

**PROJECT: DIETARY DIVERSITY: LINKING TRADITIONAL FOODS
AND PLANT GENETIC RESOURCES TO RURAL AND URBAN
HEALTH IN SUB SAHARAN AFRICA**

Phase I of the project :Title

*Priority setting and consolidation of data: Towards Improving nutritional
and health status of Senegalese consumers through diversification of
diets*

Composante Sénégal

*Légumes-feuilles traditionnels et fruits forestiers sauvages au Sénégal :
Etat des connaissances et perspectives de valorisation*

**Meïssa DIOUF / ISRA-CDH
Mathieu GUEYE / IFAN-UCAD
Ismaila DIALLO / ISRA-CNRF
Rokhaya Daba GNING / ITA
Mbène Dièye FAYE / ISRA-BAME**

Collaborateurs : Cheikh Lô (CDH), Oumar Diémé (ITA), Youga NIANG (CDH), Tanou BA (CDH)

Dakar le 13 février 2006

| SOMMAIRE | page |
|---|-------------|
| INTRODUCTION | 03 |
| CHAPITRE I : Légumes-feuilles traditionnels et fruits forestiers sauvages | 04 |
| 1. LEGUMES-FEUILLES TRADITIONNELS | 04 |
| 1.1. Prospection et collecte de la diversité | 04 |
| 1.2. Caractérisation des accessions collectées et Sélection participatives de nouveaux cultivars | 06 |
| 1.3. Production et conservation des semences | 07 |
| 1.4. Techniques culturales des légumes-feuilles traditionnels | 07 |
| 1.4.1. <i>Moringa oleifera</i> Lam | 07 |
| 1.4.2. <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp | 09 |
| 1.4.3. <i>Hibiscus sabdariffa</i> L. | 11 |
| 1.4.4. <i>Amaranthus</i> L. spp | 13 |
| 1.4.5. <i>Adansonia digitata</i> L. | 13 |
| 1.4.6. Pratiques paysannes | 13 |
| 1.5. PERSPECTIVES | 14 |
| 2. FRUITIERS SAUVAGES | 15 |
| 2.1. Inventaire de la diversité | 15 |
| 2.2. Classification | 15 |
| 2.3. Sélection de provenances et évaluation des ressources génétiques | 17 |
| 2.4. Multiplication des espèces forestières | 17 |
| 2.5. Conservation (<i>ex situ</i> et <i>in situ</i>) des ressources forestières | 18 |
| 2.6. PERSPECTIVES | 19 |
| 3. POLITIQUES DE GESTION DES ESPECES ALIMENTAIRES SAUVAGES | 20 |
| CHAPITRE II : Transformation et valorisation des produits locaux | 22 |
| 2.1. Composition biochimique des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS). | 21 |
| 2.2. Intérêts nutritionnels des légumes-feuilles et fruits forestiers sauvages | 22 |
| 2.3. Procédés de transformation des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS) | 22 |
| 2.4. PERSPECTIVES | 24 |
| CHAPITRE III : Aspects socio-économiques des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS) | 26 |
| 3.1. Légumes-feuilles traditionnels | 26 |
| 3.2. Fruits forestiers sauvages | 27 |
| IV. CONCLUSION | 31 |
| V. ACTIVITES DE RECHERCHE PRIORITAIRES | 31 |
| VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 33 |

INTRODUCTION

De nos jours, dans le monde industrialisé, la cueillette se résume au ramassage de quelques fraises des bois ou à la confection de sirop. La notion de plante sauvage évoque quelque chose d'agréable pour le palais et rappelle les souvenirs de la cuisine de notre grand-mère. Aujourd'hui, force est de reconnaître qu'il s'agit d'un phénomène de société : la recherche du sain, du naturel et du traditionnel dans un monde où l'alimentation est de plus en plus déséquilibrée (plus de féculents et de gras et moins de légumes). Ce n'est donc pas une quête de nourriture, mais de qualité.

En milieu tropical et subtropical plus précisément dans les pays pauvres, la cueillette ne remplit pas le même rôle. Le plus souvent, il s'agit de confectionner l'accompagnement du plat principal ou de compléter une alimentation pauvre en période de soudure. Les plantes de cueillette y restent alors le reflet de ce que devrait être l'alimentation avant la domestication des espèces alimentaires.

Paradoxalement, la base génétique des espèces ligneuses tropicales est actuellement plus que jamais mise en mal. En effet, en Afrique de l'Ouest, 4% de la forêt dense sont défrichés chaque année (Harrison, 1991). Au Sénégal, le taux de régression des formations végétales est estimé entre 7,5 et 15% tous les dix ans (MEPN, 1998). En plus, la surexploitation des produits ligneux et non ligneux est aussi un des facteurs qui conduisent à une forte régression des ressources génétiques forestières. Si les espèces les plus connues et les plus utilisées font l'objet de protection (maintien dans les cultures, en jardins de case, parcs, haies vives, etc.) les espèces les moins connues sont fréquemment abattues pour faire place aux cultures vivrières et industrielles.

