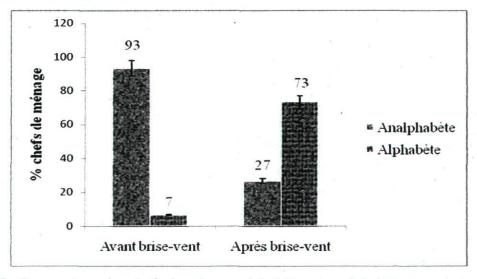


Figure 8 : Pourcentage des chefs de ménage alphabètes et analphabètes avant et après l'installation des brise-vent à Guia

### 7.7.5. L'évolution du pourcentage des chefs de ménage formés et non formés aux techniques de gestion des brise-vent

Les résultats des enquêtes et des groupes de discussion ont montré que les différentes formations acquises par les chefs de ménage lors de l'exploitation des brise-vent sont des formations sur le tas portant généralement sur les techniques de gestion d'un brise-vent (plantation, taille et coupe d'exploitation).

À Mbane, le pourcentage des chefs de ménage formés aux techniques de gestion de brisevent était très faible avant l'installation des brise-vent (figure 9). Or, après l'installation des brise-vent, ce pourcentage a considérablement augmenté. Il en est de même à Guia, où le pourcentage de chefs de ménage formés, là aussi, était faible avant l'installation des brise-vent (figure 10). Après l'installation des brise-vent, tous les chefs de ménage de l'échantillon étaient formés aux techniques de gestion des brise-vent. Ces résultats ne sont guère surprenants compte tenu du fait que les brise-vent ont été mis en place avec l'aide des structures de recherche et de développement qui avaient à cœur la réussite de leur projet. Les coûts de mise en place et d'entretien des brise-vent ont été pris en charge par ces structures durant la vie de leurs projets qui est généralement de trois ans. Les résultats des groupes de discussion ont montré que l'appartenance à un mouvement associatif était un critère clé pour être un paysan pilote des structures de recherche et de développement. Or, étant donné que tous les exploitants de brise-vent de notre échantillon ont été choisis parmi les membres des associations et que toutes les formations sur les brise-vent portent prioritairement sur eux, il est clair qu'ils étaient plus avantagés que leurs voisins n'exploitant pas de brise-vent dans leurs parcelles de culture quand venait le temps d'accéder à des formations de ce type.

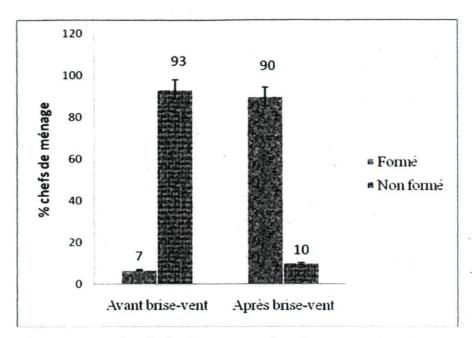


Figure 9: Pourcentage de chefs de ménage formés et non formés avant et après l'installation des brise-vent à Mbane

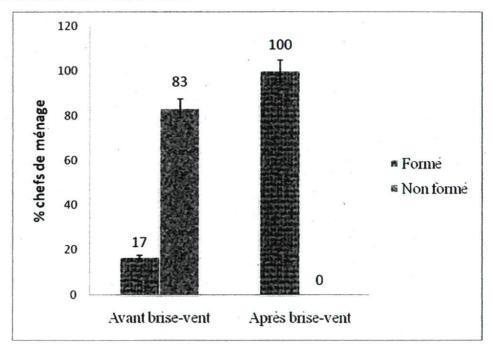


Figure 10 : Pourcentage de chefs de ménage formés et non formés avant et après l'installation des brise-vent à Guia

Les résultats des groupes de discussion ont montré que les villageois et villageoises qui appartenaient à un mouvement associatif ou à un groupement féminin étaient plus favorisés que les autres dans les campagnes d'alphabétisation et de formation. Or, dans l'échantillon de l'étude, aussi bien à Mbane qu'à Guia, tous les chefs de ménage ont

adhéré soit à une association soit à un groupement. Il est ensuite ressorti des discussions que ceux qui exploitent les brise-vent sont favorisés dans les campagnes d'alphabétisation et les séances de formation. Un homme du deuxième groupe de discussion de Mbane affirme :

Nos parents qui exploitent les brise-vent bénéficient de plus d'avantages que nous. Le service des Eaux et forêts, l'ISRA et les ONG orientent toutes les formations sur eux. C'est normal parce que ce sont eux qui rendent visibles la politique de l'État. Je pense qu'ils sont chanceux, mais aussi ils sont des exemples pour nous.

A Guia, un vieil homme disait dans le premier groupe de discussion :

L'État n'est pas dupe, ce sont ceux-là qui font sa politique qu'il favorise. Les brise-vent nous ont été donnés par l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA) et certaines ONG aussi : c'est normal que ces gens nous apprennent les techniques de pépinière, de plantation, de coupe et de taille des brise-vent. Or, une bonne partie d'entre nous ne sachant pas lire et écrire, c'est normal qu'ils nous alphabétisent pour que nous puissions mieux comprendre les techniques enseignées. En plus, nous assistons à d'autres ateliers de formation sur d'autres techniques agricoles, ce qui est un avantage.

Une femme du second groupe de discussion de Guia déclare :

Il est vrai que nous, les femmes, nous n'avons pas de brise-vent, mais nous passons beaucoup plus de temps à chercher du bois ou à ramasser des gousses dans les brise-vent que nos maris ont installés. Nous recevons de l'alphabétisation, mais nous ne sommes pas formées pour les techniques d'installation de brise-vent. Il est temps que l'on pense à nous.

Il ressort des différentes déclarations que même si dans l'échantillon de l'étude les chefs de ménage sont en moyenne à 90 % alphabétisés et formés, une partie de la population, notamment les femmes, a difficilement accès à cette formation.

### 7.7.6. L'évolution moyenne du type de toilette utilisé par les chefs de ménage dans les deux villages

Dans les figures 11 et 12, les données des deux villages ont été agrégées afin de montrer l'évolution globale du type de toilette et du type d'habitat utilisés par les chefs de ménage de l'échantillon.

Dans les deux villages, le type de toilette utilisé a évolué après l'installation des brisevent comme le montre la figure 11. Cette figure montre avant l'installation des brise-vent, que le pourcentage de chefs de ménage utilisant la brousse comme toilettes était plus élevé que ceux utilisant des latrines. La tendance a été fortement inversée après l'installation des brise-vent (figure 11).

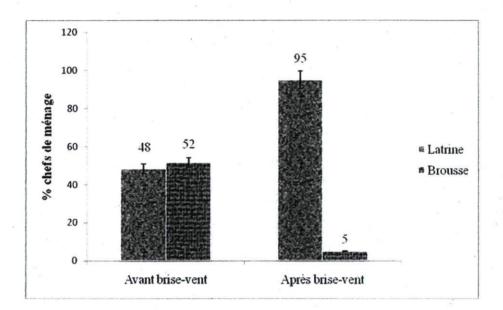


Figure 11 : Évolution du type de toilette utilisé par les chefs de ménage avant et après l'installation des brise-vent à Mbane et à Guia

Selon les résultats des différents groupes de discussion, plusieurs raisons justifient l'évolution du type de toilette utilisé par les chefs de ménage. A Mbane, tous les membres du premier groupe de discussion ont été unanimes à reconnaître que les perches et les piquets tirés des brise-vent ont été le matériel de base pour la construction des latrines. Les lattes des palissades entourant les latrines proviennent également des brise-vent. Pour les membres du second groupe de discussion, la confection des latrines est plus facile pour les chefs de ménage qui exploitent des brise-vent que pour ceux qui n'en ont pas, car

le matériel de confection est disponible pour eux. Mais ceux qui n'ont pas de brise-vent en profitent aussi.

Un chef de ménage déclare :

Beaucoup d'entre nous ont eu à recevoir gratuitement de nos voisins des perches, des piquets et des lattes pour la confection des latrines, mais aussi pour les clôtures de maisons. Je pense que les brise-vent sont indispensables dans notre milieu, car ils permettent d'aider son voisin.

À Guia, les résultats des deux groupes de discussions ont montré la part des piquets et des lattes dans la confection des toilettes. Tous les membres du premier groupe de discussion reconnaissent avoir construit des latrines grâce aux produits tirés des brise-vent. L'un d'entre eux déclare:

Pour nous «Baadolo<sup>12</sup>», pour construire des latrines il faut du bois et du bon bois. On ne peut pas se permettre d'acheter du fer qui coûte trop cher. Le bois d'Eucalyptus et de Prosopis traité au feu permet aux latrines de garder une longue vie.

Une femme du premier groupe de discussion déclare aussi que :

Avant que mon mari ne plante des brise-vent, nous n'avions pour toilette que la brousse d'aisance. Mais, depuis que nous exploitons les brise-vent, nous avons pu construire deux latrines, une pour nous deux et une autre pour les enfants.

## 7.7.7. L'évolution moyenne du type d'habitat<sup>13</sup> utilisé par les chefs de ménage dans les deux villages

Le type d'habitat a connu une évolution dans les deux villages avant et après l'installation des brise-vent. La figure 12 montre que les cases en banco (CB) et les cases en paille (CP) ont connu une diminution jusqu'à devenir inexistantes au cours de l'exploitation des brise-vent. Les bâtiments en banco (BB) et les bâtiments en dur (BD), quant à eux, ont connu une augmentation au cours de l'exploitation des brise-vent.

<sup>13</sup> CP = case en paille; CB = case en banco; BB = bâtiment en banco; BD = bâtiment en dur.

<sup>&</sup>lt;sup>12</sup> Au Sénégal, le Baadolo est celui qui n'a pas assez de moyens pour se nourrir et se vêtir correctement.

Le premier groupe de discussion organisé à Mbane a montré que tous les chefs de ménage de l'échantillon affirment que les recettes tirées de la vente des perches et du bois de feu ont largement contribué à la construction des bâtiments en dur et / ou en banco 14.

#### Pour un l'entre eux :

Dans la plupart des bâtiments en banco que vous voyez dans ce village, la charpentière est constituée exclusivement de bois d'Eucalyptus provenant des brise-vent.

Dans le second groupe de discussion, tous les membres sont d'accord avec le fait que le bois tiré des brise-vent a aidé beaucoup de chefs de ménage à changer de type d'habitat. Une des productrices du deuxième groupe de discussion de Guia déclare que :

C'est à cause de l'exploitation des brise-vent que les chefs de ménage propriétaires n'ont plus de cases en banco dans leurs concessions alors qu'on en observe encore chez nous.

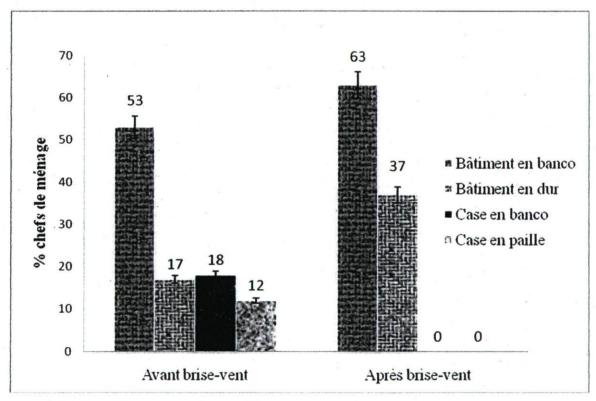


Figure 12 : Évolution du type d'habitat utilisé par les chefs de ménage avant et après l'installation des brise-vent à Mbane et à Guia

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Une case en banco (CB) comporte des murs de briques d'argile et une toiture en paille. Un bâtiment en banco comporte des murs de briques d'argile et une toiture en zinc.

#### 7.8. Le système d'entraide, ou «Sanetané», dans l'exploitation des brise-vent

Dans les deux villages, le «Sanetané» est fortement ancré dans les traditions. Il est ressorti des différents groupes de discussion que les brise-vent n'échappent pas au système. Mieux, l'exploitation des brise-vent est facilitée par les «Sanetané» que les propriétaires organisent. Les membres des différents groupes de discussion sont unanimes à reconnaître que la coupe des perches et des piquets demande beaucoup d'énergie et de temps que seul le «Sanetané» permet de minimiser. C'est pourquoi un des chefs de ménage de Mbane déclare que :

S'il n'y avait pas le «Sanetané», nous aurions eu beaucoup de difficulté pour exploiter normalement nos brise-vent. Car, pour nous qui n'avons pas les moyens pour payer de la main d'œuvre saisonnière, et la main d'œuvre familiale n'étant pas toujours suffisante pour accomplir normalement les différents travaux du ménage, le «Sanetané» est une vraie aubaine.

En participant aux «Sanetané» pour la coupe de perche ou de piquets organisés par leurs voisins exploitants de brise-vent, les non exploitants accèdent gratuitement aux produits de coupe. Même en dehors des «Sanetané», les non exploitants ont accès, grâce à des dons, à différents produits (bois de chauffe, perches, piquets, fourrage) issus des brise-vent de leurs voisins.

# 7.9. La contribution des différents produits issus des brise-vent dans la construction des relations inter - ménages

Les résultats de l'enquête montrent que les principaux produits issus des brise-vent qu'utilisent les chefs de ménage et leurs voisins sont de six ordres dans cette étude. Il s'agit des perches produites pour la plupart par l'*Eucalyptus camaldulensis*, des piquets et du bois de chauffe produits par toutes les espèces du brise-vent, des gousses produites par le *Prosopis juliflora*, du fourrage fourni par le *Leucaena leucocephala* et des graines produites par l'*Acacia mellifera*.

Dans les deux villages, ces différents produits sont destinés soit à l'autoconsommation (consommation dans le ménage), soit à la vente, soit aux dons. La figure 13 montre qu'à

Mbane, le bois de chauffe des chefs de ménage exploitant les brise-vent est davantage destiné aux dons ou à la vente qu'à l'autoconsommation. Il en est de même pour les perches. Les gousses sont surtout destinées à l'alimentation des petits ruminants, plutôt qu'à la vente et aux dons. Les piquets ne sont pas vendus; ils sont soit donnés, soit utilisés par le ménage. Le fourrage, lui non plus, n'est pas vendu, mais utilisé dans l'alimentation du bétail. Quant aux graines (semences) d'Acacia mellifera, elles sont toutes vendues par les chefs de ménage qui en ont dans leurs brise-vent. Il est ressorti des groupes de discussion que ce sont les services des Eaux et forêts qui achètent les graines d'Acacia mellifera, espèce très prisée dans la zone.

A Guia, le bois de chauffe est plus utilisé pour l'autoconsommation que pour la vente et les dons (figure 14). Les chefs de ménage vendent les perches plus qu'ils n'en donnent et n'en utilisent, alors que les gousses sont plus utilisées dans l'alimentation des petits ruminants que pour la vente et les dons. Les piquets ne sont pas vendus par les chefs de ménage de Guia, mais sont plutôt utilisés ou donnés. A Guia, les brise-vent ne produisent pas de fourrage et les graines sont toutes vendues. Il ressort des figures 13 et 14 que tout en exploitant leurs brise-vent, les chefs de ménage de l'échantillon aident leurs voisins en leur donnant des produits tirés de ces brise-vent. Il est plausible qu'en donnant à ses voisins des produits tirés de ses brise-vent, le chef de ménage crée de l'estime envers lui et tisse des relations.

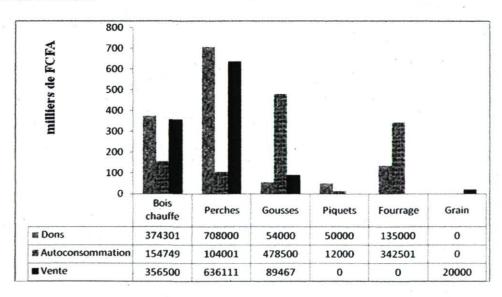


Figure 13 : Valeur des produits ligneux (PL) et des produits non ligneux (PNL) tirés des brise-vent des 30 exploitations à Mbane

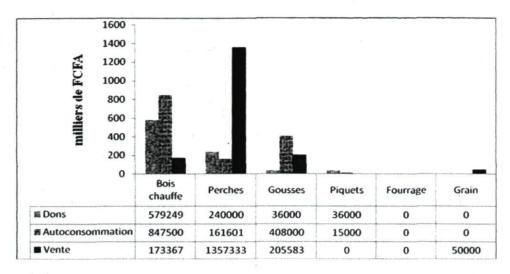


Figure 14 : Valeur des produits ligneux (PL) et des produits non ligneux (PNL) tirés des brise-vent des 30 exploitations à Guia

Il est ressorti des quatre groupes de discussion que les chefs de ménage qui exploitent des brise-vent ont eu à tisser diverses relations en lien avec l'exploitation des brise-vent. Pour le démontrer, il a été demandé à chaque groupe de discussion de construire un diagramme qui retrace les relations créées par les produits récoltés des brise-vent. Dans les groupes de discussion où il n'y a que des chefs de ménage exploitant des brise-vent, la destination des produits tirés des brise-vent a été matérialisée par un diagramme. Les groupes de discussion dont les membres n'exploitent pas des brise-vent ont eu eux aussi à matérialiser par un diagramme leurs impressions par rapport au produit reçu. Les résultats des différents groupes de discussion ont été agrégés dans un seul diagramme validé par tous les membres de ces groupes (figure 15). L'expérience des différents membres des groupes de discussion a beaucoup facilité le déroulement des travaux. En effet, plusieurs chefs de ménage ont participé de par le passé à des travaux de Méthodes actives de recherche participative (MARP) dont les groupes de discussions, les diagrammes de Venn et la carte des ressources, entre autres, constituent les outils de base.