Pourtant, une grande partie de ces espèces indigènes fournissent aux populations autochtones des produits indispensables à leur survie. Gautier-Bréguin (1992), note que la quantité et la qualité des aliments disponibles pour la consommation en Afrique occidentale sont bien inférieures à celles qui permettent de couvrir les recommandations en nutriments. Pourtant, les populations de la zone forestière rurale ne montrent que peu de signes spectaculaires de malnutrition. En effet, ces populations consomment beaucoup de légumes-feuilles traditionnels et des fruits forestiers sauvages. Les légumes-feuilles traditionnels (LFTs), en plus du fait qu'ils donnent une plus grande production par unité de surface dans un délai relativement court par rapport aux céréales (Watson *et al.*, 2002), sont beaucoup plus riches en vitamines et sels minéraux que la plupart des légumes dits européens (Westphal *et al.*, 1985). L'intérêt de ces légumes-feuilles traditionnels justifie les travaux de DIOUF *et al.* (1999 et 2004) qui ont permis de recenser les principales espèces de légumes-feuilles traditionnels au Sénégal. Une bonne partie du matériel collecté a fait l'objet de régénération, caractérisation et de sélection de nouvelles lignées. Les meilleurs génotypes ont fait l'objet de sélection participative. Dans le cadre des fruits forestiers sauvages (FFS), des travaux d'introduction, de conservation et des techniques de multiplication d'essences à cycle raccourci ont été effectués. Des études se rapportant aux différents acteurs des filières légumes-feuilles traditionnels et fruits forestiers sauvages ont été rapportés. Également, des recettes culinaires traditionnelles à base de LFTs et de FFS ont été rapportés. En dépit de ces acquis, le développement de la production et de la consommation des LFTs et FFS reste timide, pendant que l'alimentation actuelle des populations en banlieue des grandes villes et des zones urbaines n'intègre pas parfaitement les produits locaux et une des conséquences est le foisonnement des maladies du troisième millénaire (obésité, diabète, etc.).

Partant de ce constat, l'Institut international de Gestion des ressources Phytogénétiques (IPGRI) vient d'initier avec quatre pays (Kenya, Tanzanie, Zambie et Sénégal) un projet de recherche appelé « Nouvelle Initiative ». Ce projet s'inscrit dans une dynamique de valorisation des fruitiers sauvages et légumes-feuilles traditionnels, afin d'améliorer l'équilibre nutritionnel des populations rurales et urbaines. A cet effet, il s'agira de faire l'état des acquis dans chacun des pays concernés, identifier les gaps ou contraintes de recherche et proposer des activités de recherche prioritaires.

CHAPITRE I : LEGUMES-FEUILLES TRADITIONNELS ET FRUITS FORESTIERS SAUVAGES

Dans les zones tropicale et intertropicale, l'importance des plantes sauvages dans l'alimentation des populations autochtones est largement reconnue. En Afrique occidentale, Baumer (1995) a recensé environ 350 espèces. Pour l'Afrique centrale, Malaisse (1997) a effectué un travail sur les produits sauvages comestibles en territoire Bemba en République Démocratique du Congo, alors que Vivien et Faure (1996) se sont intéressés aux fruitiers sauvages du Cameroun où 38 espèces dont les feuilles sont traditionnellement consommées ont été inventoriées (Stevens, 1990) et 31 chez les Bemba du Katanga (Malaisse, 1997).

Les produits alimentaires forestiers constituent donc des organes fort recherchés pour l'alimentation humaine et, méritent plus d'attention. Ainsi, il est nécessaire de préserver les espèces alimentaires sauvages et de mieux les valoriser afin de donner l'occasion à tous les habitants de la planète de se nourrir. Tel est l'objectif principal du présent projet dit « Nouvelle Initiative ».

1. LEGUMES-FEUILLES TRADITIONNELS

1.1. Prospection et collecte de la diversité

Les différentes missions effectuées à travers le Sénégal ont permis de recenser quarante (40) espèces végétales dont les feuilles sont traditionnellement consommées comme légume (Diouf *et al.*, 1999). Elles se répartissent dans 21 familles dont les mieux représentées sont respectivement les *Amaranthaceae*, les *Malvaceae*, les *Moraceae*, les *Papilionaceae* et enfin les *Tiliaceae* (Guèye *et al.*, 2005b).

La classification de Siemonsma (1982) modifiée subdivise les légumes-feuilles inventoriés en 3 (trois) groupes : les cultivés, ceux de cueillette de plantes annuelles et ceux de cueillette d'espèces pérennes ligneuses. Les légumes-feuilles cultivés peuvent être subdivisés en deux sous groupes : ceux qui sont cultivés uniquement pour leurs feuilles (*Moringa oleifera*, *Amaranthus hybridus*, *Corchorus aestuans*, *Brassica carinata*) et ceux qui sont cultivés principalement pour leurs fruits, racines ou tubercules et secondairement pour leurs feuilles (*Vigna unguiculata*, *Ipomoea batatas*, *Manihot esculenta*, *Abelmoschus esculentus*, *Cucurbita maxima*, *Lagenaria siceraria* et *Arachis hypogea*). L'*Hibiscus sabdariffa* quant à elle, constitue un cas particulier car, elle est cultivée soit uniquement pour ses feuilles soit seulement pour ses calices et épicalices ou pour les deux à la fois (Diouf *et al.*, 1999)..