En examinant le diagramme de la figure 15, il en ressort cinq produits principaux que les chefs de ménage exploitant les brise-vent donnent à leurs voisins. Il s'agit des perches, des lattes, du bois de chauffe, des piquets et du fourrage. La question de la destination des produits reçus par les chefs de ménage n'exploitant pas de brise-vent a été abordée dans les groupes de discussion. Les produits reçus par les chefs de ménage n'exploitant pas de

brise-vent ne sont pas vendus, mais conservés pour différents usages. Le bois de chauffe est utilisé dans la cuisine familiale, mais aussi lors des cérémonies familiales (chants religieux, baptêmes, mariages, funérailles). Les résultats des groupes de discussions montrent que c'est au moment des rassemblements cérémoniaux que le bois de chauffe est intensément utilisé. Les perches et les lattes sont utilisées dans la construction des charpentes des cases, des bâtiments, des huttes, des palissades et des poulaillers (photos 7 et 8). Le fourrage est destiné à l'alimentation des petits ruminants comme les chèvres et les moutons.

En retour des produits reçus, les chefs de ménage qui n'exploitent pas de brise-vent consacrent une partie de leur temps pour aider leurs voisins à la taille des brise-vent et à la coupe des perches et des lattes. Dans le groupe de discussion de Guia où les gens n'exploitent pas de brise-vent, un homme déclare :

Les brise-vent, c'est comme l'arbre à palabre, leurs produits favorisent l'entraide, la fréquentation et la cohésion sociale. Car, ils permettent d'accomplir le geste le plus important dans notre société: le don avec désintéressement. Et c'est ce geste qui est à l'origine de l'estime, du respect, de la tolérance et du maintien du «Sanetané».

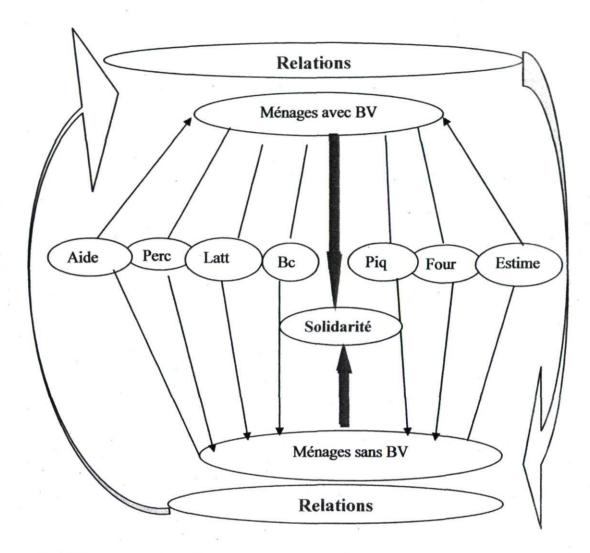
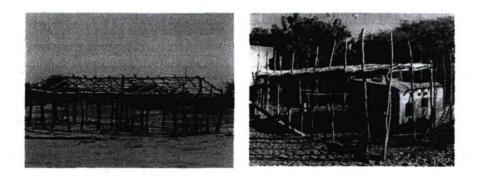


Figure 15: Diagramme des relations construit par les participants des groupes de discussion<sup>15</sup>.



Photos 7 et 8: Construction d'une hutte (Mbane), d'un poulailler et de son abri (Guia) à partir de perches, de piquets et de lattes provenant de brise-vent (Enquête Marone, 2009).

<sup>&</sup>lt;sup>15</sup> N.B.: Perc. = perche; latt.= lattes; Bc. = bois de chauffe; Piq.= piquets; Four.= fourrage

Photos 7 et 8: Construction d'une hutte (Mbane), d'un poulailler et de son abri (Guia) à partir de perches, de piquets et de lattes provenant de brise-vent (Enquête Marone, 2009).

#### 7.10. La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus des ménages

La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus des chefs de ménage à Mbane et à Guia a été évaluée en utilisant une analyse financière basée sur le budget partiel des chefs de ménage. Cependant, avant d'aborder les éléments des budgets partiels des deux sites, il apparaît important de voir quelques aspects agronomiques liés au comportement des différentes cultures dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) de chaque site. Les rendements des cultures annuelles obtenus sont des estimations des chefs de ménage pour les trois contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009.

### 7.10.1. Les effets des brise-vent sur les rendements des cultures à Mbane

A Mbane, les principales cultures exploitées par les chefs de ménage de l'échantillon sont l'arachide, le maïs, le gombo, la tomate et l'oignon. Les figures 16, 17, 18, 19 et 20 montrent le comportement des différentes cultures en parcelles avec et sans brise-vent à Mbane sur trois saisons de culture. Toutefois, la pratique de rotation des cultures ne permet pas d'avoir un suivi linéaire des mêmes cultures dans la même parcelle d'une année à l'autre. Les rendements des cultures annuelles ont été tous ramenés à l'hectare et leurs moyennes calculées. Dans chaque village, la collecte des données de rendement a porté sur 30 PABV et 30 PSBV. On n'a pas procédé à des analyses statistiques plus poussées, car les données sont une estimation des différents chefs de ménage interrogés. Il convient donc d'être prudent dans leur interprétation.

Les résultats des enquêtes menées au sein de l'échantillon de Mbane ont montré une différence de rendement entre les PABV et PSBV. Les rendements moyens à l'hectare de la tomate, du gombo, du maïs et de l'arachide sont plus importants en PABV qu'en PSBV durant les contre-saisons chaudes 2007, 2008, 2009 (figures 16, 17, 18 et 19). Par contre, le rendement moyen à l'hectare de l'oignon reste pratiquement le même dans les deux parcelles durant les mêmes saisons de culture (figure 20).

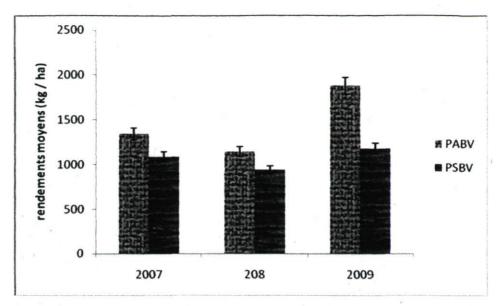


Figure 16: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de l'arachide pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane

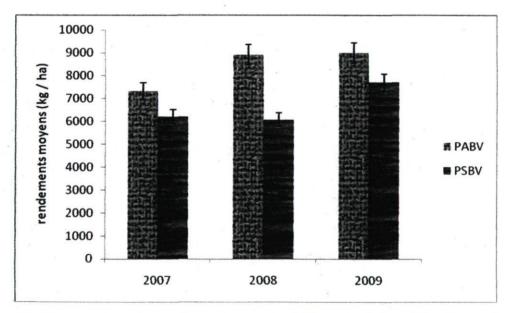


Figure 17: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du gombo pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

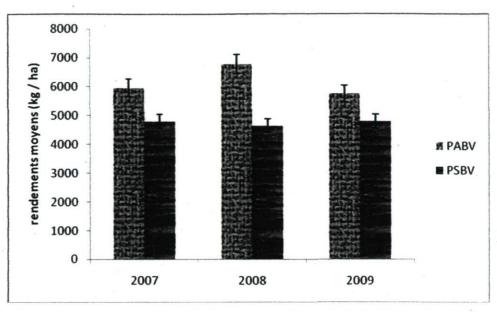


Figure 18: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du maïs pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane

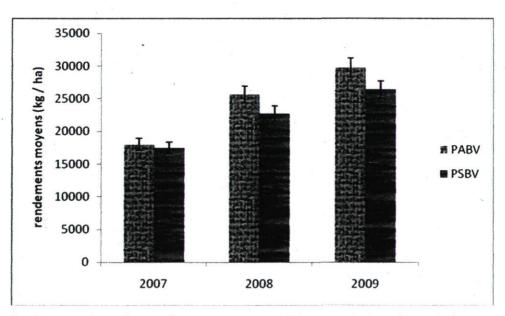


Figure 19: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de la tomate pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

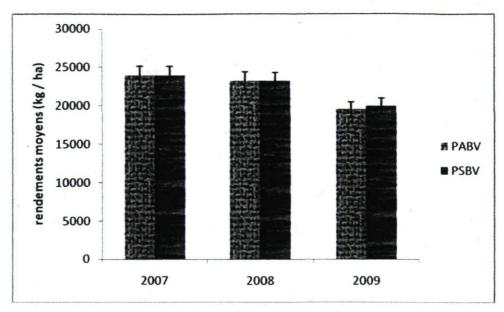


Figure 20 : Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de l'oignon pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Mbane

#### 7.10.2. Les effets des haies brise-vent sur les rendements des cultures à Guia

À Guia, cinq cultures principales sont exploitées par les chefs de ménage de l'échantillon. Il s'agit du riz, de la banane, de l'arachide, du gombo et de la tomate. Les résultats obtenus montrent une variation des rendements moyens des différentes cultures d'une parcelle à l'autre. Les rendements moyens par hectare de la banane, du gombo et du riz obtenus dans les PABV sont supérieurs à ceux obtenus dans les PSBV durant les contresaisons chaudes 2007, 2008 et 2009 (figures 21, 22 et 23). Par contre, durant les contresaisons chaudes 2007 et 2008, les rendements de l'arachide n'ont pratiquement pas différé dans les PABV et les PSBV, même si, en 2009, les rendements des PABV étaient supérieurs à ceux des PSBV (figure 24). De même, chez la tomate, en contre-saison chaude 2007, les rendements obtenus dans les PABV étaient les mêmes que ceux obtenus dans les PSBV (figure 25). Par contre, en contre-saisons chaudes 2008 et 2009, les rendements de la tomate obtenus dans les PABV étaient supérieurs à ceux des PSBV (figure 25).

À Guia comme à Mbane de façon générale, les rendements des cultures sont donc plus importants dans les PABV que dans les PSBV.

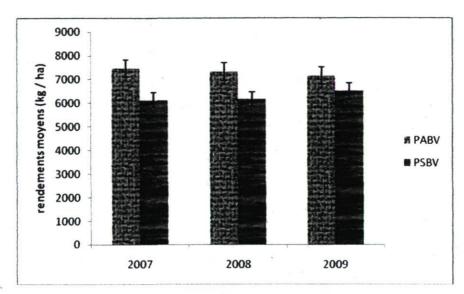


Figure 21: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du riz pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

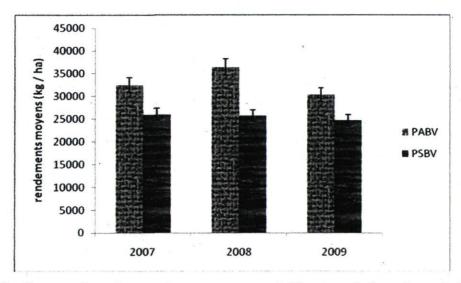


Figure 22: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de la banane pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

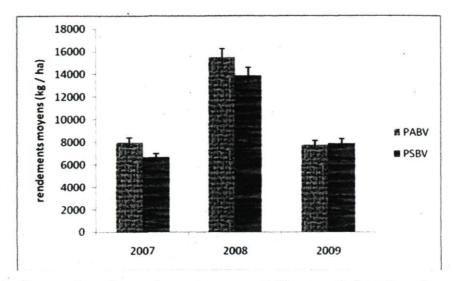
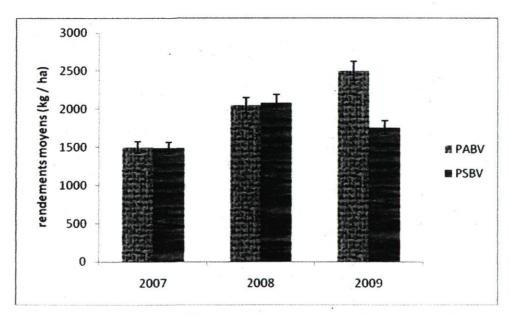


Figure 23: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture du gombo pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia



**Figure 24**: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de l'arachide pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

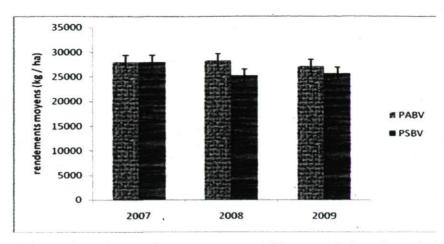


Figure 25: Comparaison des rendements moyens à l'hectare de la culture de la tomate pratiquée dans les parcelles avec brise-vent (PABV) et les parcelles sans brise-vent (PSBV) en contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009 à Guia

### 7.10.3. La comparaison des rendements moyens de trois cultures en PABV à Mbane et Guia

Trois cultures: l'arachide, le gombo et la tomate ont été conduites aussi bien à Mbane qu'à Guia pour les trois campagnes successives de contre-saison chaude 2007, 2008, 2009. La figure 26 montre le comportement des cultures (rendements) dans les deux sites. Les rendements moyens sur trois saisons de culture du gombo et de la tomate sont plus importants à Guia qu'à Mbane. Par contre, ceux de l'arachide sont plus élevés à Mbane.

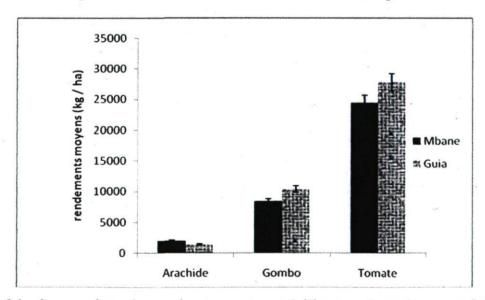


Figure 26: Comparaison des rendements moyens à l'hectare des cultures exploitées en même temps dans les deux villages durant les contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009

La différence de rendements observée entre les deux sites pourrait être due aux façons culturales, au site ou à l'âge des brise-vent :

- Le facteur « pratiques culturales » : ce facteur n'est probablement pas en cause, car les chefs de ménage des deux sites utilisent les mêmes techniques culturales dans les cultures de diversification. Les mêmes outils de sarclage, de labour, d'offsetage et de récolte sont utilisés dans les deux sites;
- Le facteur «site » : il est fort probable que les propriétés liées au sol puissent influencer le comportement des cultures, car les substrats sont différents : sols argileux (Walo) à Guia et sableux à sableux-argileux (Diéri) à Mbane. La différence de rendements constatée entre les PABV et les PSBV pour les mêmes cultures pourrait être liée au site ;
- Le facteur «âge» du brise-vent : l'âge des brise-vent en 2009 est de onze (11) ans à Mbane et de quinze (15) ans à Guia. Les brise-vent ont donc atteint l'âge de protection efficace dans les deux sites, et les cultures sont censées être plus protégées contre le vent en PABV qu'en PSBV.

#### 7.10.4. Le calcul des marges additionnelles tirées des PABV et des PSBV à Mbane et à Guia

Le calcul des marges additionnelles et du taux de rentabilité marginal (TRM) dans les deux sites est basé sur le budget partiel des chefs de ménage. Le calcul prend en compte, dans un premier temps, les revenus bruts tirés des rendements des cultures annuelles dans les deux types de parcelles et, dans un second temps, l'apport des produits ligneux (PL) et non ligneux (PNL) des brise-vent. La valeur des marges brutes a été convertie en dollars canadiens pour faciliter la compréhension des données. Les données recueillies concernent les contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009.

#### 7.10.4.1. Le calcul des marges additionnelles tirées des cultures annuelles des PABV et PSBV à Mbane

Les revenus bruts et les charges des cultures annuelles sont présentés dans l'annexe B avec un exemple de calcul. La marge brute moyenne tirée des PABV est de 1 725 066 FCFA (3753 \$CAN), comparativement à 1 430 890 FCFA (3113 \$CAN) pour les PSBV (tableau 12). La marge additionnelle correspondante est donc de 640 \$CAN, ce qui

signifie que les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV en termes de rendements des cultures annuelles de contre-saison chaude à Mbane.

Tableau 12 : Détermination du type de parcelle financièrement dominante à Mbane

|                                | PABV             | PSBV             |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| Coûts variables (FCFA / \$Can) | 147 088 (320)    | 226 607(493)     |
| Marge brute (FCFA / \$Can)     | 1 725 066 (3753) | 1 430 890 (3113) |
| Technique dominée              | :                | X                |
| TRM (%)                        | 170              |                  |

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

#### 7.10.4.2. Le calcul des marges additionnelles tirées des cultures annuelles des PABV et PSBV à Guia

Les marges brutes obtenues avec les cultures annuelles dans les PABV et les PSBV sont respectivement de 2 768 012 FCFA (6022 \$CAN) et 2 420 977 FCFA (5267 \$CAN) (tableau 13). La marge additionnelle correspondante est donc de 755 \$CAN, ce qui signifie que les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV en termes de rendements des cultures annuelles de contre-saison chaude à Guia.

Tableau 13 : Détermination du type de parcelle financièrement dominante à Guia

|                                | PABV             | PSBV             |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| Coûts variables (FCFA / \$Can) | 83 656 (182)     | 108 937 (237)    |
| Marge brute (FCFA / \$Can)     | 2 768 012 (6022) | 2 420 977 (5267) |
| Technique dominée              |                  | Х                |
| TRM (%)                        | 1213             |                  |

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

### 7.10.5. Le calcul des marges additionnelles en tenant compte des produits tirés des brise-vent dans les deux sites

L'apport des brise-vent dans l'amélioration des revenus des chefs de ménages peut également être estimé en déterminant la quantité de PL et de PNL tirée de ces brise-vent et vendue ou autoconsommée par les chefs de ménage. Pour ce faire, les valeurs des PL et PNL sont intégrées dans le calcul des marges brutes moyennes dans chaque site. En ajoutant les revenus moyens tirés directement des brise-vent, les différentes marges brutes moyennes deviennent plus intéressantes pour les PABV. Rappelons que les charges liées à l'exploitation des brise-vent ne sont pas prises en compte dans les calculs des marges brutes, car les résultats des enquêtes ont montré que ces charges sont assurées soit par la main d'œuvre familiale soit par le système «Sanetané».

#### 7.10.5.1. Les marges additionnelles liées aux produits des PABV à Mbane

À Mbane, les marges brutes obtenues avec les cultures annuelles dans les PABV et les PSBV en intégrant les valeurs monétaires des PL et PNL sont respectivement de 1 908 007 FCFA (4151 \$CAN) et 1 430 890 FCFA (3113 \$CAN) (tableau 14). La marge additionnelle correspondante est donc de 1038 \$CAN, ce qui signifie qu'avec les PL et les PNL, les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV en termes de rendements des cultures annuelles de contre-saison chaude à Mbane.

**Tableau 14**: Détermination du type de parcelle financièrement dominante à Mbane en tenant compte de l'apport des PL et PNL

| E                              | PABV             | PSBV             |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| Coûts variables (FCFA / \$Can) | 147 088 (320)    | 226 607(493)     |
| Marge brute (FCFA / \$Can)     | 1 908 007 (4151) | 1 430 890 (3113) |
| Technique dominée              |                  | X                |
| TRM (%)                        | 400              |                  |

N.B.: PABV = Parcelles avec brise-vent; PSBV = Parcelles sans brise-vent

#### 7.10.5.2. Les marges additionnelles liées aux produits des PABV à Guia

À Guia, les marges brutes obtenues avec les cultures annuelles dans les PABV et les PSBV en intégrant les valeurs monétaires des PL et PNL sont respectivement de 3 040 125 FCFA (6614 \$CAN) et 2 420 977 FCFA (5267 \$CAN) (tableau 15). La marge additionnelle correspondante est donc de 1347 \$CAN, ce qui signifie qu'avec les PL et les PNL, les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV en termes de rendements des cultures annuelles de contre-saison chaude à Guia.

Tableau 15 : Détermination du type de parcelle dominante à Guia en tenant compte de l'apport des PL et PNL

| *                              | (PABV)           | (PSBV)           |
|--------------------------------|------------------|------------------|
| Coûts variables (FCFA / \$Can) | 147 088 (320)    | 226 607(493)     |
| Marge brute (FCFA / \$Can)     | 3 040 125 (6614) | 2 420 977 (5267) |
| Technique dominée              |                  | X                |
| TRM (%)                        | 2293             |                  |

# 7.10.6. Le calcul du taux de rentabilité marginal (TRM) appliqué aux PABV et aux PSBV à Mbane et à Guia (sans tenir compte des PL et PNL)

Rappelons que le TRM, qui est un élément du budget partiel, donne une indication de ce qu'un producteur doit s'attendre à recevoir lorsqu'il exploite plusieurs technologies (Evans, 2005). Le TRM permet de déterminer la technologie dominante en termes de rentabilité financière (Agazounon et al., 2002). Selon nos calculs, le TRM est de 170 % à Mbane et de 1213 % à Guia (tableaux 12 et 13). Cela signifie qu'à chaque fois qu'un chef de ménage investit 1 \$Can dans sa PABV, il récupère le dollar investi plus un supplément de 1,70 \$Can. De même, à Guia, chaque fois qu'un chef de ménage investit 1 \$Can dans les PABV, il récupère le dollar investi plus un supplément de 12,13 \$Can. Dans ces cas, les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV. La différence de TRM entre les deux villages pourrait être expliquée par le fait que les quantités de perches d'Eucalyptus camaldulensis vendues restent plus importantes à Guia qu'à Mbane (figures 13 et 14, pages 79 et 80). En plus, l'exploitation des brise-vent (notamment d'*Eucalyptus* camaldulensis) ayant débuté depuis 1987 à Guia, les chefs de ménage ont acquis plus d'expérience dans la gestion des brise-vent que ceux de Mbane qui n'ont commencé qu'en 1990. Le facteur sol pourrait aussi expliquer cette différence. Les observations directes montrent que l'Eucalyptus camaldulensis semble mieux se développer en sol argileux qu'en sol sablonneux-argileux. Une étude sur le comportement des espèces de brise-vent en sol Walo et en sol Diéri est donc nécessaire.

#### 7.10.7. Le calcul du TRM en tenant compte des produits tirés des brise-vent dans les deux sites

Les TRM incluant les PL et PNL sont présentés aux tableaux 14 et 15. Selon nos calculs, le TRM est de 400 % à Mbane et de 2293 % à Guia. Cela signifie qu'à chaque fois qu'un chef de ménage investit 1 \$Can dans sa PABV, il récupère le dollar investi plus un supplément de 4 \$CAN à Mbane et de 22,93 \$CAN à Guia grâce aux cultures annuelles et aux PL et PNL des brise-vent.

Il ressort des résultats fournis par le calcul des marges additionnelles et des TRM que les chefs de ménage de l'échantillon de Mbane et de Guia tirent beaucoup plus d'avantages financiers dans les PABV que dans les PSBV. Même si les résultats ne montrent pas de marges brutes négatives pour les PSBV, il n'en demeure pas moins que les revenus tirés des PABV restent de loin supérieurs. Les premières tendances montrent qu'en plus de l'augmentation de rendements que les brise-vent occasionnent chez les cultures annuelles qu'ils abritent, ils fournissent directement des produits monnayables pour le chef de ménage. À cet effet, les brise-vent seraient donc capables de contribuer significativement à l'amélioration des revenus des chefs de ménage dans les deux sites.

### Chapitre VIII : Discussion des résultats

Le but de cette étude était d'évaluer la contribution des brise-vent à l'amélioration des conditions socio-économiques des petits producteurs des villages de Mbane et Guia situés dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal.

Trois objectifs spécifiques étaient définis au départ. Il s'agissait de caractériser les exploitants ainsi que leurs systèmes d'exploitation et les technologies agroforestières rencontrées, d'évaluer l'apport des brise-vent à l'amélioration des revenus et du bien-être des ménages et d'identifier des axes de recherches pour que l'installation et l'exploitation des brise-vent puissent mieux répondre aux attentes des populations rurales.

### 8.1. Les caractéristiques des exploitants et de leurs systèmes d'exploitation

Les chefs de ménages exploitant des brise-vent dans leurs parcelles de cultures sont relativement âgés (51-53 ans) dans les deux villages. On n'a répertorié aucune parcelle à brise-vent dont le chef de ménage est un jeune ou une femme. Cela est d'ailleurs conforme à la culture des zones rurales au Sénégal où on ne permet généralement pas aux jeunes et aux femmes de planter des arbres dans le but de s'en approprier. Les jeunes et les femmes dépendent en fait du chef de ménage qui seul définit la politique agricole du ménage. D'ailleurs, pour planter un arbre et se l'approprier, il faut avoir en sa possession un lopin de terre, ce qui est rarement le cas pour les femmes et les jeunes. Cela s'explique par le fait que le régime coutumier persiste encore dans les zones rurales (Seck, 1996) qui hésitent à appliquer la loi sur le domaine national édictée par les autorités sénégalaises en 1972 (Seck, 1996).

Dans l'échantillon de l'étude, deux ethnies principales exploitent les terres agricoles du Walo et du Diéri : ce sont les Toucouleurs et les Wolofs. Les Peulhs sont plus éleveurs qu'agriculteurs, l'activité agricole étant pour eux une activité d'appoint. L'exploitation des terres du Walo et du Diréri est très liée à la présence de l'ethnie Toucouleur habitant les rives du fleuve et de l'ethnie Wolof habitant les bordures du lac de Guiers. D'ailleurs, l'évolution de l'utilisation des terres du Walo et des terres du Diéri depuis l'avènement des grandes sécheresses de 1970 est fortement corrélée à la dynamique des Toucouleurs et des Wolofs (Mbengue, 1981; Lericolais, 1980). Il faut noter aussi que bien que les

deux ethnies soient culturellement différentes, leurs pratiques d'exploitation agricole sont pratiquement les mêmes, car ces ethnies ont partagé en commun depuis plusieurs siècles les ressources du milieu et ont toutes deux bénéficié de l'expertise des services de recherche et de développement agricole en matière de formation et d'encadrement en techniques de production agricole (Sall et al., 2002). À Mbane comme à Guia, les jeunes et les femmes occupent environ 50 % de l'effectif des ménages. Même si certains jeunes revendiquent de plus en plus l'accès au foncier (Diop et al., 2008), ils doivent pour le moment se plier aux directives du chef de ménage.

C'est dire que la hiérarchisation traditionnelle des sociétés rurales sénégalaises (Barry, 1972) persiste encore même si certaines orientations politiques encouragent l'agrobusiness et l'entreprenariat agricole (DSRPII, 2006). Il faut toutefois épargner aux petits producteurs agricoles une politique agricole à allure productiviste qui, au lieu de les sauver, risquerait de les maintenir dans une paupérisation récurrente. En effet, «le développement des ces entreprises agricoles constitue un enjeu important pour l'avenir de l'agriculture sénégalaise, dans la mesure où cette dynamique renforce la différenciation sociale et conduit à une dualité de l'agriculture entre des systèmes agricoles modernes, compétitifs, exclusivement tournés vers le marché et une agriculture familiale qui regroupe la grande majorité des paysans sénégalais» (Touré et Seck, 2005).

Le matériel agricole des chefs de ménage est très rudimentaire. Généralement, les exploitations familiales de la vallée sont sous-équipées (Diop et al., 2008). Et pourtant, dans les périmètres irrigués, le tracteur est un outil indispensable pour les façons culturales même si seules certaines catégories de personnes physiques ou morales (hommes d'affaires, Groupements d'intérêt économique (GIE), Sections villageoises de développement (SVD) et Fédérations de producteurs) en possèdent. Les chefs de ménage sont obligés de faire appel à des prestataires pour le labour, l'offsetage et la canalisation dans leurs parcelles de culture. D'ailleurs, les prestataires apparaissent de plus en plus comme les nouveaux chefs dans la zone, car ils sont incontournables dans la réalisation des façons culturales (labours, canalisation, etc.) (Cissé et al., 2004). Cette situation ne fait que maintenir les petits producteurs dans un système où le prestataire est le principal gagnant. Les chefs de ménage éprouvent d'énormes difficultés pour louer un tracteur et se contentent souvent de la main d'œuvre familiale pour effectuer certains terrassements

dans leurs parcelles de culture. Cependant, la main-d'œuvre familiale est généralement abondante et cela constitue l'une des caractéristiques positives dans les exploitations agricoles des sites de l'étude.

Une autre caractéristique très importante en matière de main-d'œuvre dans la zone est le système d'entraide, ou «Sanetané», largement utilisé dans tous les travaux agricoles et non agricoles. La main-d'œuvre familiale et le «Sanetané» constituent l'arme des petits producteurs. Ce système d'entraide, appelé également «Junta de trabajo» (Civil-Blanc, 2007), largement utilisé en Amérique latine et en Afrique, est un véritable moteur de développement pour les ruraux moins nantis. En Afrique, les nouvelles politiques de développement agricoles devraient tenir compte de ce système d'entraide en renforçant sa capacité fédérative.

Le système d'exploitation est le même dans les deux villages. Il est basé sur l'agriculture, l'élevage, l'exploitation forestière et la pêche. Le système a connu une évolution mouvementée à cause de plusieurs facteurs climatiques et anthropiques. De la monoculture du sorgho de décrue avant les sécheresses de 1970 (Lericollais, 1975; Barry, 1972) en passant par la monoculture du riz des années 1980, le système d'exploitation agricole de la zone a connu des mutations avec l'avènement des barrages, des périmètres irrigués et la diversification des cultures (ISRA / CIRAD / IRD, 1999; Cissokho, 1998). Deux systèmes d'exploitation ont subi un net recul dans les deux villages: la pêche et l'exploitation forestière. L'avènement des grandes sécheresses et des barrages a largement affecté le régime hydrique du fleuve et les formations végétales de la zone, rendant ainsi les activités de pêche et de foresterie très aléatoires (Anonyme, 2000; Ndour, 1998).

Cependant, les groupes de discussion de l'étude ont montré que les aménagements hydroagricoles avaient fini par façonner un nouveau producteur agricole plus enclin à l'exploitation des périmètres irrigués qu'aux activités de pêche. Grâce à l'agriculture irriguée, la dynamique de diversification des cultures observée aussi bien dans les cuvettes du Walo que sur les hautes terres du Diéri à partir des années 1990 (ISRA / CIRAD / IRD, 1999) explique grandement la nouvelle orientation agricole des Walo-Walo.

Dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, l'avènement des brise-vent à partir des années 1980 s'expliquait beaucoup plus par un élan de survie que toute autre chose. En effet, les profils historiques ont montré la dépréciation qu'ont subie les formations ligneuses de 1700 à 2009 dans les deux villages. Les sécheresses des années 1970 conjuguées aux actions de l'homme sénégalais et des Peulhs guinéens (experts en carbonisation des ligneux) ont négativement affecté les formations ligneuses dans la zone de l'étude. Aussi, il est ressorti des profils historiques que la plantation d'arbres (reboisement, brise-vent et haies vives) devenait une impérieuse nécessité pour lutter contre les vents chauds et secs et compenser le déficit en bois énergie. D'ailleurs, compte tenu de l'aridité du climat qui règne dans la zone, seule la plantation de brise-vent semble pouvoir assurer aux producteurs agricoles une augmentation de rendement des cultures annuelles (Tamba, 1995).

# 8.2. Les caractéristiques des différentes technologies agroforestières et l'évolution des espèces ligneuses employées comme brise-vent dans les deux villages

Les différentes technologies agroforestières rencontrées (brise-vent, haies vives, parcs arborés et jardins de cases) sont pratiquement les mêmes dans les deux villages. Ces mêmes types de technologies agroforestières se rencontrent également un peu partout au Sénégal avec quelques particularités dans le sud du pays où des technologies comme les cultures en couloirs et les taungya sont pratiquées (Brasseur et Lacroix, 1992). Même si des haies vives et des parcs arborés sont notés dans les deux villages, les brise-vent sont de loin les technologies agroforestières les plus fréquentes dans cette partie aride du pays. Les parcs arborés et les haies vives sont plus importants dans le bassin arachidier (Centre, Centre-Nord et Centre-Sud du pays) (Sall, 1996) où le parc à *Faidherbia albida* reste le plus dense. Si les parcs arborés ont été l'œuvre délibérée des agriculteurs dans le bassin arachidier, les brise-vent au nord du Sénégal ont été une initiative des structures de recherche et de développement.

La composition des brise-vent et l'évolution des essences ligneuses qui les composent sont assez contrastées dans les deux villages. Les premières installations de brise-vent ont été effectuées dans la zone de Guia dans les années 1980 (Harmand, 1998; Tamba, 1992; Harmand, 1988a, 1988b). Les essences ligneuses composant ces brise-vent

initiaux étaient toutes exogènes. Il s'agissait de: l'Eucalyptus camaldulensis, l'Eucalyptus microtheca, le Prosopis juliflora, le Parkinsonia aculeata, l'Acacia holosericea, le Melaleuca viridiflora (Harmand, 1988a). Les résultats de l'étude ont montré qu'aujourd'hui les essences comme l'Eucalyptus microtheca, l'Acacia holosericea et le Melaleuca viridiflora ont pratiquement disparu des brise-vent. Le délaissement de ces espèces s'explique selon les populations par le fait que l'Eucalyptus microtheca était 'bas branchu' avec un fût tordu, que l'Acacia holocericea ne fournissait pas de bonnes perches et répondait mal aux recépages, que le fût de Melaleuca viridiflora était tordu et rempli de lanières. D'ailleurs des recherches sur la réponse aux coupes de certaines espèces comme l'A. holocericea (ISRA 1998; ISRA / DRPF / CRDI, 1990) confirment les dires des populations. Le maintien des autres espèces tient au fait qu'elles offrent beaucoup d'avantages (bois de chauffe, perches, fourrage, semences et argent) aux populations.

A Mbane, les principales espèces ligneuses introduites comme brise-vent à partir de 1990 ont été: l'Eucalyptus camaldulensis, le Leucaena leucocephala, le Prosopis juliflora et l'Acacia mellifera (Cissé et al., 2004). Ces espèces sont toutes présentes en 2009 et continuent d'être exploitées dans la zone. Cependant, même si les essences ligneuses introduites à Guia et à Mbane fournissent des services aux populations, leur caractère exogène ne va pas sans problème. En effet, les groupes de discussion ont montré que les essences exogènes ne se prêtaient pas à certains rites traditionnels. Par exemple, un rite comme le lavage des morts se fait avec les feuilles de Ziziphus mauritiana. L'enterrement des bébés s'accompagne avec les feuilles de Calotropis procera. Certains arbres comme le Tamarindus indica sont un refuge à djinns et certains tradipraticiens savent comment collaborer avec ces êtres. Le baobab, qui est l'emblème national, est respecté de tous. Les branches de Bauhinia rufescens tressées en boucle servent comme support aux calebasses à lait chez les Peulhs et aux récipients à semences lors des semis du mil ou du sorgho chez les Sérères et les Toucouleurs.

Il est ressorti également des groupes de discussion que la tradition voudrait que l'arbre soit respecté, car il incarne le visible (produits ligneux et non ligneux (Giffard, 1965) et l'invisible (esprits des ancêtres et les djinns). Toutes ces pratiques ne sont pas applicables aux espèces exogènes comme l'*Eucalyptus camaldulensis*, le *Leucaena leucocephala*, le

*Prosopis juliflora* etc. Peut-être qu'avec le temps les populations trouveront d'autres formes de rituels adaptées à ces espèces.