Les cinq espèces les plus consommées par localité en fonction des zones visitées par Diouf *et al.* (1999) et Guèye *et al.* (2005b), regroupent un total de 11 espèces sur les quarante (40) recensées. Seul l'*Hibiscus sabdariffa* est partout consommé au Sénégal. Mieux, il a été cité 6 (six) fois comme le premier légume-feuille consommé dans les 9 (neuf) zones visitées. Il est suivi respectivement de *Moringa oleifera* et de *Senna obtusifolia*, *Leptadenia hastata*, *Corchorus tridens* et *Corchorus aestuans* qui ne sont pas des espèces à très grande consommation car, elles ne figurent que dans deux localités chacune parmi les cinq espèces les plus consommées. Elles ont donc des zones de forte consommation, bien circonscrites : *Corchorus tridens* au Nord-Est et à l'Est (Matam et Bakel), *Corchorus aestuans* en Casamance et *Leptadenia hastata* dans le bassin arachidier et dans les *niayes* (Figure 1). *Vigna unguiculata* se consomme préférentiellement à l'Est (Bakel) et au Sénégal Oriental (Tambacounda) alors que pour les espèces du genre *Amaranthus* (*A. spp*) c'est à Tambacounda et dans la région naturelle de la Casamance. Cette variation des zones de forte consommation confirme les observations de Malaisse (2004).

Les nutritionnistes reconnaissent que les feuilles constituent un aliment de complément irremplaçable pour des consommateurs de mil n'ayant pas le plus souvent accès au poisson, à la viande ou à des fruits frais ; Il a été rapporté qu'aucune plante cultivée, locale ou exotique, ne pourrait jouer un rôle aussi important dans l'équilibre alimentaire des populations de la zone sahélo-soudanienne (Giffard, 1974). Les raisons de consommation évoquées lors de nos enquêtes semblent confirmer cette assertion. En effet, comme raison principale de consommation évoquée, les populations parlent de qualité nutritive et de vertus médicinales.

Ainsi, il est important de noter que Waithaka et Chweya (1991) ont montré que la consommation de 100 g de feuilles de *Vigna unguiculata* apporte 35% de Fer, 110% de Calcium, 260% de Vitamine C et 150% de Vitamine A par rapport à la quantité recommandée pour un adulte. L'*Amaranthus* spp quant à elle assure 34% de fer de la quantité conseillée à l'adulte, 100% de Calcium, 320% de Vitamine C et 170% de Vitamine A. En plus, plusieurs travaux (Kerharo et Adam, 1974 ; Bergeret et Ribot, 1990 ; Pousset, 1992 ; Tramil, 1996 ; Diouf *et al.*, 1999 ; Arbonnier, 2000, Guèye *et al.*, 2005a et b) rapportent différentes propriétés médicinales d'au moins de la moitié des espèces inventoriées. Ainsi, un grand nombre de plantes d'utilisation traditionnelle peuvent être considérées comme des compléments et/ou suppléments alimentaires, mais aussi comme des médicaments. Il semblerait aussi que les populations qui habitent la zone continentale, loin des zones de pêches consomment plus de légumes-feuilles, il en est de même de celles qui habitent les zones forestières.

Afin d'approfondir l'étude, les 4 espèces prioritaires ont fait l'objet de collecte. C'est ainsi que lors des missions de prospection 64 accessions ont été collectées à travers le pays (Figure 2). Elles sont ainsi réparties, *Vigna unguiculata* (25), *Amaranthus* spp (11), *Hibiscus sabdariffa* (26) et *Moringa oleifera* (4). Le nombre d'accessions recensées dans les herbiers de l'IFAN et de l'Université de DAKAR (UCAD), s'élèvent à 101 dont 54 collectées au Sénégal (53 %) et 47 dans les pays de la sous région (47%). Ces études ont révélé que le *Moringa oleifera* et l'*Amaranthus viridis* sont les espèces les plus répandues au Sénégal et dans la sous-région. L'espèce d'*Hibiscus sabdariffa* est la plus répandue au Sénégal, ce qui vient confirmer les résultats de Diouf *et al.* (1999).