Certes l'absence marquée d'essences locales dans les brise-vent de la zone et un peu partout ailleurs au Sénégal est compréhensible dans le contexte des années 1980 qui exigeait des essences à croissance rapide dans la composition des brise-vent. Mais aujourd'hui, la croissance lente des essences locales ne devrait plus être un alibi cautionné par les instituts de recherche, d'autant plus que ces essences sont bien adaptées au milieu et répondent davantage aux réalités socioculturelles des populations. En plus, certaines études ont montré que l'installation de brise-vent à partir d'essences exotiques comme l'Acacia holosericea pourrait amener une baisse de la fertilité des sols (IRD, 2008).

### 8.3. La contribution des brise-vent à l'amélioration du bien-être des chefs de ménage

Les résultats de l'étude montrent un changement de conditions de vie des chefs de ménage au cours de l'exploitation des brise-vent dans les deux villages. On le voit à travers la situation matrimoniale, qui a évolué de la monogamie à la polygamie, de l'habitat, qui est passé du banco au bâtiment en dur, des toilettes, qui sont passées de l'utilisation de la brousse à celle des latrines, de l'alphabétisation et de l'accès à la formation.

Pour ce qui est du changement de la situation matrimoniale, même si s'il est normal qu'avec l'âge on se marie plus, on ne peut nier que le statut social du chef de ménage y est pour beaucoup. Même si certains auteurs pensent que le changement de conditions socio-économiques peut entraîner une baisse de la polygamie (Mondain et al., 2004), le Walo Walo est traditionnellement polygame et un homme songera à chercher une autre épouse si ses revenus s'améliorent. Les recettes tirées directement (produits ligneux et non ligneux) ou indirectement (augmentation des rendements des cultures) des brise-vent concourent à la polygamie qui est un élément socialement ancré dans la vie des populations du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal (Sall et al., 2002). Hormis la nécessité d'avoir plus de bras valides pour les travaux champêtres (Delaunay, 1994), il y a toute une tradition derrière la polygamie, car selon les groupes de discussion, ce n'est pas rare de voir une mère ou des amis encourager un homme d'aller chercher une seconde

épouse parce que son père ou un membre de la famille, proche ou lointain, a déjà été polygame. D'autres améliorations sociales comme un nouveau bâtiment en dur ou la construction de latrines aident aussi à la visibilité du chef de ménage au sein du village et aiguillent donc les dispositions de ce dernier vers la polygamie.

La gestion des brise-vent a en fait permis aux chefs de ménage de renforcer leur capital humain et leur capital social. L'acquisition de nouvelles connaissances par le biais de l'alphabétisation et de la formation in situ, tout en conférant notoriété et considération, constitue un renforcement de capacité qui permet au capital humain du chef de ménage de se renforcer. En effet, le capital humain s'acquiert par le biais de compétences qui permettent une autonomie dans l'action et dans les prises de décision (Traoré, 2008; OCDE, 2001). L'acquisition de nouvelles compétences par le chef de ménage est aussi facilitée par son appartenance à une organisation. Tous les chefs de ménage de l'échantillon ont adhéré à une association soit avant soit après l'installation des brisevent. C'est cette adhésion qui justifie que les producteurs soient choisis dans l'installation des brisevent, car les associations et les groupements villageois sont les principales portes d'entrée des structures de recherche, de développement et des ONG (Cissé et al., 2004).

À cet effet, les associations et les groupements peuvent jouer un important rôle dans la diffusion des technologies agroforestières. Selon Benguerna (2007), au lieu d'être étudiées à fond, les associations rurales ont été traitées à tort d'informelles et de traditionnelles. Or, l'objectif de ces associations villageoises, qui est de construire une solidarité durable (Toro, 2007), est à la base du développement socio-économique en Afrique (Ballet et Guillon, 2003). Selon Ponthieux (2006), la sociabilité spontanée, qui est la faculté de créer de nouvelles associations fondées sur une solidarité partagée (la confiance), est l'élément le plus utile du capital social. Donc, l'appartenance à un mouvement associatif est un élément clé dans le processus d'acquisition du capital social et du capital humain du chef de ménage.

En fait, les brise-vent, à travers leurs produits ligneux et non ligneux, ont aussi participé à la construction du capital social des producteurs de la zone de l'étude. Les produits des brise-vent, tout comme et le «Sanetané», sont l'un des ciments sociaux les plus

importants dans la zone. Ces produits sont offerts sous forme de dons aux voisins qui ne possèdent pas de brise-vent dans leurs parcelles de culture. Naturellement, en tout cas en Afrique, celui qui reçoit un don de la part d'une personne nourrit de l'estime envers cette dernière. Le capital social construit par l'existence des brise-vent dans la zone de l'étude est donc reflété par deux relations liées l'une à l'autre, le don et l'entraide. L'apport sous forme de dons des chefs de ménage exploitant les brise-vent (bois de chauffe, fourrage, perches, piquets) est en effet lié à l'apport sous forme d'estime et d'entraide de leurs voisins. Il est ressorti des groupes de discussion que dans les mariages, les baptêmes et les cérémonies religieuses, il est très fréquent que les organisateurs reçoivent de leurs voisins tout le bois de chauffe nécessaire à la cuisson.

Certains auteurs comme Ballet et Guillon (2003) considèrent la place du don comme importante dans la dynamique des rapports sociaux en Afrique. Inscrit dans les coutumes et mœurs africaines depuis des siècles, le don s'intègre facilement dans les sociétés ouest-africaines (Benguerna, 2007; Ponthieux, 2006; Putnam, 2002, 1993) qui le considèrent comme une protection sociale contre des politiques gouvernementales inadaptées (Ballet et Guillon, 2003). En effet, le don apporte de l'estime et de l'entraide entre villageois et forge donc la confiance (Traoré, 2008; Ponthieux, 2006; Putnam, 2000). Comme le manque de confiance entraîne une dépréciation du capital social (Putnam, 2000) alors que la confiance est « une vertu sociale et une prospection économique» (Ponthieux, 2006), il ressort de notre étude que les brise-vent, de par leurs produits, aiguisent la confiance et installent la solidarité inter-villageoise.

### 8.4. La contribution des brise-vent à l'amélioration des revenus des chefs de ménage

Les rendements des cultures annuelles portant sur trois contre-saisons chaudes (2007, 2008 et 2009) ont été recueillis au moyen d'un questionnaire administré à 60 chefs d'exploitation du 25 mai au 20 août 2009. Les résultats des enquêtes dans les villages de Mbane et de Guia ont montré que les rendements des cultures annuelles dans les parcelles avec brise-vent étaient supérieurs aux rendements des cultures annuelles dans les parcelles sans brise-vent. Cette différence de rendements des cultures annuelles entre les deux types de parcelles est due à l'efficacité des brise-vent en termes de protection contre les vents. Le vent est la principale cause d'érosion et de baisse des rendements agricoles

au nord du Sénégal (Tamba, 1995; Diatta, 1988). Sachant que l'efficacité des brise-vent pour la protection des cultures annuelles contre les méfaits du vent dans la zone de l'étude commence vers la cinquième année de plantation (Cissé et Marone, 2008; Brasseur et Lacroix, 1992; Tamba, 1992), on s'attendait à ce que les rendements obtenus dans les parcelles avec brise-vent soient supérieurs à ceux obtenus dans les parcelles sans brise-vent, d'autant plus que les brise-vent des sites de l'étude ont entre 11 et 15 ans. Même si les résultats de notre étude ne reposent pas sur un dispositif expérimental rigoureux, ils confirment néanmoins les travaux antérieurs de chercheurs africains, européens et américains sur le sujet (Liagre, 2006; Brandle *et al.*, 2004; Cleugh, 1998; Tamba, 1995; ISRA / DRPF, 1992; Tamba, 1992; ISRA / DRPF / CRDI, 1990; Giffard, 1965). De même, d'autres études menées par Tamba (1995), ISRA / DRPF (1992), ISRA / DRPF / CRDI (1990) et Harmand (1988a) dans la Vallée du fleuve Sénégal ont montré une amélioration des rendements du riz de 20 à 23 % et une augmentation des rendements de la banane de 24 % dans des périmètres irrigués villageois (PIV) protégés par des brise-vent par rapport au PIV non protégé.

Nos résultats ont montré également que les revenus que les chefs de ménage tirent des cultures annuelles sous brise-vent sont supérieurs à ceux des cultures sans brise-vent. Aussi, chez les chefs de ménage des deux villages, les marges additionnelles et les taux de rentabilité marginaux ont montré que les parcelles avec brise-vent étaient financièrement plus rentables que les parcelles sans brise-vent.

Même sans l'apport des produits ligneux et non ligneux des brise-vent, les marges additionnelles restent positives dans les deux villages (640 \$Can à Mbane et 755 \$Can à Guia). Avec l'apport des produits ligneux et non ligneux des brise-vent, ces marges brutes deviennent encore plus importantes (1038 \$CAN et 1347 \$CAN à Mbane et à Guia, respectivement). Ces résultats montrent l'importance de la contribution des brisevent à l'amélioration des revenus des chefs de ménage dans les deux villages de l'étude.

### Chapitre IX. Recommandations

Les recommandations énoncées ici découlent des résultats de la présente étude, mais également de l'expérience acquise après treize ans d'activités de transfert de technologies agroforestières dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal. Les recommandations porteront sur quatre aspects principaux à savoir : la composition ligneuse des brise-vent, la recherche sur les brise-vent, la formation et les implications institutionnelles.

### 9.1. La composition ligneuse des brise-vent

Les résultats de l'étude ont montré que les brise-vent des villages de Mbane et de Guia étaient exclusivement composés d'espèces exogènes à savoir l'*Eucalyptus camaldulensis*, le *Leucaena leucocephala*, le *Prosopis juliflora*, l'*Acacia mellifera*. Bien que les villageois en tirent des bénéfices économiques (améliorations de revenus) et socioculturels (raffermissement des relations et renforcement de la solidarité villageoise), certains cultes ne sont pas pris en compte dans l'usage de ces types de brise-vent.

Ainsi, afin de permettre la réintégration de l'arbre inféodé au terroir dans la vie des populations rurales, des essences endogènes comme le Ziziphus mauritiana, l'Acacia nilotica, l'Acacia senegal et le Balanites aegyptiaca, entre autres, doivent être intégrées dans la composition des brise-vent. Il est d'ailleurs recommandé de diversifier les essences composant les brise-vent afin de maintenir une diversité biologique et réduire les risques liés aux ravageurs et aux maladies (Dupraz et Liagre, 2008; Brasseur et Lacroix, 1992). L'intégration participative d'essences endogènes (Ziziphus mauritiana, Balanites aegyptiaca, etc.) ayant une forte production de PFNL dans les brise-vent est aussi une démarche terroir qu'il faut encourager dans les activités agroforestières futures de la zone d'étude.

### 9.2. La recherche sur les haies brise-vent

Dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal, des activités de recherche sur les brise-vent ont été menées sur des essences exogènes. Cependant, même si des essais d'association brise-vent / cultures annuelle ont été conduits dans cette partie du Sénégal (Tamba, 1995; Harmand, 1988a, 1988b), il n'en reste pas moins que la gestion et le

comportement des brise-vent en passant du Walo au Diéri sont des axes de recherche qu'il conviendrait d'aborder. Pour ce qui est des essences endogènes, la seule limite à leur emploi comme brise-vent est leur croissance lente. À cet effet, même si quelques avancées sur le greffage de certaines essences forestières sont notées (Koala, 2005; Lompo, 2003), la recherche agroforestière doit s'atteler à l'amélioration variétale des essences locales pour que les populations rurales puissent se les approprier pleinement. Pour ce faire, les politiques agricoles doivent appuyer conséquemment ce volet qui demande des moyens humains et financiers considérables. L'agroforesterie étant basée sur trois composantes (arbres, cultures et animaux), la recherche sur les brise-vent doit également revêtir un caractère multidisciplinaire où populations locales, agroforestiers, forestiers, agronomes, sociologues, éleveurs et agroéconomistes agissent en amont et en aval.

### 9.3. La formation à la gestion des brise-vent

Les résultats de notre étude montrent qu'il y avait deux types de formation pour les chefs de ménage : l'alphabétisation en langues locales et la formation in situ sur les techniques de plantation et d'entretien des brise-vent. Les formations dispensées par les structures de recherche et de développement visaient les chefs de ménage se retrouvant dans des mouvements associatifs, les femmes étant généralement exclues. Or, lors de nos observations directes dans les champs, on a constaté divers problèmes de gestion, notamment de mauvaises hauteurs de coupes de perches et une structure trop lâche de certains brise-vent, ce qui démontre des problèmes dans la conception.

Pour que les formations soient plus efficaces, les acteurs du développement rural doivent non seulement harmoniser le contenu de leur formation, mais aussi faire le suivi constant pour une bonne exécution des techniques enseignées. Les structures de recherche en agroforesterie comme l'ISRA doivent aussi former les agents de développement en techniques agroforestières, car beaucoup de techniciens de terrain parlent d'agroforesterie sans trop savoir de quoi il s'agit.

### 9.4. Les implications institutionnelles

La loi sur la décentralisation (1996) transférant certaines compétences aux collectivités locales (régions, communes et communautés rurales), et la loi portant sur le nouveau code forestier (1998) ont été des innovations intéressantes au Sénégal. Cependant, le caractère théorique de ces lois associé à un régime coutumier persistant rend leur application très aléatoire dans la majeure partie des zones rurales au Sénégal. Ainsi, pour rendre l'agroforesterie plus conforme aux attentes des populations rurales, les lois sur la décentralisation et les lois forestières doivent s'appuyer sur un sentiment d'appropriation de ces lois par les populations. Or, pour que cette appropriation puisse être prégnante, il faut d'une part que les populations rurales soient pleinement associées aux projets de loi concernant leur terroir, d'autre part que le régime coutumier qui est encore fortement ancré dans les traditions puisse être intégré dans le processus de législation.

### Conclusion

Cette étude avait pour but principal de déterminer l'importance des brise-vent pour les ménages agricoles dans les villages de Mbane et de Guia situés dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal.

La méthodologie qui a été utilisée dans le cadre de cette étude pour évaluer l'importance des brise-vent pour les ménages des deux villages était basée sur cinq démarches : la revue bibliographique, l'observation directe, les enquêtes avec questionnaire, les groupes de discussion et les profils historiques. Par rapport aux moyens dont nous disposions et à la limite du temps imparti, nous avons dû revoir un peu nos ambitions. Ainsi, les quatre villages initialement prévus ont été réduits à deux. Les enquêtes avec questionnaire ont porté sur un échantillon de 60 chefs de ménage, soit 30 chefs de ménage par village. Dans chaque village, deux groupes de discussion ont été organisés avec en moyenne 12 chefs de ménage par groupe de discussion. Les groupes de discussion (hommes et femmes) comprenaient aussi bien des chefs de ménage exploitant des brise-vent que d'autres n'en exploitant pas dans leurs parcelles de culture. Un profil historique a été organisé dans chaque village avec en moyenne une participation de cinq personnes âgées par village.

Dans les villages de Mbane et de Guia, les chefs de ménage qui exploitent des brise-vent dans leurs parcelles de culture sont tous des hommes, bien qu'en moyenne les ménages soient composés à 52 % de femmes. Le cas particulier de Mbane où 10 % des chefs de ménage qui exploitent des brise-vent dans leurs parcelles de culture sont des femmes, est dû à l'absence de leurs maris partis pour l'émigration, mais qui ont installé ces brise-vent bien avant leur départ. Dans les deux sites de l'étude, où les deux ethnies dominantes sont les Toucouleurs et les Wolofs, les chefs de ménage sont relativement âgés, avec en moyenne 51 ans à Mbane et 53 ans à Guia. Cependant, les ménages comptent une importante proportion de jeunes avec en moyenne 54 % de jeunes et 44 % d'adultes de moins de 50 ans. Les ménages se caractérisent par un équipement agricole rudimentaire et une main d'œuvre familiale abondante avec un système d'entraide (Sanetané) fortement ancré dans les traditions.

Le système d'exploitation agricole des deux villages repose sur l'agriculture, l'élevage, l'exploitation des PFL et des PFNL et la pêche. Ce système a connu des modifications à la suite des grandes sécheresses des années 1970 et de l'avènement des barrages dans les années 1980. Les cultures de décrues et les cultures pluviales ont fait place aux cultures irriguées qui se pratiquent sur les hautes terres à Mbane et dans les cuvettes à Guia. La pêche est devenue très aléatoire avec la modification du régime hydrique du fleuve, et la disparition des formations ligneuses a occasionné un élan de survie par la plantation de brise-vent et de boisés villageois.

À l'origine, les brise-vent des deux sites étaient tous composés d'espèces exogènes à croissance rapide à savoir : l'Acacia holocericea, l'Acacia mellifera, l'Eucalyptus camaldulensis, l'Eucalyptus microtheca, le Leucaena leucocephala, le Melaleuca viridiflora, le Prosopis juliflora. Aujourd'hui, les espèces ligneuses comme l'Acacia holocericea, l'Eucalyptus microtheca et le Melaleuca viriflora ont pratiquement disparu dans les brise-vent de la zone de Guia, car elles ne répondaient pas aux attentes des populations. L'Acacia mellifera, l'Eucalyptus camaldulensis, le Leucaena leucocephala et le Prosipis juliflora sont les principales espèces employées comme brise-vent dans les deux villages.

Les brise-vent sont installés soit en système monolinéaire monospécifique, soit en système monolinéaire bispécifique, soit en système bilinéaire bispécifique. Les brise-vent aussi bien que les autres ligneux des terroirs sont largement utilisés par les populations dans l'alimentation humaine et animale, la construction et la pharmacopée. En dehors de ces utilisations, la plantation et l'exploitation des brise-vent semblent être avantagées par l'appartenance à une association ou à un groupement.

En effet, les chefs de ménage de l'échantillon ont tous adhéré à un groupement avant l'installation des brise-vent (62 %) ou après (38 %). Les femmes monoparentales affirment toutes avoir adhéré à un groupement après l'installation des brise-vent. L'appartenance à un mouvement associatif a aussi facilité la participation des chefs de ménage aux prises de décision au sein de ces organes, mais les postes de responsabilité occupés restent très limités (11 %). La situation matrimoniale des chefs de ménage a également évolué avec l'apport des brise-vent à l'amélioration des revenus. À Mbane, les

polygames, les monogames et les célibataires sont passés respectivement de 37 %, 40 % et 3 % avant brise-vent à 47 %, 33 % et 0 % après brise-vent, la proportion de familles monoparentales (20 %) n'ayant pas évolué. À Guia, les polygames, les monogames et les célibataires sont passés respectivement de 43 %, 50 % et 7 % avant brise-vent à 50 %, 47 % et 3 % après brise-vent. Les participants aux quatre groupes de discussion des deux villages sont unanimes à affirmer que l'évolution de la situation matrimoniale des chefs de ménage est liée à l'apport des brise-vent à l'amélioration de leurs revenus. Au cours de l'exploitation des brise-vent, les chefs de ménage ont aussi acquis des compétences en accédant à l'alphabétisation et à des formations.

C'est ainsi qu'à Mbane et à Guia, 90 % et 93 % des chefs de ménage étaient analphabètes avant l'installation des brise-vent. Au cours de l'exploitation des brise-vent, leur taux d'analphabétisme est passé à 13 % à Mbane et 27 % à Guia. Par ailleurs, le nombre de chefs de ménage formés est passé de 7 à 90 % à Mbane et de 17 à 100 % à Guia. Les groupes de discussion organisés dans les deux villages ont montré que l'alphabétisation et la formation des chefs de ménage étaient principalement liées à leur adhésion à un mouvement associatif et à l'exploitation des brise-vent.

Les recettes tirées des brise-vent ont aussi contribué à l'amélioration du cadre de vie immédiat (toilette et habitat) des chefs de ménage de Mbane et de Guia. Dans les deux villages, avant l'installation des brise-vent, 52 % des chefs de ménage utilisaient la brousse d'aisance et 48 % les latrines, alors qu'à présent, seulement 5 % utilisent la brousse d'aisance contre 95 % pour les latrines. Le type d'habitat a aussi évolué chez les chefs de ménage. Avant l'installation des brise-vent, il existait encore des cases en paille et des cases en banco chez les chefs de ménage, alors qu'au cours de l'exploitation des brise-vent, ces dernières ont toutes disparu au profit des bâtiments en banco et des bâtiments en dur.

Les brise-vent jouent un rôle de premier plan dans le raffermissement des relations interménages dans les deux villages. Bien qu'une partie des PL et PNL des brise-vent soit destinée à la vente et à l'autoconsommation pour les ménages les exploitant, les dons représentent une part importante dans la vie de ces derniers. Les dons basés sur la distribution des PL et PNL des brise-vent entre ménages ont largement contribué au renforcement du capital social et du capital humain des chefs de ménage dans les deux villages. Les brise-vent ont également contribué à l'amélioration des rendements des cultures annuelles et par conséquent à l'amélioration des revenus des chefs de ménage dans les deux villages de l'étude. Généralement, dans les deux villages, les rendements des cultures annuelles étaient plus élevés dans les PABV que dans les PSBV en culture de contre-saisons chaudes 2007, 2008 et 2009.

Les marges additionnelles et les taux de rentabilité marginaux révèlent bien la différence de revenus qui existe entre les PABV et les PSBV. A Mbane, la marge additionnelle, qui est la différence entre les marges brutes des PABV et des PSBV, était positive (640 \$ CAN), ce qui montre que les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV. La même tendance a été observée à Guia, où la marge additionnelle des PABV et des PSBV était également positive (755 \$CAN). En tenant compte de l'apport des PL et PNL, les marges additionnelles devenaient respectivement, à Mbane et Guia, de 1038 \$CAN et 1347 \$CAN, ce qui montre encore plus l'intérêt des PABV. Les taux de rentabilité marginaux (TRM) ont confirmé la tendance dans les deux villages. En effet, les PABV dominent les PSBV avec des TRM de 170 % à Mbane et 1213 % à Guia. En tenant compte des PL et des PNL, les TRM à Mbane et Guia deviennent 400 % et 2293 %, respectivement.

Il ressort des résultats de l'étude que malgré les quelques effets négatifs qui leur sont attribués un peu partout dans le monde, les brise-vent sont d'un grand apport pour les ménages agricoles du Delta et de la Vallée du fleuve Sénégal. L'étude a montré qu'en exploitant des brise-vent, un producteur agricole peut renforcer ses capacités en acquérant de nouvelles compétences, en s'attirant de l'estime, et en contribuant au renforcement de la cohésion sociale et de la solidarité inter-villageoise. L'étude a montré également que bien qu'exploités par quelques producteurs, les brise-vent, par leurs PL et leurs PNL, profitent à tout un village. A cet effet, les brise-vent sont donc un moyen sûr de lutte contre la pauvreté en milieu rural, et cela ne fait que confirmer la place centrale de l'agroforesterie dans le développement agricole au sens large.

Cependant, pour que les brise-vent puissent profiter davantage aux populations rurales, les services de recherche et de développement doivent orienter de plus en plus leurs activités vers une intégration des espèces ligneuses locales dans la composition des brisevent en tenant compte en amont du savoir et du savoir-faire des populations locales. Aussi, la loi agro-sylvo-pastorale ne doit pas être une simple théorie législative, mais doit être adéquatement appliquée en tenant compte de l'avis des populations rurales et du régime coutumier encore en vigueur dans plusieurs zones rurales.

Cette étude pourrait donner suite à un projet de recherche / développement portant soit sur l'amélioration de la productivité des brise-vent par une intégration d'essences locales à haute valeur ajoutée (PFNL) dans le Delta et la Vallée du fleuve Sénégal, soit sur l'étude comparée du comportement des brise-vent composites du Walo et du Diéri.

### **Bibliographie**

**Agarwal, B. 1997.** Bargaining and Gender Relations: Within and Beyond the Household. Feminist Economist 3 (1): 1 - 51.

Agazounon, C., Coulibaly, O. et Houndekon, V. 2002. Analyse des techniques de transformation de niébé en 'atta' au Bénin. International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Cotonou, Bénin. 11 p.

Aïtchedji, C. C., Coulibaly, O. et Quénum, B. Y. 2002. Rentabilité financière et économique des technologies améliorées de production de niébé. Institut international d'agriculture tropical, Station Bénin, Cotonou, Bénin. 18 p.

ANCAR, 2000. La recherche-développement pour le conseil agricole et rural : démarche, méthodes et outils. Direction ANCAR, Dakar, Sénégal. 13 p.

Anonyme, 2004. Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP), promulguée le 4 juin 2004. Primature du Sénégal, Dakar, Sénégal. 20 p.

**Anonyme, 2000**. Plan d'action forestier de la région de Saint-Louis. IREF, Saint-Louis, Sénégal. 96 p.

Anonyme, 1999. Code forestier du Sénégal. Loi nº 98 - 03 du 08 juin 1998, décret d'application nº 98-164 du 20 février 1998. Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature du Sénégal, Dakar, Sénégal. 39 p.

Anonyme, 1998. Recueil de textes sur les collectivités locales. Secrétaire général du gouvernement. Primature du Sénégal, Dakar, Sénégal. 220 p.

**Anonyme, 1997**. Shelterbelts as a Carbon Reservoir. Annual Report of The Prairie Farm Rehabilitation Administration Shelterbelt Centre, Agriculture and Agri-Food Canada. Pp 50 - 80.

**Anonyme, 1996.** Code des collectivités locales du Sénégal. Loi nº 96-06 du 22 mars 1996 portant code des collectivités locales. Primature du Sénégal, Dakar, Sénégal. 103 p.

Anonyme, 1984. Resource Management for Arid and Semiarid Regions. Agroforestry in the West African Sahel. National Academy Press. Washington, D.C., U.S.A. 86 p.

Anonyme, 1977. Atlas du Sénégal. IGN, Paris, France. 136 p.

Badiane, A. 2007. Contribution pour une meilleure compréhension des effets directs et indirects de l'impact des réformes sur la filière rizicole de la vallée du fleuve Sénégal. ISRA, Saint-Louis, Sénégal. 81 p.

Baldwin, C. S. et Johnston, E. F. 1984. Windbreaks on the Farm. Publication of Ontario, Ministry of Agriculture and Food, Province of Ontario, Canada, No. 527. 20 p.

Ballet, J. et Guillon, R. 2003. Regards croisés sur le capital social. L'Harmattan, Paris, France. 184 p.

**Barry**, **B. 1972.** Le royaume du Walo, le Sénégal avant la conquête. Maspero, Paris, France. 393 p.

**Baudry, O., Bourgery, C. et Rieux, R. 2000.** Les haies composites réservoirs d'auxiliaires. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, Paris, France. 116 p.

**Baumer**, M. 1997. L'agroforesterie pour les productions animales. Centre technique de coopération agricole et rurale. ICRAF, Nairobi, Kenya. 340 p.

**Baumer, M. 1995**. Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. Enda tiers-monde, Dakar, Sénégal. 260 p.

**Becker, S. G. 1994**. Human Capital, a Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, Chicago, U.S.A. 3<sup>e</sup> éd.

**Bégué, L. 1957**. Résumé de la 1<sup>ère</sup> conférence mondiale de l'Eucalyptus de la FAO à Rome. Bois et Forêts des Tropiques 51 : 7 - 15.

Benguerna, M. 2007. Développement et associations. Dans : L'Afrique des associations, entre culture et développement. Éditions Karthala (Paris, France) et CREPOS (Dakar, Sénégal). Pp. 231-234.

**Bénicourt, E. 1999**. La pauvreté selon le PNUD et la Banque mondiale, *Études rurales*. (consulté le 10/02/2010, à 20h50).

Brandle, J. R., Hintz, D. L. et Sturrock, J. W. 1988. Windbreak Technology. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, Pays-Bas. 598 p.

Brandle, J. R., Hodges, L. et Wight, B. 2000. Windbreak Practices. In: North American Agroforestry: An Integrated Science and Practice. Édité par Garrett, H.E., W.J. Rietvelt et R.F. Fisher. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin, U.S.A. Pp. 79 - 118.

Brandle, J. R., Hodges, L. et Zhou, X. H. 2004. Windbreaks in North American Agricultural Systems. Agroforestry Systems 61: 65 - 78.

Brasseur, M. et Lacroix, E. 1992. Conservation des eaux et des sols (CES). Tome I. E.N.C.R., Bambey, Sénégal. 304 p.

**Burel, F. et Baudry, J. 1995**. Social, Aesthetic and Ecological Aspects of Hedgerows in Rural Landscape as a Framework for Greenways. Landscape and Urban Planning 33: 327 -340.

**CERP Guédé, 2009.** Rapport annuel de suivi d'exécution des programmes CERP pour la communauté rurale de Guédé. Podor, Sénégal. 34 p.

**CERP Mbane**, **2009**. Rapport annuel de suivi d'exécution des programmes CERP pour la communauté rurale de Mbane. Richard Toll, Sénégal. 29 p.

Chamers, J. 1997. De l'ostentation à l'accumulation de production et reproduction des rapports marchands dans les sociétés traditionnelles à partir de l'analyse du surplus. Dans : Essai sur la production des formations sociales dominées. Travaux de documents de l'O.R.S.T.O.M. 64 : 105 - 137.

Choinière, D. 2004. L'influence des haies brise-vent naturelles sur les odeurs. Rapport final. Laframboise, Québec. 77 p.

Cissé, M., Fall, A. A., Fall, Kh., Faye, A., Marone, D., Sall, C., Traoré, E. H., Cissé, P. G. et Fédior, O. 2004. Méthodologie de diagnostic et de conception (D&D) dans les villages de Mbane et de Menguègne Boye. Rapport de Diagnostic. ISRA, Saint-Louis, Sénégal. 30 p.

Cissé, M. et Marone, D. 2008. Intégration de techniques d'installation et d'exploitation de brise-vent dans les périmètres irrigués, maraîchers et fruitiers du Delta du fleuve Sénégal. Rapport technique final. ISRA, Saint-Louis, Sénégal. 98 p.

Cissokho, R. 1998. Étude des conditions de développement de l'agriculture irriguée sur la bordure occidentale du lac de Guiers (Delta du Sénégal). Mémoire de maîtrise de géographie, Université Gaston Berger, Saint-Louis, Sénégal. 103 p.

Civil-Blanc, E. 2007. Évaluation économique des systèmes agroforestiers en Haïti. Étude de cas de petite rivière de Nippes. Mémoire de maîtrise en agroforesterie. Université Laval, Québec. 96 p.

**Cleugh, H. A. 1998.** Effects of Windbreaks on Airflow, Microclimates and Crop Yields. Agroforestry Systems 41:55 – 84.

**Coleman, J. 1988.** Social Capital in the Creation of Human Capital. American Journal of Sociology 94: 95 - 210.

Dancette, C. et Niang, M. 1980. Rôles de l'arbre et son intégration dans les systèmes agraires du nord du Sénégal. Dans : CRDI (éd.). Le rôle des arbres au Sahel, compte - rendu du colloque tenu à Dakar du 5 au 10 novembre 1979. ISRA, Dakar, Sénégal. 92 p.

**Danso, E. Y. 2005.** Le dilemme des agriculteurs : Faire pousser ou non des arbres sur leurs fermes. Dans Échos, partager des idées, trouver des solutions. Bulletin pour les partenaires du réseau de radios rurales des pays en développement, nº 74. 8 p.

**DEAT, 2006.** Socio-Economic Impact Assessment. Integrated Environmental Management Information Series 22. Department of Environmental Affairs and Tourism (DEAT), Pretoria, Afrique du Sud. 18 p.

**De Baets, N., Gariépy, S. et Vézina, A. 2007**. Le Portrait de l'Agroforesterie au Québec. Gouvernement du Canada, Québec. 88 p.

**Delaunay, V. 1994.** L'entrée en vie féconde. Expression démographique des mutations socio-économiques d'un milieu rural sénégalais. Les études du CEPED no 7, Paris, France. 326 p.

**Diagne, M. B. 2003**. Problématique de la gestion des ressources en eau de la bordure Est du lac de Guiers : l'exemple de la communauté rurale de Mbane. Mémoire de Maîtrise en Géographie, Université Gaston Berger, Saint - Louis, Sénégal. 123 p.

**Diatta, M. 1988.** Répartition des risques d'érosion au Sénégal. Lutte antiérosive. Bulletin n° 8, ISRA / DRPF, Kaolack, Sénégal. 15 p.

**Diatta, M. et Fall, K. D. 2004.** Contribution à la mise en place d'un essai de brise-vent Tri linéaires, multi spécifiques et multi strates sur les périmètres irrigués et maraîchers du Delta: Cas de la parcelle agroforestière de Mbane. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des Travaux, E.N.C.R., Bambey, Sénégal. 48 p.

Diop, O., Fofana, B. M. et Fall, A. A. 2008. Caractérisation et typologie des exploitations agricoles familiales du Sénégal. Tome 1 : Vallée du fleuve Sénégal. Études et documents. ISRA / BAME, Dakar, Sénégal. 37 p.

**Djiré, M. 2007.** Réformes foncières et accès des femmes à la terre au Sahel : quelles stratégies pour les réseaux ? Communication à la conférence-débat organisée par Internationnal Land Coalition et IFAD - Rome - 20 septembre 2007. ILC-IFAD, Rome, Italie. 14 p.

**DPS, 2006**. Situation économique et financière du Sénégal en 2005 et perspectives en 2006. Rapport technique janvier 2006. Direction de la prévision et de la statistique (DPS). Ministère de l'Économie et des Finances, Dakar, Sénégal. 23 p.

**Dramé**, S. 2003. Contribution à l'étude de la culture de la patate douce dans la Vallée du fleuve Sénégal : cas de la décrue. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux agricoles, ENCR, Bambey, Sénégal. 70 p.

**DSRPII, 2006**. Document stratégique pour la croissance et la réduction de la pauvreté 2006 – 2010. Primature, Dakar, Sénégal. 103 p.

Dubé, F., Couto, L., Silva, M. L., Leite, H. G., Garcia, R. et Araujo, G. A. A. 2002. A Simulation Model for Evaluating Technical and Economic Aspects of an Industrial Eucalyptus-Based Agroforestry System in Minas Gerais, Brazil. Agroforestry Systems 55:73-80.

**Dupraz, C. et Liagre, F. 2008.** Agroforesterie. Des arbres et des cultures. 1<sup>e</sup> éd. Editions France Agricole, Paris, France. 413 p.

**Duruflé, G. 1995**. Bilan de la nouvelle politique agricole au Sénégal. Review of African Political Economy 22 (63): 73 – 84.

Evans, E. 2005. Analyse marginale : une procédure économique pour sélectionner les technologies alternatives et pratiques. Tropical Research and Education Center, Homestead, Florida, U.S.A. [en ligne] (page consultée le 16/02/2010 à 21h23).

Fall, A. A., Tamba, A. et Samba, N. A. S. 2002. Impact social et économique de la recherche sur les brise-vent en riziculture irriguée dans le Delta et la moyenne vallée du fleuve Sénégal. 2<sup>e</sup> atelier sur les aspects socio-économiques de l'agroforesterie au Sahel. Bamako, 4 - 6 mars 2002. Université Laval / ICRAF (Bamako, Mali). 10 p.