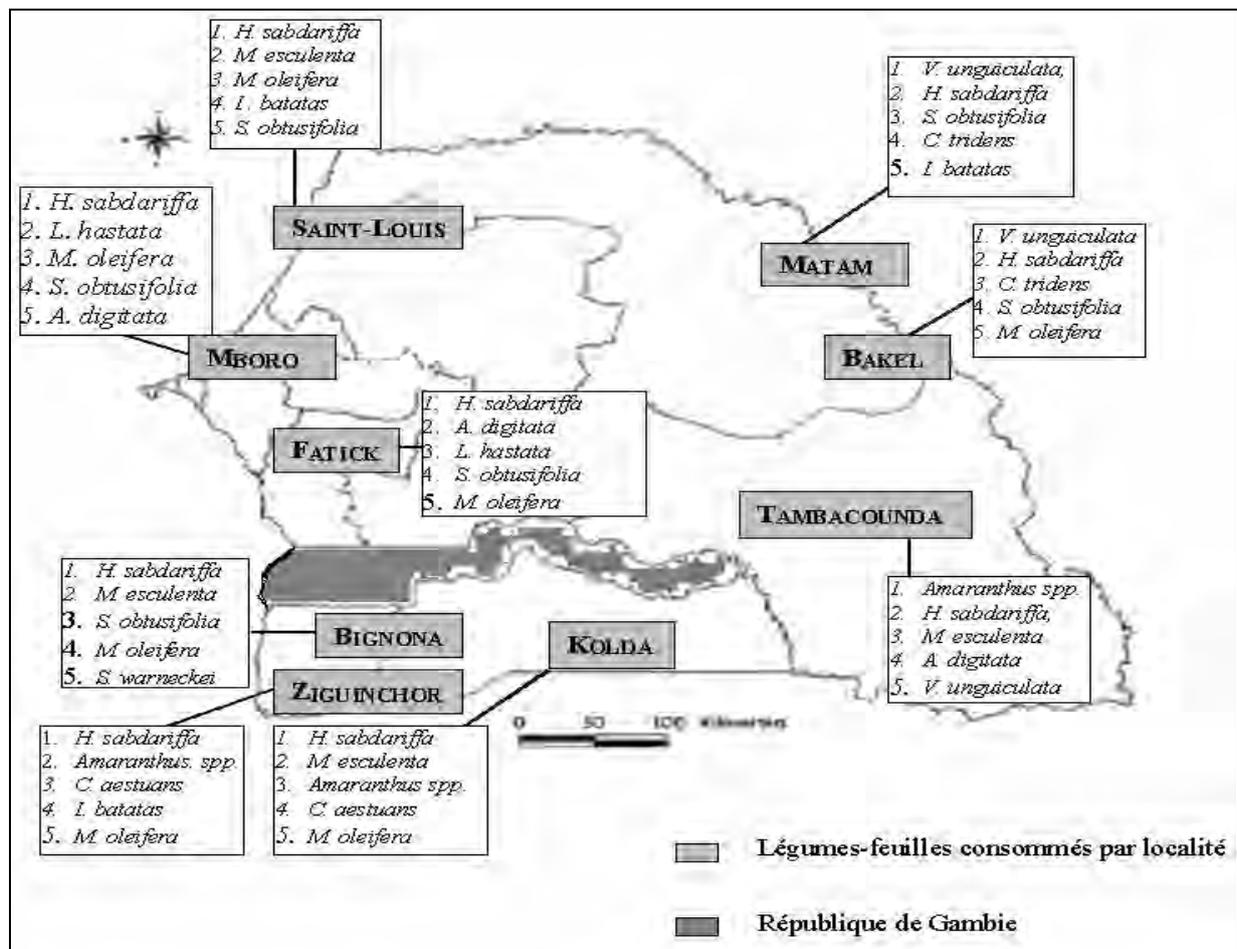


Figure 1. Les cinq légumes-feuilles traditionnels les plus consommés au Sénégal selon les Localités (Guèye *et al.*, 2005b).

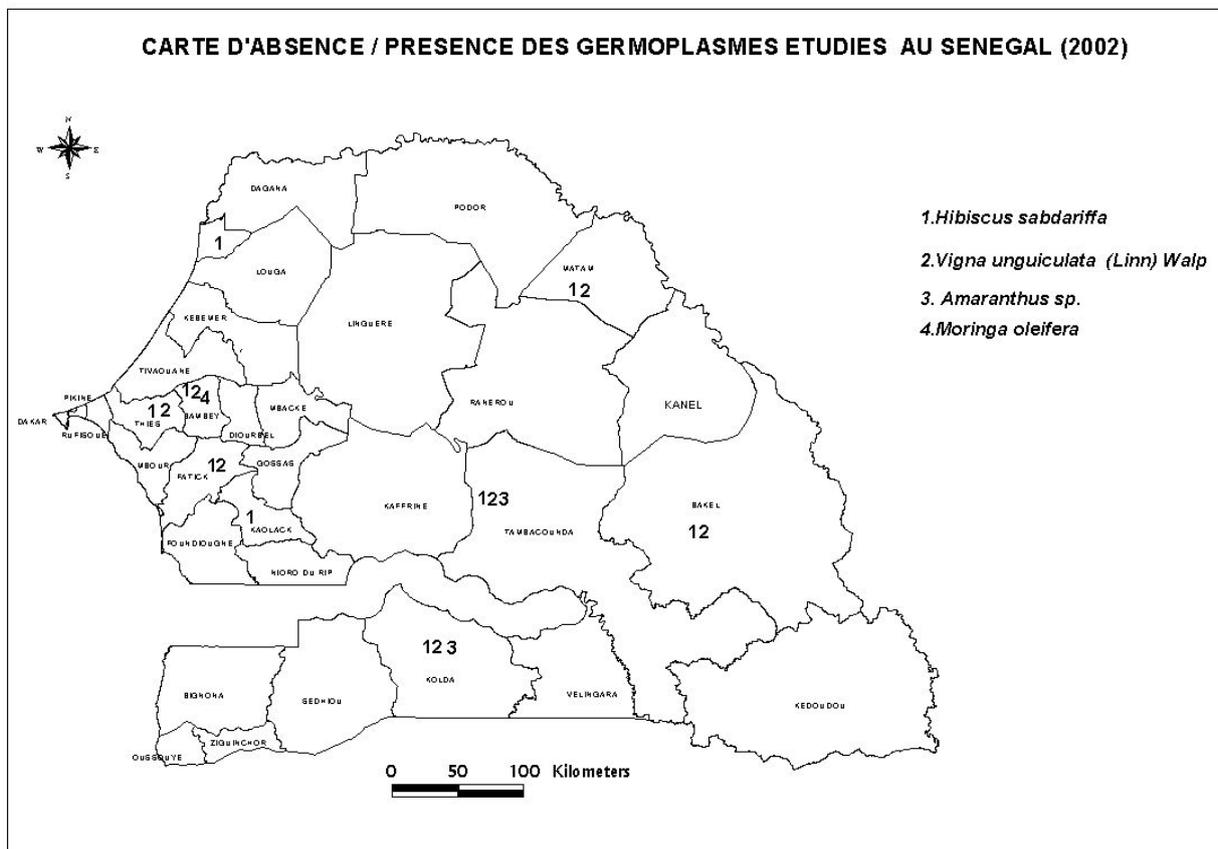


Figure 2 : Zones de collecte des espèces ciblées (Diouf *et al.*, 2004)

1.2. Caractérisation des accessions collectées et sélection participatives de nouveaux cultivars

- **Caractérisation des accessions collectées**

La modernisation de l'agriculture caractérisée par l'abandon des variétés traditionnelles au profit de nouvelles variétés plus homogènes et à haut potentiel de rendement ont conduit à la réduction de la diversité spécifique (Guarino *et al.*, 1995). La collecte et la caractérisation de la diversité des écotypes locaux deviennent alors une nécessité. C'est ainsi que les 64 accessions collectées lors de nos 3 missions de collecte et 18 accessions de la banque de gènes de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles / Centre pour le Développement de l'Horticulture (ISRA / CDH) ont fait l'objet de caractérisation à la station de recherche dudit Institut. Le matériel était composé de 48 accessions de l'espèce *Hibiscus sabdariffa*, 19 de *Vigna unguiculata*, 9 d'*Amaranthus* spp et 6 accessions de *Moringa oleifera*. Les clés de caractérisation de chacune des 4 espèces ou une version adaptée (*Asian Vegetable Research and Development Center*, 2002 ; Bricage, 1978 ; ISRA-CNRA, 1987) ont été utilisées. Cette caractérisation a permis de mettre en évidence la diversité intra-spécifique de chacune des 4 espèces mais également le mouvement des semences (ou gènes) sur des distances pouvant atteindre 800 km et ce, sur la base des variables étudiées. On note en moyenne que 35 % des accessions collectées sont constituées de doublons. L'analyse de la diversité spécifique des accessions dans les localités visitées a révélé que 57% d'entre elles sont sous haute menace d'érosion génétique. Cette caractérisation agro-morphologique devrait être complétée par des études plus approfondies notamment sur le plan biochimique et moléculaire pour permettre d'infirmer ou de confirmer nos résultats. L'utilisation d'un nombre plus important d'accessions des différentes espèces et d'autres méthodes de caractérisation pourraient contribuer à l'établissement de *core collections*, qui reste la meilleure stratégie de conservation du germoplasme (Diouf *et al.*, 2004).

- **Sélection participative de nouveaux cultivars**

Les légumes-feuilles traditionnels peuvent contribuer jusqu'à 100% dans le revenu des ménages. Parmi les principales contraintes limitant le développement de leur culture, nous avons l'accès à des semences de qualité et en quantité. En plus, les nouvelles obtentions variétales souffrent d'une insuffisance de prise en compte des critères des paysans guidant le choix des écotypes locaux et comme l'indique Labrada (2002) des réalités socio-économiques des producteurs. C'est pourquoi, malgré les nombreux acquis de la recherche sur le plan variétal, le taux d'adoption est toujours faible, les revenus des producteurs sont restés bas et le problème de la pauvreté ne fait que s'accroître. C'est dans le souci d'améliorer le niveau d'adoption des nouveaux cultivars de légumes-feuilles traditionnels que la sélection participative a été adoptée. Elle est faite avec une forte implication des utilisateurs. La méthode de notation matricielle ou *Scoring matrix* (CERAAS, 2002) a été utilisée. Le choix des utilisateurs de légumes-feuilles traditionnels recoupe dans la plupart des cas les résultats obtenus par la recherche. En effet, dès le début du processus de sélection les préoccupations des femmes utilisatrices ont été prises en compte. Etant donné que les cultivars ont été classés par ces dernières, l'adoption doit être maximale si elles gardent toujours la même performance en milieu paysan (Diouf *et al.*, 2005).