Fall, S. T., Samba, N. A. S. et Traoré, E. H. 2001. Leucaena leucocephala: une espèce prometteuse pour la production agricole dans les systèmes agroforestiers périurbains. Fiche technique. ISRA/LNERV-CNRF, Dakar, Sénégal. 6 p.

**FAO, 1986.** Brise-vent et rideaux avec référence particulière aux zones sèches. Cahier Conservation des sols n° 15, Rome, Italie. 385 p.

**FAO / CSE, 2003**. L'évaluation de la dégradation des terres au Sénégal. Projet FAO Land Degradation Assessment. Rapport préliminaire. CSE, Dakar, Sénégal. 62 p.

Forman, R. T. T. et Baudry, J. 1984. Hedgerows and Hedgerow Networks in Landscape Ecology. Environmental Management 8 (6): 495 - 510.

Förster, M. et Pearson, M. 2002. Distribution des revenus et pauvreté dans les zones de l'OCDE: tendances et déterminants. Direction de l'éducation, de l'emploi, du travail et des affaires sociales de l'OCDE, Paris, France. 35 p.

**Giffard, P. L. 1965**. L'arbre dans le paysage sénégalais. Notes de cours : collège d'aménagement du territoire, École nationale d'économie appliquée. Dakar, Sénégal. 50 p.

**Gittinger**, **J. P. 1985.** Analyse économique des projets agricoles. Economica, Paris, France. Pp. 71-542.

**Gravel, N. 2004**. Faire plus avec moins : comment survivre à la transition économique au Yucatan, Mexique. Cahiers de géographie du Québec 48 (134) : 155 - 172.

**Grootaert, C. et Bastelaer, V. T. 2002.** The Role of Social Capital in the Development. An Empirical Assessment. Cambridge University Press. Cambridge, Angleterre. 360 p.

Guéye, B. et Freudenberger, K. S. 1991. Introduction à la recherche accélérée de recherche participative (MARP). IIED, Londres, Angleterre. 70 p.

Guinaudeau, C. 1989. Les méthodes et techniques pour la conception, la réalisation pratique et la gestion des brise-vent en France. Dans : Colloque sur les brise-vent. Les brise-vent au service du milieu rural, 9 novembre 1989. CPVQ, Québec. Pp. 15 - 29.

Guyot, G. 1983. Les effets aérodynamiques et microclimatiques des brise-vent et des aménagements régionaux. Dans : International Seminar on Shelterbelts. Proceedings of a Seminar Held in Tunis, Tunisie, 31 octobre au 3 novembre 1983. CRDI, Ottawa, Canada. Pp. 9 - 52.

**Harmand, J. M. 1998**. Rôle des espèces ligneuses à croissance rapide dans la fertilisation biogéochimique de la jachère. Effet sur la restauration de la fertilité des sols ferrugineux tropicaux. Bassin de la Bénoué au nord Cameroun. Bois et Forêts des Tropiques 256 : 75 - 79.

**Harmand, J. M. 1988a**. «L'opération pôle vert». Plantation et brise-vent irrigués expérimentaux dans la basse Vallée et le Delta du fleuve Sénégal. Bois et Forêts des Tropiques 218:1-30.

**Harmand**, J. M. 1988b. Création de "Pôles verts". Rapport technique sur l'introduction de l'arbre dans les aménagements hydroagricoles de la vallée du fleuve Sénégal. Rapport technique CTFT, Dakar, Sénégal. 81 p.

IRD, 2008. Le reboisement à partir de plantes exotiques peut perturber la fertilité des sols tropicaux. Actualité scientifique, fiche technique n° 298, IRD, Paris, France. 2 p.

ISRA, 1998. Bilan quinquennal de la recherche agricole au Sénégal (1990 - 1995). ISRA, Dakar, Sénégal. 89 p.

ISRA / CIRAD / IRD, 1999. Pour un Développement durable de l'agriculture irriguée dans la Zone Soudano-Sahélienne. Synthèse des résultats du PSI / CORAF. ISRA, Dakar, Sénégal. Pp. 123 – 227.

ISRA / DRPF, 1992. Note de synthèse des activités de recherches forestières. Direction des Recherches sur les Production Forestières, Dakar, Sénégal. 27 p.

ISRA / DRPF / CRDI, 1990. Projet de Plantations forestières sous irrigation dans la Vallée du fleuve Sénégal. Rapport d'étape. DRPF, Dakar, Sénégal. 18 p.

ISRA / FNRAA, 2005. Comprendre les exploitations agricoles familiales pour élaborer des politiques agricoles avec les paysans. Rapport de recherche ISRA-DAPS-CNCR-FONGS-SAED. Unival, Dakar, Sénégal. 28 p.

ISRA / IREF / IRA / SAED, 1995. Pourquoi installer des brise-vent? Projet d'aménagement des forêts et de gestion des terroirs villageois du Walo. Document de sensibilisation, Direction des Eaux et Forêts, Dakar, Sénégal. 21 p.

IRA / ITA / CIRAD, 2005. Bilan de la recherche agricole et agroalimentaire au Sénégal de 1964 à 2004. Direction générale de l'ISRA, Dakar, Sénégal. 522 p.

Jain, S. K. et Singh, P. 2000. Economic Analysis of Industrial Agroforestry: Poplar (*Populus deltoides*) in Utar Pradesh (India). Agroforestry Systems 49: 255 - 273.

**Kemenade**, V. S. 2003. Le Capital social comme déterminant de la santé. Comment le définir? La série de documents de travail pour la recherche sur les politiques de santé. Santé Canada, Québec. 28 p.

Kerkohf, P. 1991. L'agroforesterie en Afrique. Panos, Paris, France. 251 p.

**Koala, J. 2005.** Domestication des fruitiers forestiers : diffusion de la variété améliorée de *Ziziphus mauritiana* (Gola) par la conservation de peuplement de fruitiers de locaux. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur des travaux. E.N.C.R., Bambey, Sénégal. 39 p.

Lebel, F. 2003. L'importance des produits forestiers non ligneux pour les ménages agricoles de la région de Thiès, Sénégal. Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec. 131 p.

Leduc, M. B. 2007. Évaluation de la faune aviaire des haies – brise-vent intégrant des arbustes porteurs de produits forestiers non ligneux. Mémoire de maîtrise en agroforesterie, Université Laval, Québec. 108 p.

Lericollais, A. 1980. Peuplement et cultures de saison sèche dans la vallée du Sénégal. ORSTOM, Paris, France. 20 p.

Lericollais, A. 1975. Peuplement et migration dans la Vallée du Sénégal. Cahiers. ORSTOM, série Sciences Humaines, vol. XII, no 2. Pp. 123 - 135.

Lericollais, A. et Vernière, M. 1975. L'émigration toucouleur : du fleuve Sénégal jusqu'à Dakar. Cahiers ORSTOM, série Sciences Humaines, vol. XII, no 2. Pp. 161 - 175.

Levallois, R. et Perrier, J. P. 2000. Gestion de l'entreprise agricole : Guide pratique. Agri-Gestion, Université Laval, Québec. Pp. 98 - 105.

**Liagre, F. 2006.** Les haies rurales : Rôles – création – entretien. 1<sup>e</sup> éd. France Agricole, Paris, France. 319 p.

Lompo, D. 2003. Greffage horicole de cinq espèces ligneuses alimentaires locales : Adansonia digitata, Anacardium occidentalis, Balanites aegyptiaca, Tamarindus indica et Ziziphus mauritiana. Rapport de stage, ISRA / CNRF, Dakar, Sénégal. 25 p.

Marone, D., Diallo, S., Diatta, A. et Sabaly, M. 2006. Diagnostic des contraintes liées au développement de l'arboriculture fruitière dans le bassin de l'Anambé. Rapport de MARP. ISRA / SODAGRI, Kolda, Sénégal. 15 p.

Mary, F. et Besse, F. 1995. Guide d'aide à la décision en Agroforesterie. Tome 2. Fiches techniques. CF/CTA/GRET, Saint-Étienne, France. 284 p.

**Mbengue**, **A. 1981**. Population et utilisation de l'espace dans la région du lac de Guiers. Mémoire de Diplôme d'étude approfondie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal. 139 p.

Michel, P., Barusseau, J. P. et Sall, M. 1993. L'après barrage dans la Vallée du fleuve Sénégal: modification hydrodynamiques et sédimentologiques: conséquences sur le milieu et les aménagements hydro-agricoles. Résultats des travaux du projet Campus, 1989 - 1992, SAED, Saint-Louis, Sénégal. 152 p.

Mondain, N., Legrand, T. et Delaunay, V. 2004. L'évolution de la polygamie en milieu rural sénégalais : institution en crise ou en mutation ? Cahiers de démographie du Québec 33 (2) : 273 - 308.

Moral, R. et Muller, C. H. 1970. The Allelopathie Effects of *Eucalyptus camaldulensis*. The American Midland Naturalist 83 (1): 255 - 282.

Musa, J. Y. et Musa, P. 1995. L'eucalyptus au Cameroun : une vieille amitié remise en question. Écodecision 18 : 8 - 9.

Ndour, N. 1998. Analyse de la flore ligneuse et de la végétation de la rive est du lac de Guiers (Nord Sénégal). Mémoire de DEA, ISE, Dakar, Sénégal. 131 p.

Nelson, R. A., Cramb, R. A., Menz, K. M. et Mamicpic, M. A. 1998. Cost-Benefit Analysis of Alternative Forms of Hedgerow Intercropping in Philippine Uplands. Agroforestry Systems 39: 241 - 262.

Nelson, R. A., Grist, P. G., Menz, K. M., Cramb, R. A., Paninggbatan, E. P. et Mamicpic, M. A. 1997. A Cost-Benefit Analysis Hedgerow Intercropping in the Philippine Uplands Using the SCUAF Model. Agroforestry Systems 35: 203 - 220.

OCDE, 2004. Le revenu des ménages agricoles : pour des politiques mieux informées. [en ligne] (page consultée le 23/02/2009 à 11h30).

**OCDE, 2001**. Du bien-être des nations: le rôle du capital humain et social. Les éditions OCDE, Paris, France. 140 p.

OIT, 2003. Statistiques des revenus et des dépenses des ménages. Rapport de la dixseptième conférence internationale des statisticiens du travail. Genève, 24 novembre - 3 décembre 2003. OIT, Genève, Suisse. 109 p.

Olivier, A. 2007. Associer arbres et cultures : Opportunités économiques et bénéfices environnementaux de l'agroforesterie. Programme et cahiers des résumés, 10<sup>e</sup> Congrès nord-américain d'agroforesterie, 10 - 13 juin 2007. Université Laval, Québec, Canada.

Olivier, A. 2001. La protection et la mise en valeur des ressources du milieu rural par l'agroforesterie. Colloque sur l'agroforesterie au Québec. Université Laval. Pratiques actuelles et perspectives d'avenir, 9 avril 2001. Université Laval, Québec. 23 p.

Olschewski, R., Tsharntke, T., Benitez, P. C., Schwarze, S., et Klein, A. M. 2006. Economic Evaluation of Pollinisation Services Comparing Coffee Landscapes in Ecuador and Indonesia. Ecology and Society 11: 1 - 7.

Paris, S., Ouédraogo, J. S., Olivier, A. et Bonneville, J. 2002. Systèmes fonciers et dynamiques des parcs arborés au Burkina Faso : le cas de trois villages du plateau central. 2<sup>e</sup> atelier sur les aspects socio-économiques de l'agroforesterie au Sahel, Bamako, 4 - 6 mars 2002. Université Laval (Québec) / ICRAF (Bamoko, Mali). 10 p.

Park, S. C., Pelot, R., Porteous, K. G. et Zuo, M. J. 2002. Une approche économique en ingénierie. Une approche contemporaine. Édition du renouveau pédagogique, Québec. 972 p.

Peltier, R. 1990. L'arbre dans les terroirs villageois. CIRAD / CTFT, Paris, France. Pp. 13 - 18.

**Pesant, Y. 1989.** Le potentiel d'utilisation des brise-vent au Québec. Dans Colloque sur les brise-vent. Les brise-vent au service du milieu rural. 9 novembre 1989, CPVQ. Québec. Pp. 7 - 14.

**Pinz, D. 1986**. Increasing the Productivity of Smallholder Farming Systems by Introduction of Planted Fallows. Plant Research and Development 24: 31 - 56.

**PNUD, 1999.** Le capital social. Rapport des journées de réflexion de Bamako, 3 et 4 juin 1999. Synthèse réalisée par la Sahélienne édition, sous la direction de Djeidi Sylla. PNUD, Bamako, Mali. 72 p.

Ponthieux, S. 2006. Le capital social. Éditions La Découverte, Paris, France. 121 p.

**Price, C. 1993.** Economic Evaluation of Financial and non Financial Costs and Benefits in Agroforestry Development and the Value of Sustainability. Agroforestry Systems 30: 75 -86.

**Putnam, R. D. 2002.** Democracies in Flux: The Evolution of Social Capital in Contempory Society. Oxford University Press, Oxford, U.S.A. 516 p.

Putnam, R. D. 2000. Bowling Alone. The Collapse and Revival of American Community. Simon and Schuster, New York, U.S.A. 541 p.

**Putnam**, **R. D. 1993**. The Prosperous Community: Social Capital and Public life. The American Prospect. Volume 4, Issue 13. 167 p.

Rocheleau, D., Weber, F. et Field-Juma, A. 1994. Agroforesterie en Afrique tropicale sèche. ICRAF, Nairobi, Kenya. 328 p.

- SAED, 1998. Trente-trois ans d'aménagement et de développement de la rive gauche du fleuve Sénégal. Rapport technique et administratif août 1998. Direction générale SAED, Saint-Louis, Sénégal. 236 p.
- Sall, C., Marone, D., Wade, M., Traoré, E. H. et Fall, A. A. 2002. Intégration de l'élevage dans les systèmes de production des environnements péri-fluviaux et péri-lacustres de la région de Saint-Louis. Rapport de diagnostic participatif dans la communauté rurale de Mbane. ISRA, Saint-Louis, Sénégal. 62 p.
- Sall, P. N. 1996: Les parcs agroforestiers, état des connaissances et perspectives. Rapport AFRENA, ICRAF, Nairobi, Kenya. 147 p.
- Sanchez, P. A. 1987. Soil Productivity and Sustainability in Agroforestry System. In: H. A. Steppler et P. K. R. Nair, eds. Agroforestry: a Decade of Development. ICRAF, Nairobi, Kenya. Pp. 205 223.
- Sarr, B. 1996. Politique d'intégration de l'arbre dans les terroirs villageois du Walo : cas de PROWALO de Matam. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur. Institut Polytechnique Rural, Katibougou, Mali. 54 p.
- Sarr, F. 2003. Étude de la conduite des pratiques culturales de la patate douce dans la zone du lac de Guiers. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur des Travaux Agricoles. ENCR, Bambey, Sénégal. 47 p.
- Seck, S. M. 1996. La sécurité et insécurité foncières dans les régimes coutumiers et la législation foncière nationale face au développement de l'irrigation : quelques réflexions autour de la vallée du fleuve Sénégal. Dans : Gestion technique, organisation sociale et foncière de l'irrigation. Atelier PSI-CORAF, Niamey, Octobre 1996. ISRA / Saint-Louis, Saint-Louis, Sénégal. Pp. 47 62.
- **Shah, S. R. H. 1970.** The influence of windbreak on the development and yield of horticultural crop (*Genus Fragaria*). Agric. Pakistan 21 (2): 137 158.
- **Soltner, D. 1991**. L'arbre et la haie : pour la production agricole, pour l'équilibre écologique et le cadre de vie rurale. 9<sup>e</sup> éd. Colloque Sciences et Techniques agricoles, Angers, France. 207 p.

**Soltner, D. 1988.** L'arbre et la haie : pour la production agricole, pour l'équilibre écologique, et le cadre de vie rurale. 8<sup>e</sup> éd. Collections Sciences et Techniques agricoles, Angers, France. Pp. 1-86.

**Soltner, D. 1982.** Planter des haies - brise-vent, bandes boisées. 2<sup>e</sup> éd. Collections Sciences et Techniques agricoles, Angers, France. 80 p.

**Soumaré**, M. A. 1997. Évolution des systèmes de production agro-pastoraux de la moyenne vallée du Sénégal. Thèse de 3ème cycle de géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal. 453 p.

**Sourisseau, J. M. 2000.** Les stratégies de diversification des revenus sur les grands aménagements hydroagricoles sahéliens : le cas de l'Office du Niger et du delta du fleuve Sénégal. Thèse en Économie, Université Paris X-Nanterre, France. 593 p.

**Tahirou, A. et Ibro, G. 2006**. Analyse des impacts socio-économiques des investissements dans la gestion des ressources naturelles : Étude de cas dans les régions de Maradi, Tahoua et Tillabery au Niger. Centre régional d'enseignement spécialisé en Agriculture (CRESA), Niamey, Niger. 73 p.

**Tamba**, A. 1995. L'intégration de l'arbre dans les périmètres Hydro agricoles de la vallée du fleuve Sénégal. Dans : Nianga : laboratoire de l'agriculture irriguée en moyenne vallée du Sénégal. Collection colloques et séminaires, ORSTOM, Dakar, Sénégal.

**Tamba, A. 1992 :** Note de synthèse des activités de recherches forestières. Direction des Recherches sur les Productions Forestières, Dakar, Sénégal. 27 p.

**Tollenaere**, C. 2000. Socio-économie villageoise de la "zone de Potou". Résultats MARP et « enquêtes ménages ». Aquadev « Sénégal III Louga », Louga, Sénégal. 36 p.

Toro, J. P. 2007. Pratiques associatives, dynamiques familiales et stratégies identitaires des immigrés ouest-africaines en Côte d'Ivoire. Dans : L'Afrique des associations, entre culture et développement. Éditions Karthala (Paris, France) et CREPOS (Dakar, Sénégal). Pp. 137 - 149.