1.3. Production et conservation des semences

La principale source d'approvisionnement en semences d'*Hibiscus sabdariffa* est le marché. La production locale de semences est peu développée. Cette dernière se fait pendant la saison des pluies, principalement autour des champs de grandes cultures (mil, arachide, etc.). L'auto-production de semences d'*Amaranthus* spp, de *Vigna unguiculata* et de *Moringa oleifera* est assez répandue. Les productrices laissent une plante au hasard, sans aucune sélection, ni respect de la distance d'isolement.

Les méthodes de conservation des semences restent traditionnelles. Les semences sont mises dans plusieurs types de contenants (morceaux de tissus, toile imperméable, bouteille et fûts métalliques etc.) généralement sans addition de produits chimiques pour contrôler les parasites. Les pertes ne sont importantes que lorsque la durée de conservation dépasse une année.

Le manque de disponibilité de semences de qualité en quantité et la préférence des producteurs à certaines variétés provoquent la perte du germoplasme des autres variétés non cultivées. A ces contraintes techniques, viennent s'ajouter certaines considérations socio-culturelles. En effet, dans certaines localités il semblerait que *la présence de plus de 3 pieds de Moringa dans une maison est source de malheurs dans la famille.*

1.4. Techniques culturales des légumes-feuilles traditionnels

Au Sénégal, les légumes-feuilles ont été toujours consommés et occupent une place importante dans les habitudes alimentaires des populations rurales. Cependant en matière d'agronomie, rares sont les spéculations qui ont fait l'objet d'étude car pour la plupart, les feuilles sont tirées de la nature ou sur cultures marginalisées. Seules les cultures européennes comme la laitue (*Lactuca sativa*) et le baselle (*Basella alba*) et plus tard quelques rares cultures locales comme *Moringa oleifera*, *Vigna unguiculata*, *Hibiscus sabdariffa*, *Amaranthus* spp et *Adansonia digitata* ont fait l'objet de techniques de production.

1.4.1. *Moringa oleifera* Lam

Culture par graines

Les fruits sont récoltés à maturité avant qu'ils ne tombent, séchés au soleil, battus puis vannés. On compte 8.000 à 9.000 graines par kilogramme. Les graines ne présentent pas de phénomène de dormance et peuvent être semées dès la récolte sans traitement préalable. La germination est de l'ordre de 60 à 70 % (BESSE, 1998). Dans une pépinière, les graines sont semées par intervalle de 2 cm, sur des lignes espacées de 20 cm. Après quelques semaines, les plants excédentaires sont enlevées pour avoir un pied tous les 10 cm. Deux mois après, les

plants peuvent être transplantés. Les graines peuvent aussi être semées directement dans le champ. À ce jour, l'expérience montre que le semis direct donne une croissance plus rapide. Semés dans des gaines en plastique, les plants sont transplantés après trois mois (Fuglie et Mane, 1999). La terre à utiliser pour la culture en gaines plastiques doit être légère (3 parts de terreau pour 1 part de sable). Au Sénégal, les rares producteurs de *Moringa oleifera* pratiquent les semis en gaines et utilisent comme substrat un mélange de terreau d'ordures et de sable grossier (ratio 2:1) (Diouf *et al.*, 2004). Deux à trois graines sont semées dans chaque gaine à un demi-centimètre de profondeur. Un arrosage léger est appliqué pour éviter la pourriture des graines. La germination se fera dans l'intervalle de deux à quatre semaines. Le démariage ne doit laisser qu'un seul pied dans chaque gaine. Les plants peuvent être transplantés dès qu'elles atteignent 60 à 90 cm de haut (Fuglie et Mane, 1999).

Culture par boutures

La plantation par bouture donne une croissance plus rapide, mais il n'est pas sûr que les arbres qui en découleront soient de qualité meilleure à ceux obtenus par les graines. Il est conseillé d'utiliser des tiges solides pour la culture par boutures. Les boutures ne doivent pas être des tiges à écorce verte. Elles peuvent avoir 45 cm à 1,5 m de long et 4 cm à 16 cm de diamètre. Les boutures peuvent être plantées directement dans le sol ou en pépinière dans des gaines en plastique. Elles doivent être mises à sécher dans un endroit sec et ombragé pendant trois jours avant la plantation. Si elles sont plantées directement en terre, choisir une terre légère et sablonneuse. L'addition d'azote est recommandée pour les sols pauvres et dégradés. L'azote peut aider au développement rapide des racines. Le tiers du plant est enterré et l'excès d'eau d'arrosage est à éviter. Si le sol est trop humide ou trop lourd, les racines peuvent pourrir. Quand les boutures sont plantées en pépinière, le développement des racines est lent. Les boutures plantées en pépinière peuvent être transplantées après deux à trois mois (Fuglie et Mane, 1999).

Arrosage

Le *Moringa oleifera* n'a pas besoin de beaucoup d'eau. Dans les régions très arides, il doit être arrosé régulièrement pendant les deux premiers mois et par la suite seulement lorsque la plante souffre visiblement (Fuglie et Mane, 1999). En pépinière, les producteurs irriguent matin et soir à raison de 13 à 16 mm/j et se poursuit à la même fréquence et à la même dose pendant 3 jours (Diouf *et al.*, 2004).

Écimage

Quand il est laissé grandir librement, le *Moringa* a tendance à pousser droit et haut comme un mat, sortant ses feuilles et ses gousses uniquement à son sommet. Pour accélérer la production de branches et de gousses et faciliter la récolte, l'arbre est écimé dès qu'il atteint 1,5 à 2 m de hauteur. Une coupe régulière des extrémités des branches l'aide à devenir plus touffu. La réduction de 30 cm de chaque branche de 60 cm de long en fait un arbrisseau touffu.

Fertilisation

Généralement le *Moringa* pousse bien sans fertilisant. Cependant, dans certaines régions d'Inde, des tranchées circulaires sont creusées à environ 10 cm des arbres pendant la saison des pluies et remplies de feuilles vertes, de fumier et de cendre, puis recouvertes. Ceci pour avoir des récoltes plus importantes de gousses. Les recherches effectuées en Inde, montre que l'application de 7,5 kg de sulfate d'ammonium par arbre, peut tripler la récolte de gousses (Fuglie et Mane, 1999). Bien que la fertilisation soit recommandée pour améliorer la production, les paysans sénégalais ne l'appliquent pas (Diouf *et al.*, 2004).

Parasites et maladies

Le *Moringa* est très résistant aux parasites. Planté dans des terres trop humides, la racine centrale peut pourrir. Dans des conditions très humides, les semis peuvent être faites sur des buttes afin que l'excédent d'eau puisse être éliminé. Les termites causent quelques problèmes

dans certaines zones de culture et différentes chenilles mangent les feuilles. La mineuse (*Lyriomisa trifolii*) et les insectes phyllophages sont les principaux ennemis rencontrés au Sénégal (Diouf *et al.*, 2004).

Récolte

Pour faire des sauces-feuilles, les jeunes pousses, les bougeons et les très jeunes feuilles sont les plus utilisés. Les plus vieilles feuilles ont des nervures très dures et sont plus recommandées pour faire de la poudre de feuilles séchées. En plus des feuilles, les gousses sont également utilisées dans l'alimentation bien que cette pratique ne soit pas courante au Sénégal (Fuglie et Mane, 1999). La récolte par coupe des jeunes branches est la méthode la plus courante au Sénégal. Le nombre de récolte est de 3. Les feuilles récoltées sont séchées sur une toile en plastique au soleil avant ensachage (Diouf *et al.*, 2004).

1.4.2. *Vigna unguiculata* (L.) Walp

L'itinéraire de production proposée porte d'abord sur la production de graines qui sont largement consommées au Sénégal. Dans les localités de forte consommation de graines et de feuilles, la récolte de ces dernières se fait dans les parcelles de production de graines. Les quelques pratiques culturales rapportées figurent dans la partie pratiques paysannes et méritent d'être améliorées..

Conduite de la culture

La culture pure de graines de *Vigna unguiculata* occupe 95 % des systèmes de culture (ISRA-CNRA, 1987). Les variétés utilisées sont de cycle court à intermédiaire et se cultivent en rotation annuelle avec le mil ou l'arachide dans le Nord et le Centre-Nord du Sénégal. En basse Casamance, des variétés tardives sont utilisées pour ce type de culture, mais sur de petites superficies.

Le *Vigna unguiculata* dérobé est semé en intercalaire dans du mil en mi-août et récolté à partir de la mi-novembre. Ce système de culture est pratiqué principalement dans le Centre-Nord du pays. Son succès est de plus en plus rare avec les courtes saisons pluvieuses de ces dernières années.

Une culture en saison froide est pratiquée sur les berges du fleuve Sénégal après le retrait des eaux (culture de décrue). Des variétés locales hâtives dont une appelée «Matam» par les producteurs sont le plus souvent utilisées (ISRA-CNRA, 1987).

Techniques culturales en culture pure

La culture du *Vigna unguiculata* est recommandée sur les sols sableux ou sablo-argileux à pH compris entre 6 et 7, et ayant un bon drainage. Sur ces sols sablonneux, l'aération du sol permet un bon développement racinaire et par conséquent conduit à de meilleurs rendements. Un labour profond de 15 à 20 cm en début de saison chaude et humide, suivi d'un passage croisé à la herse fournit des conditions optimales de levée et de croissance des plantes. Le labour nécessite des moyens importants, la majorité des paysans procède à une simple préparation du sol consistant en un grattage manuel superficiel et sans enfouissement des résidus.

Le *Vigna unguiculata* est adapté aux régions à faible pluviométrie. Les variétés précoces (Bambey 21, CB5, Melakh et Mouride) peuvent donner des rendements de 1 tonne de graines par hectare avec seulement une pluviométrie de 200 mm bien répartie. Le *Vigna unguiculata* étant fortement sensible à l'excès d'eau, il faut éviter l'accumulation de l'eau dans les champs (ISRA-CNRA, 1987).