**Tourand, J. F. 2000.** L'élevage dans la révolution agricole du Walo : rupture et continuité. Thèse de troisième cycle, CIRAD, Montpellier, France. 400 p.

Touré, O. et Seck, S. M. 2005. Exploitations familiales et entreprises agricoles dans la zone des Niayes au Sénégal. IIED, Programme zones arides, dossier nº 113, Londres, Angleterre. 66 p.

**Traoré**, **F. 2008**. Le rôle du capital social dans le bien-être des femmes en Afrique subsaharienne : le cas de Conakry en Guinée. Thèse (Ph. D.), Université Laval, Québec, Canada. 298 p.

Vernier, P. 2000. Atlas du Sénégal. Les éditions Jeune Afrique, Paris, France. 84 p.

Vézina, A. 2001. L'utilisation des haies brise-vent au Québec : bilan et perspectives d'avenir. Colloque sur l'agroforesterie au Québec, 9 avril 2001. Université Laval, Québec, Canada.

Vézina, A. 1989. Les brise-vent au service du milieu rural. Dans : Colloque sur les brise-vent. Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, Québec. Pp. 80 - 81.

Vézina, A. et Desmarais, C. 2003. Aménagement des bandes boisées pour réduire les odeurs émanant des installations porcines. Direction régionale du Centre Québec, MAPAQ, Québec. 13 p.

Vézina, A., Rivest, C. et Lebel, F. 2007. Analyse économique de différents modèles de brise-vent et de bandes riveraines composées d'arbres ou d'arbustes des haies brise-vent. ITA, Campus de La Pocatière, La Pocatière, Québec, Canada. 81 p.

Von Maydell, H. J. 1983. Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. GTZ, Eschborn, Allemagne. 537 p.

Yamada, M. et Gholz, H. L. 2002. An Evaluation of Agroforestry Systems as a Rural Development Option for the Brazilian Amazon. Agroforestry Systems 55:81-87.

Yao, S. 1997. Comparatif Advantages and Crop Diversification: A Policy Analysis Matrix for Thai Agriculture. Journal of Agricultural Economics 48 (2): 211-222.

Young, A. 1989. Agroforestry for Soil Conservation. ICRAF Science and Practice of Agroforestry, Nairobi, Kenya. 276 p.

## **ANNEXES**

### Annexe A : Les outils de collecte des données

### 1. Le questionnaire de l'étude (exploitants de brise-vent)

Sujet de recherche : Évaluation de l'impact socio-économique des brise-vent dans le Delta et la moyenne Vallée du fleuve Sénégal (région de Saint-Louis).

### Partie A: Aspects socio- économiques

| I.                 | Localisation du villa | age d'étu                               | ıde         |         | WI.    |
|--------------------|-----------------------|---|-------------|---------|--------|
| Région de          |                       | • |             |         |        |
| Département de     |                       |   |             |         |        |
| Communauté rural   | e de                  |   |             |         |        |
| Village de         |                       |   |             |         |        |
| Nom de l'enquêteu  | r                     |   | •••••       |         |        |
|                    |                       |   |             |         |        |
| Début de l'enquête |                       |   |             |         | *      |
| Fin de l'enquête   |                       |   |             |         |        |
|                    | Caractéristiques du   |   | _           |         |        |
| Autochtone         | 1                     | = oui                                   | 2 = non     |         |        |
| Age du chef de mé  | nage:                 |   |             |         |        |
| Ethnie: 1 = Ouolo  | f = 2 = Toucouleur    | 3 = Peul                                | 4 = Autres  | W.      |        |
| Genre              | 1 = homme             | 2 =                                     | Femme       |         |        |
| Lettré             | 1 = oui               | 2 =                                     | non         |         |        |
| Nombre de personi  | nes en charge         | ; Nombi                                 | re d'actifs |         |        |
| Composition du me  | énage : Vieux; Ad     | ultes                                   | ; Enfants,  | Femmes; | Hommes |

### Statut matrimonial du chef de ménage

| Avant brise-vent      | Code | Au cours de l'exploitation des brise-vent | Code |
|-----------------------|------|---|------|
| Monogamie             | 1    | Monogamie                                 | 1    |
| Polygamie             | 2    | Polygamie                                 | 2    |
| Célibataire           | 3    | Célibataire                               | 3    |
| Famille monoparentale | 4    | Famille monoparentale                     | 4    |

### III. Caractéristique de l'exploitation

| Type d'exploitation : 1 = Familial 2 = Privée   |
|---|
| Age de l'exploitation   |
| Superficie totale de l'exploitation (ha)  |
| Superficie monocultures (ha)  |
| Superficie cultures parcelles brise-vent (ha)   |
| Type de terres utilisé: 1 = haute terre; 2 = cuvette; 3 = pente                           |
| Taille de la parcelle I avec brise-vent (ha)  |
| Tenure de la parcelle I : 1 = héritage, 2 = achat, 3 = prêt, 4 = location                 |
| Taille de la parcelle II avec brise-vent  |
| Tenure de la parcelle II: 1 = héritage, 2 = achat, 3 = prêt, 4 = location                 |
| Taille de la parcelle I sans brise-vent   |
| Tenure de la parcelle I sans brise-vent: 1 = héritage, 2 = achat, 3 = prêt, 4 = location  |
| Taille de la parcelle II sans brise-vent  |
| Tenure de la parcelle II sans brise-vent: 1 = héritage, 2 = achat, 3 = prêt, 4 = location |
| Origine de la main d'œuvre : 1 = Familiale ; 2 = saisonnière, 3 = autres                  |
| Age du brise-vent   |
|   |

### IV. Les différentes technologies agroforestières (TAF) utilisées dans les villages

| TAF                    | Description |
|------------------------|-------------|
| Brise-vent             |             |
| Parcs arborés          | ×           |
| Jardins de cases       | 2           |
| Haies vives            |             |
| Cultures intercalaires |             |
| Autres                 |             |

V. Liste des différentes espèces rencontrées dans les deux sites et leur principale utilisation

| Espèces | Nom Wolof   | Nom Sérère | Nom Pulaar | utilisation |
|---------|-------------|------------|------------|-------------|
|         |             |            |            |             |
|         |             |            |            |             |
|         |             |            |            |             |
|         |             |            |            |             |
|         | <del></del> |            | <u> </u>   | -           |
|         |             |            |            |             |

VI. Les moyens de production utilisés 1. Les intrants (Parcelles sans brise-vent)

| Achat Stock Intrants Quantités Coûts (kg) (FCFA) (kg) (F |       |          |           |        |           | Provenar | Provenance et usages |   |        |               |           |
|--|-------|----------|-----------|--------|-----------|----------|----------------------|---|--------|---------------|-----------|
| Intrants Quantités (kg) (FCFA) (kg) (FCFA)               |       |          | Ach       | at     | S         | tock     |                      |   |        | Dons          |           |
| (kg) (FCFA) (kg) (FCFA)                                  |       | Intrants | Quantités | Coûts  | Quantités | Coûts    | - 1                  | S | ûts    | ûts Quantités | Quantités |
|  |       |          | (kg)      | (FCFA) | (kg)      | (FCFA)   |                      | F | (FCFA) |               |           |
| 2008.  | 2007  |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
| 2008.  |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
| 2008.  |       |          |           |        |           |          |                      | - |        |               |           |
| 2008.  |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
| 2009   | 2008. |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
| 2009   |       |          |           |        | 8         |          |                      |   |        |               |           |
| 2009   |       |          | 8         | 9      |           |          |                      |   |        |               | -         |
| 2009   |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
|  | 2009  |          | 1120      |        |           |          |                      |   |        |               |           |
|  |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
|  |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |
|  |       |          |           |        |           |          |                      |   |        |               |           |

# 2. Les intrants (Parcelles avec brise-vent)

|      | Intrants | Achat             | at             | 0 | Provenance et usages Stock Prêts Coûts (FCFA) Onantités | Prêts | 1 1 1           | Conts             | Conts           | Conte Ouantités  |
|------|----------|-------------------|----------------|---|---|-------|-----------------|-------------------|-----------------|--|
| 2007 |          | Quantités<br>(kg) | Coûts<br>(FCFA | 6 | Coûts (FCFA) Quantités (kg)                             |       | Coûts<br>(FCFA) | Quantités<br>(kg) | Coûts<br>(FCFA) | Coûts Coût total FCFA)   |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       | 9               |                   |                 |  |
| 2008 |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
| 200  |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
| 2009 |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 |  |
|      |          |                   |                |   |   |       |                 |                   |                 | The second secon |

# Les façons culturales (PSBV\*)

| TOACT  | Récolte | Fumure | Sarclages | Semis |                | 2009 Offsetage | Labour |             | Façon             | Vente | Récolte | Fumure | Sarclages | Semis |                | 2008 Offsetage | Labour |             | Façon             | Vente | Récolte | Fumure | Sarclages | Semis |                | 2007 Offsetage | Labour |             | Façon             |
|--|---------|--------|-----------|-------|----------------|----------------|--------|-------------|-------------------|-------|---------|--------|-----------|-------|----------------|----------------|--------|-------------|-------------------|-------|---------|--------|-----------|-------|----------------|----------------|--------|-------------|-------------------|
| The second secon | Ö       | Ö      | ges       |       | Pré irrigation | age            | r      |             | Façons culturales |       | e       | ·e     | ges       |       | Pré irrigation | age            | r      | 25          | Façons culturales |       | ë       | Ċ      | ges       |       | Pré irrigation | age            | r      |             | Façons culturales |
| The second secon |         |        |           |       |                |                |        | Familial    | Main d'œuvre      |       |         |        |           |       |                |                |        | Familial    | Main d'œuvre      |       |         |        |           |       |                |                |        | Familial    | Main d'œuvre      |
| The second second second second second   |         |        |           |       |                |                |        | Saisonnière | uvre              |       | (4)     |        |           |       |                |                | 1      | Saisonnière | uvre              |       |         |        |           |       |                | G              |        | Saisonnière | uvre              |
| The second secon |         |        |           |       |                |                |        | (FCFA)      | Coûts             |       |         | *      |           |       |                |                |        | (FCFA)      | Coûts             |       |         |        |           |       |                |                |        | (FCFA)      | Coûts             |

<sup>\*</sup> PSBV = Parcelles sans brise-vent

4. Les façons culturales (PAVB\*).

|        | r  |             |              |                              |               |
|--------|----|-------------|--------------|------------------------------|---------------|
|        | 1  |             |              | Vente                        |               |
| A      |    |             |              | Récolte                      | ,             |
| -      |    |             |              | Fumure                       |               |
|        |    |             |              | Sarclages                    |               |
|        |    |             |              | Semis                        |               |
|        |    |             |              | Pré irrigation               | 2009          |
|        |    |             |              | Offsetage                    |               |
|        |    |             |              | Labour                       |               |
| (FCFA) | Œ  | Saisonnière | Familial     | culturales                   |               |
| Coûts  | C  | é           | Main d'œuvre | Façons                       |               |
|        |    |             |              | Vente                        |               |
|        |    |             |              | Récolte                      |               |
|        |    | q           |              | Fumure                       |               |
|        |    |             |              | Sarclages                    |               |
| T.     |    |             |              | Semis                        |               |
|        |    |             |              | Pré irrigation               | 2008          |
|        | -  |             |              | Offsetage                    |               |
| -      |    |             |              | Labour                       |               |
| FCFA)  | (F | Saisonnière | Familial     | culturales                   |               |
| Coûts  | C  | ė           | Main d'œuvre | Façons                       |               |
|        |    |             |              | Vente                        |               |
|        |    |             |              | Récolte                      |               |
|        |    |             | 20           | Fumure                       |               |
|        |    | 140         |              | Sarclages                    |               |
|        |    |             |              | Semis                        |               |
|        |    | 60          |              | Pré irrigation               | 2007          |
| -0     |    |             |              | Offsetage                    |               |
|        |    |             |              | Labour                       |               |
| (FCFA) | (F | Saisonnière | Familial     | culturales                   |               |
| Coûts  | C  | e           | Main d'œuvre | Façons                       |               |
|        |    |             | \B           | Les raçons culturales (PAVB" | 4. Les raçons |

<sup>\*</sup> PAVB = Parcelles avec brise-vent

Les outils agricoles utilisés.

| Types d'outile        | Nombra | Année         | Driv à                             | Cont total |
|-----------------------|--------|---------------|------------------------------------|------------|
| Types a outils Nombre | Nombre | d'acquisition | d'acquisition l'acquisition (FCFA) | (FCFA)     |
|                       |        |               |                                    |            |
| el el                 |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |
|                       |        |               |                                    |            |

# VII. Usages sur les brise-vent 1. Parcelles avec brise-vent (PABV).

| 2009 |    | - |   | 2008 | 2.5 |    |    | 2007. |         | Années  |        |
|------|----|---|---|------|-----|----|----|-------|---------|---|--------|
|      |    |   | - |      |     | 27 |    |       |         | Noms Espèces  |        |
|      | (* |   |   |      |     |    | O. |       |         | Noms Espèces   Produits tirés   Quantités   Autocons   Dons | 8      |
|      |    |   |   |      |     |    |    |       | totales | Quantités   |        |
|      |    |   |   |      |     |    |    |       | ,       | Autocons <sup>1</sup>                                       |        |
|      |    |   |   |      |     |    |    |       |         |   | Usages |
|      |    |   |   |      |     |    |    |       |         | Vendues   |        |
|      |    |   |   |      |     |    |    |       |         | Revenus   |        |

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> La quantité de fourrage autoconsommée est celle destinée à l'alimentation du bétail en stabulation.

## VIII. Les cultures annuelles

1. Parcelles sans brise-vent (PSBV)

| 2009 |   |  | 2008 |  | 18 | 2007 |  |                                |              | Années |
|------|---|--|------|--|----|------|--|--------------------------------|--------------|--------|
|      |   |  | *    |  |    |      |  |                                | Spéculations |        |
|      |   |  |      |  |    |      |  | récoltées (kg) consommées (kg) | Quantités    | £      |
|      |   |  |      |  |    |      |  | consommées<br>(kg)             | Quantités    |        |
|      | N |  |      |  |    | *    |  |                                | Dons (kg)    |        |
|      |   |  |      |  |    |      |  | stockées (kg)                  | Ouantités    | Usages |
|      |   |  |      |  |    |      |  | vendues (kg) (FCFA)            | Ouantités    |        |
|      |   |  |      |  |    |      |  | (FCFA)                         | Revenu       |        |

# 2. Parcelle avec brise-vent (PABV)

|   | 2009 |   |   | 2008 |    |     |   |    | 2007 |  |                                |              | Années |
|---|------|---|---|------|----|-----|---|----|------|--|--------------------------------|--------------|--------|
|   |      |   |   |      |    |     |   |    |      |  |                                | Spéculations |        |
|   |      |   |   |      |    |     | 9 |    |      |  | récoltées (kg) consommées (kg) | Quantités    |        |
|   |      |   |   |      |    |     | 9 |    |      |  | consommées<br>(kg)             | Quantités    |        |
| 8 |      | + | - |      |    |     | 9 | 10 |      |  | 2                              | Dons (kg)    |        |
|   |      |   |   |      | .3 | - 4 |   |    | 5.0  |  | stockées (kg)                  | Quantités    | Usages |
|   |      |   |   | 7    |    |     |   |    |      |  | vendues (kg)                   |              |        |
|   |      | - |   | ,    |    |     |   |    |      |  | (FCFA)                         | Revenu       |        |

### Partie B: Aspects socioculturels liés à l'exploitation des brise-vent

- I. Variable indépendante: le capital social
- 1. l'appartenance à une association vs groupement
- 1.1. Combien d'associations compte votre village?
- 1.2. Adhérez-vous à cette ou l'une de ces associations? 1 = oui 2 = non
- 1.3. Votre adhésion à cette association date-t-elle avant l'installation des brise-vent?
- 1 = oui 2 = non
- 1.4. Combien de groupements compte votre village?
- 1.5. Adhérez-vous à l'un de ces groupements? 1 = oui 2 = non
- 1.6. Votre adhésion à ce groupement date-t-elle avant l'installation des brise-vent?
- 1 = oui 2 = non
  - 2. Participation à des prises de décision.
- 2.1. Vous arrive-t-il de participer aux prises de décisions de l'association

$$1 = oui 2 = non$$

Cette participation date - t - elle avant l'installation de vos brise-vent?

$$1 = oui$$
;  $non = 2$ 

2.2. Occupez-vous un poste de responsabilité dans cette association?

$$1 = oui$$
  $2 = non$ 

Ce poste de responsabilité occupé est intervenu :

- avant l'installation des brise-vent
- au cours de l'exploitation des brise-vent 2
- 2.3. Vous arrive-t-il de participer aux prises de décisions du groupement?

$$1 = oui 2 = non$$

Cette participation date – t – elle avant l'installation de vos brise-vent?

$$1 = oui; non = 2$$

2.4. Occupez-vous un poste de responsabilité dans ce groupement?

$$1 = oui$$
  $2 = non$ 

Ce poste de responsabilité occupé est intervenu :

- avant l'installation des brise-vent
- au cours de l'exploitation des brise-vent 2

### 2.5. Le Système d'entraide (« Sanetané ») (discuté aussi en groupes de discussion)

### 2.5.1. Lors de l'exploitation de vos brise-vent :

Avez-vous procédé à des « Sanetanés »? 1 = oui; 2 = non

Participez-vous toujours aux « Sanetanés » des autres? 1 = oui; 2 = non.

### 3. Les relations tissées (discutées aussi en groupes de discussion)

3.1. Vos relations avec les autres ont-elles augmentées au cours de l'exploitation des brisevent? 1 = oui 2 = non

### 4. Accessibilité à certains services

### 4.1. Habitat

| Avant brise-vent  | Code | Au cours de l'exploitation des brise-vent | Code |
|-------------------|------|---|------|
| Case en paille    | 1    | Case en paille                            | 1    |
| Case en banco     | 2    | Case en banco                             | 2    |
| Bâtiment en banco | 3    | Bâtiment en banco                         | 3    |
| Bâtiment en dur   | 4    | Bâtiment en dur                           | 4    |

### 4.2. Types de toilettes utilisées par le chef de ménage et sa famille

| Avant brise-vent | Code | Au cours de l'exploitation des brise-vent | Code |
|------------------|------|---|------|
| Latrines         | 1    | Latrines                                  | 1 .  |
| Brousses         | 2    | Brousses                                  | 2 .  |

### II. Variable indépendante, le capital humain.

### 1. Compétence

### 1.1. L'évolution de vos compétences avant et après l'installation des brise-vent.

| Avant brise-vent                     | Code | Pendant l'exploitation des brise-vent | Code |
|--------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
| 1. Éducation.                        |      | 1. Éducation                          |      |
| Je savais lire et écrire             | 1    | Je sais lire et écrire                | 1    |
| J'étais alphabétisé en langue locale | 2    | Je suis alphabétisé en langue locale. | 2    |
| Je ne savais ni lire ni écrire       | 3    | Je ne sais ni lire ni écrire          | 3    |
| 2. Renforcement de capacité          |      | 2. Renforcement de capacité           | 1    |
| Aucune formation participée          | 1    | Aucune formation participée           | 1    |
| J'avais participé à des formations   | 2    | J'ai participé à des formations       | 2    |

### 2. Les groupes de discussion et les profils historiques

### Les différents thèmes abordés :

- Les groupes de discussion (chef de ménage exploitant des brise-vent et d'autres n'en exploitant pas)
- Historique de l'occupation et de l'utilisation des terres ;
- Évolution des superficies exploitées ;
- Les différentes utilisations des espèces ligneuses ;
- L'utilité des brise-vent.
- Les profils historiques (personnes âgées seulement)
- Évolution de la formation ligneuse depuis l'installation du village jusqu'en 2009.
- 3. L'observation directe
- Caractérisation des technologies agroforestières rencontrées

## Annexe B : Données liées aux calculs des marges brutes

|          |                      | Mbane 2              | 2007            |                         |
|----------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------------------|
| 7        | Rendements (kg) /    | Revenus bruts        | Charges /       |                         |
| cultures | ha                   | (FCFA) / ha          | ha(FCFA)        | Marges brutes (\$) / ha |
| Arachide | 1343                 | 537302               | 108290          | 933                     |
| Gombo    | 7333                 | 2200000              | 125250          | 4514                    |
| Maïs     | 5958                 | 1042708              | 72150           | 2112                    |
| Tomate   | 18000                | 1350000              | 150000          | 2611                    |
| Oignon   | 24000                | 3600000              | 160000          | 7484                    |
| 2.       | Marges brutes des di | fférentes cultures s | ur parcelles sa | ns brise-vent (PSBV)    |
|          |                      | Mbane 2              | 2007            |                         |
|          | Rendements (kg) /    | Revenus bruts        | Charges /       |                         |
| cultures | ha                   | (FCFA) / ha          | ha(FCFA)        | Marges brutes (\$) / ha |
| Arachide | 1087                 | 434667               | 160641          | 596                     |
| Gombo    | 6222                 | 1866667              | 186833          | 3655                    |
| Maïs     | 4791                 | 838399               | 89550           | 1629                    |
| Tomate   | 17500                | 1312500              | 566000          | 1624                    |
| Oignon   | 24000                | 3600000              | 378500          | 7009                    |

| J. IVIA  | rges brutes des différe<br>(1 | PABV) Mbane 200              |                       | or ise-vent             |
|----------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| cultures | Rendements (kg) /<br>ha       | Revenus bruts<br>(FCFA) / ha | Charges /<br>ha(FCFA) | Marges brutes (\$) / ha |
| Arachide | 1144                          | 457778                       | 85300                 | 810                     |
| Gombo    | 8925                          | 2677500                      | 193200                | 5405                    |
| Maïs     | 6778                          | 1186111                      | 157611                | 2238                    |
| Tomate   | 25667                         | 1925000                      | 173000                | 3812                    |
| Oignon   | 23250                         | 3487500                      | 281000                | 6976                    |

| 4. M     | arges brutes des diffé  | erentes cultures sur<br>20   | •                     | s brise-vent (PSBV) Mbane |
|----------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| cultures | Rendements (kg) /<br>ha | Revenus bruts<br>(FCFA) / ha | Charges /<br>ha(FCFA) | Marges brutes (\$) / ha   |
| Arachide | 939                     | 375556                       | 85300                 | 631                       |
| Gombo    | 6092                    | 1827647                      | 193200                | 3556                      |
| Maïs     | 4648                    | 813426                       | 157611                | 1427                      |
| Tomate   | 22750                   | 1706250                      | 173000                | 3336                      |
| Oignon   | 23208                   | 3481256                      | 281000                | 6962                      |

| 5. 1     | Marges brutes des di | fférentes cultures :<br>Mbane |                  | ec brise-vent (PABV)    |
|----------|----------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------|
|          | Rendements (kg) /    | Revenus bruts                 | Charges /        |                         |
| cultures | ha                   | (FCFA) / ha                   | ha(FCFA)         | Marges brutes (\$) / ha |
| Arachide | 1878                 | 751111                        | 108139           | 1399                    |
| Gombo    | 9000                 | 2700000                       | 94000            | 5670                    |
| Maïs     | 5750                 | 1006250                       | 117875           | 1933                    |
| Tomate   | 29750                | 2231250                       | 202500           | 4414                    |
| Oignon   | 19542                | 2931250                       | 178125           | 5990                    |
| 6.       | Marges brutes des d  | ifférentes cultures           | sur parcelles sa | ns brise-vent (PSBV)    |
|          |                      | Mbane                         | 2009             |                         |
|          | Rendements (kg) /    | Revenus bruts                 | Charges /        |                         |
| cultures | ha                   | (FCFA) / ha                   | ha(FCFA)         | Marges brutes (\$) / ha |
| Arachide | 1181                 | 472309                        | 171611           | 654                     |
| Gombo    | 7708                 | 2312500                       | 162250           | 4678                    |
| Maïs     | 4792                 | 838542                        | 165850           | 1463                    |
| Tomate   | 26417                | 1981250                       | 284000           | 3692                    |
| Oignon   | 20000                | 3000000                       | 342788           | 5781                    |

|          | <b>9</b>             | 20                           | AND COLUMN TO SERVICE | c brise-vent (PABV) Gu  |
|----------|----------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| cultures | Rendements (kg) / ha | Revenus bruts<br>(FCFA) / ha | Charges /<br>ha(FCFA)   | Marges brutes (\$) / ha |
| Riz      | 7463                 | 1492632                      | 86789   | 3059                    |
| Arachide | 1500                 | 600000                       | 60500   | 1174                    |
| Banane   | 35200                | 7040000                      | 134000  | 15024                   |
| Gombo    | 8000                 | 2400000                      | 120000  | 4960                    |
| Tomate   | 28000                | 2100000                      | 110000  | 4329                    |
| 8. Ma    | rges brutes des dif  | férentes cultures su<br>20   |   | s brise-vent (PSBV) Gu  |
|          | Rendements (kg)      | Revenus bruts                | Charges /   |                         |
| cultures | / ha                 | (FCFA) / ha                  | ha(FCFA)  | Marges brutes (\$) / ha |
| Riz      | 6132                 | 1226316                      | 175842  | 2285                    |
| Arachide | 1488                 | 595000                       | 52500   | 1180                    |
| Banane   | 26000                | 5200000                      | 180200  | 10921                   |
| 0 1      | 6667                 | 2000000                      | 110000  | 4112                    |
| Gombo    | 0007                 | 200000                       | 110000  | 1112                    |

| 9. Marges brutes des différentes cultures sur parcelles avec brise-vent (PABV) Guia 2008 |                      |                              |                       |                         |  |  |  |  |  |
|--|----------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|
| cultures   | Rendements (kg) / ha | Revenus bruts<br>(FCFA) / ha | Charges /<br>ha(FCFA) | Marges brutes (\$) / ha |  |  |  |  |  |
| Riz  | 7327                 | 1465333                      | 101400                | 2967                    |  |  |  |  |  |
| Arachide   | 2050                 | 820000                       | 16000                 | 1749                    |  |  |  |  |  |
| Banane   | 36400                | 7280000                      | 69600                 | 15687                   |  |  |  |  |  |
| Gombo  | 15500                | 4650000                      | 46000                 | 10016                   |  |  |  |  |  |
| Tomate   | 28250                | 2118750                      | 153000                | 4277                    |  |  |  |  |  |

### 10. Marges brutes des différentes cultures sur parcelles sans brise-vent (PSBV) Guia 2008

| 14       | Rendements (kg) | Revenus bruts | Charges / | M (4) (1)               |
|----------|-----------------|---------------|-----------|-------------------------|
| cultures | / ha            | (FCFA) / ha   | ha(FCFA)  | Marges brutes (\$) / ha |
| Riz      | 6173            | 1234667       | 207200    | . 2235                  |
| Arachide | 2084            | 833400        | 52500     | 1699                    |
| Banane   | 25700           | 5140000       | 64000     | 11043                   |
| Gombo    | 13892           | 2986700       | 58250     | 6371                    |
| Tomate   | 25299           | 1897396       | 108167    | 3893                    |

## 11. Marges brutes des différentes cultures sur parcelles avec brise-vent (PSBV)

| Gw       | a 2009               |                           |                       |                         |
|----------|----------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| cultures | Rendements (kg) / ha | Revenus bruts (FCFA) / ha | Charges /<br>ha(FCFA) | Marges brutes (\$) / ha |
| Riz      | 7156                 | 1431111                   | 89222                 | 2919                    |
| Arachide | 2500                 | 1000000                   | 45000                 | 2078                    |
| Banane   | 30400                | 6080000                   | 118000                | 12971                   |
| Gombo    | 7750                 | 2325000                   | 70500                 | 4905                    |
| Tomate   | 27167                | 2037500                   | 96000                 | 4224                    |

## 12. Marges brutes des différentes cultures sur parcelles sans brise-vent (PSBV) Guia 2009

|          | Rendements (kg) | Revenus bruts | Charges / |                         |
|----------|-----------------|---------------|-----------|-------------------------|
| cultures | / ha            | (FCFA) / ha   | ha(FCFA)  | Marges brutes (\$) / ha |
| Riz      | 6532            | 1306481       | 182111    | 2446                    |
| Arachide | 1758            | 703333        | 61500     | 1396                    |
| Banane   | 24700           | 4940000       | 89000     | 10554                   |
| Gombo    | 7875            | 2362500       | 35000     | 5064                    |
| Tomate   | 25667           | 1925000       | 147000    | 3868                    |

| Mbane        |          |                             |                |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|----------|-----------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|--|
|              | Dons (\$ | A - 4 (0 C )                | V (\$ C)       |  |  |  |  |  |  |  |
|              | Can)     | Auto consommations (\$ Can) | Vente (\$ Can) |  |  |  |  |  |  |  |
| Bois chauffe | 814      | 337                         | 776            |  |  |  |  |  |  |  |
| Perches      | 1540     | 226                         | 1384           |  |  |  |  |  |  |  |
| Gousses      | 117      | 1041                        | 195            |  |  |  |  |  |  |  |
| Piquets      | 109      | 26                          | 0 -            |  |  |  |  |  |  |  |
| Fourrage     | 294      | 745                         | 0              |  |  |  |  |  |  |  |
| Grain        |          | 0                           | 44             |  |  |  |  |  |  |  |
|              |          | 396                         | 400            |  |  |  |  |  |  |  |

| 14. diff     | 14. différentes utilisations des PL et PNL tirés des PABV à Guia |                            |                |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|----------------------------|----------------|--|--|--|--|--|--|
| 97           | Dons (\$   | 8                          | Ventes (\$ Can |  |  |  |  |  |  |
|              | Can)   | Autoconsommations (\$ Can) | )              |  |  |  |  |  |  |
| Bois chauffe | 1260   | 1844                       | 377            |  |  |  |  |  |  |
| Perches      | 522  | 352                        | 2953           |  |  |  |  |  |  |
| Gousses      | 78   | 888                        | 447            |  |  |  |  |  |  |
| Piquets      | 78   | 33                         | 0              |  |  |  |  |  |  |
| Fourrage     | 0  | 0                          | 0              |  |  |  |  |  |  |
| Grain        | 0  | 0                          | 109            |  |  |  |  |  |  |

### 15. Exemple de calcul des marges brutes et marges additionnelles

Soit M<sub>1</sub> la marge brute moyenne tirée des PABV, M<sub>2</sub> la marge brute moyenne tirée des PSBV, M la marge additionnelle, R1 les revenus bruts tirés des PABV, R2 les revenus bruts tirés des PSBV, CV1 les coûts variables liés aux PABV et CV2 les coûts variables liés aux PSBV. La formule mathématique qui donne la marge brute est la suivante :

Marge brute =  $\Sigma$  revenu brut –  $\Sigma$  coûts variables (1) (Agazounon et al., 2002

Yamada et Gholz, 2002; Levallois et Perrier, 2000; Yao, 1997).

Soit M<sub>1</sub> et M<sub>2</sub> les marges brutes obtenues avec les cultures annuelles dans les PABV et PSBV respectivement.

 $R_1 = 6213$  Can;  $R_2 = 5504$  Can;  $CV_1 = 191$  Can;  $CV_2 = 137$  Can

 $M_2 = 5504$   $Can_237$  Can = 5267 Can.

Soit M la marge additionnelle correspondante :  $M = M_1 - M_2 = 6022 - 5267 = 755 > 0$ , ce qui signifie que les PABV sont financièrement plus rentables que les PSBV en termes de rendements des cultures annuelles de contre - saison chaude à Guia.

### Annexe C : Données météorologiques de la zone

### 1. Vitesse moyenne et direction des vents à la station météorologique de la CSS

| Mois              | J   | F   | М   | A   | M   | J   | Ju  | A   | S   | 0   | N  | D   |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|
| Vitesse<br>En m/s | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 5.3 | 6.2 | 7.5 | 8.3 | 6.8 | 6.5 | 3.5 | 2  | 3.8 |
| Direction         | NE  | NE  | N   | NW  | NW  | w   | sw  | sw  | w   | N   | NE | N   |

Source: données station météorologique CSS 2009

### 2. Températures sous abris à la station de la CSS

|           | J    | F    | M    | A    | M    | J    | J    | A    | S    | 0    | N    | D    |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Minimum   | 11,5 | 14,7 | 17,2 | 18,6 | 19,6 | 23   | 24,3 | 25,1 | 23,9 | 22,5 | 23,1 | 16,3 |
| Maximum   | 33,5 | 34,6 | 37,6 | 37,7 | 39,3 | 37,4 | 35,2 | 34,4 | 35   | 38,7 | 35,3 | 34,8 |
| Moyenne   | 22,5 | 24,6 | 27,4 | 28,2 | 29,5 | 30,2 | 29,6 | 29,6 | 29,5 | 30,6 | 29,2 | 25,6 |
| Amplitude | 22   | 19,9 | 20,4 | 19,1 | 19,7 | 14,4 | 10,9 | 9,3  | 11,1 | 16,2 | 12,2 | 18,5 |

Source : données station météorologique CSS 2009

### 3. Situation de la pluviométrie

| Années | Hauteur (mm) | Nombre de jours de pluie |
|--------|--------------|--------------------------|
| 1991   | *            | 12                       |
| 1992   | 149.9        | 13                       |
| 1993   | 79.6         | 14                       |
| 1994   | 156.9        | 26                       |
| 1995   | 329.9        | 24                       |
| 1996   | 328.7        | 24                       |
| 1997   | 138.4        | 15                       |
| 1998   | 183.7        | 17                       |
| 1999   | 242.4        | 14                       |
| 2000   | 186.3        | 17                       |
| 2001   | 398.7        | 14                       |
| 2002   | 350.0        | 16                       |
| 2003   | 399.2        | 18                       |
| 2004   | 387.4        | 16                       |
| 2005   | 390.3        | 19                       |
| 2006   | 289.9        | 17                       |
| 2007   | 299.3        | 18                       |
| 2008   | 472.6        | 15                       |

Source: données DRDR Saint-Louis, 2008

### 4. Radiation, insolation, évaporation bac et humidité relative

| Mois                       | J         | F         | M         | Α    | M         | J         | J         | A         | S         | o         | N         | D         |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Radiation<br>Cal/cm²/j     | 345,<br>6 | 336,<br>9 | 423,<br>9 | 433  | 452,<br>5 | 392,<br>9 | 385,<br>3 | 374,<br>6 | 376,<br>5 | 336,<br>6 | 291,<br>7 | 245,<br>5 |
| Insolation (heures)        | 11,2      | 8,8       | 10,8      | 11,5 | 11,8      | 10,9      | 9,7       | 10,1      | 9,5       | 10,4      | 9,2       | 8,5       |
| Evaporat°<br>Bac<br>(mm/j) | 8,1       | 8,9       | 9,8       | 10,9 | 10,6      | 8,6       | 7,7       | 6,9       | 5,9       | 6,8       | 5,9       | 7,4       |
| Humidité relative moy%     | 43,7      | 37,2      | 48,4      | 48,9 | 54        | 69,9      | 75,7      | 78,3      | 76,8      | 57        | 56,4      | 48,8      |

Source : données station météorologique de la CSS, 2009.