Fertilisation minérale et organique

Le *Vigna unguiculata* répond bien à la fumure organique et à la fumure minérale. Le *Vigna unguiculata* tire l'azote dont il a besoin de l'atmosphère. La fixation de l'azote est assurée par les bactéries symbiotiques du genre *Rhizobium* qui forment des nodules racinaires. L'inoculation artificielle n'est pas encore recommandée. L'application de 9 kg/ha d'azote

permet de satisfaire les besoins de la culture avant que le système symbiotique ne soit effectif. Comme chez toutes les légumineuses, les besoins du *Vigna unguiculata* en phosphore sont importants. Le phosphore constitue sous sa forme soluble l'élément principal de la fumure (30 kg/ha de P₂O₅) et doit être enfoui dans le sol. L'application de 15 kg/ha de potasse est conseillée dans les zones Nord.

La dose de fertilisation (N, P₂O₅, K₂O) recommandée pour le *Vigna unguiculata* au Sénégal est de 150 kg/ha de 6-20-10, appliquée avant le semis et incorporée à la herse à une profondeur de 15-20 cm ou en couches superficielles par grattage (ISRA-CNRA, 1987).

Semis

Les semis se font en humide après une pluie d'au moins 15 mm. Pour éviter ainsi la pourriture des gousses et des graines, on joue sur la date de semis pour faire coïncider la période de maturité avec la fin des pluies.

Les semis sont effectués à la main à raison de 2 à 3 graines par poquet ou au semoir au moyen d'un disque à 8 trous. Les écartements recommandés sont de 50 x 50 cm pour les variétés rampantes, et de 50 x 25 cm pour les variétés érigées et semi-érigées. Les densités correspondant à ces deux écartements sont respectivement de 40.000 et 80.000 poquets à l'hectare. La distance moyenne entre les poquets sur la ligne est de 33 cm avec le semis au disque à 8 trous.

Les quantités de semences nécessaires à l'hectare varient entre 15 et 25 kg. Pour éviter les pourritures des graines, des jeunes racines et des tiges, il est recommandé de traiter les semences au Granox (Captafol 10 %, Bénomyl 10 % et Carbofuran 10 %) à raison de 4 g/kg de semences, (ISRA-CNRA, 1987).

Désherbage

Un sarclage manuel à l'hilaire est recommandé deux semaines après la levée, suivi d'un autre sarclage mécanique à la houe occidentale 15 à 20 jours plus tard. À partir de ce moment, la couverture foliaire est suffisante pour minimiser la concurrence des mauvaises herbes.

Dans les champs infestés de *Striga gesnerioides*, l'arrachage manuel est recommandé avant la floraison du parasite pour réduire l'infestation. Cependant, la meilleure méthode de lutte est l'utilisation de variétés résistantes qui ne permettent pas la germination du parasite. Les variétés Mouride et Diongoma ont une résistance partielle au *Striga* (ISRA-CNRA, 1987).

Contrôle des maladies

Au Sénégal, le chancre bactérien causé par *Xanthomonas campestris* pv *vignicola* peut induire chez les variétés sensibles B21 et CB5 des pertes de rendement de l'ordre de 20 % (ISRA-CNRA, 1987). Il est transmis par les semences. Les moyens de lutte recommandés sont l'emploi de semences saines et des variétés résistantes.

Parmi les virus observés sur *Vigna unguiculata* au Sénégal, le plus répandu est le virus de la mosaïque du *Vigna* transmis par le puceron *Aphis craccivora* ou *Cowpea aphidborne Mosaic Virus* (CABMV). Il peut entraîner des pertes de rendement de l'ordre de 40 % (ISRA-CNRA, 1987). Ce virus est également transmis par les semences. Les moyens de lutte recommandés sont également l'emploi de semences saines et de variétés résistantes.

Le chancre bactérien et les viroses sont les principales maladies rencontrées sur le *Vigna unguiculata* au Nord et au Centre-Nord du Sénégal.

D'autres virus d'importance mineure ont aussi été signalés sur le *Vigna unguiculata* : *Southern bean mosaic virus*, *Cowpea Severe Mosaic Virus* et *Cowpea Mottle Virus*. Ils induisent des déformations, mosaïques et marbrures chez les variétés sensibles. Au Sénégal, la présence d'un potyvirus non décrit jusque là sur *Vigna unguiculata* a été rapportée (ISRA-CNRA, 1987).

Les maladies de fonte de semis et de pourriture des graines et des racines ont été associées à la microflore suivante : *Macrophomina* sp., *Fusarium equisetii* (Cda) Sacc., *Fusarium* sp., et *Aspergillus* sp. Le traitement au Granox permet d'obtenir un pourcentage de levée de 84-

100% en réduisant considérablement les attaques de ces pathogènes. Il a été établi cependant que ce produit ne contrôle pas spécifiquement le *Macrophomina* (ISRA-CNRA, 1987).

Contrôle des insectes

Les plus importants insectes ravageurs du *Vigna unguiculata* au champ dans le Centre-Nord et le Nord sont la chenille poilue (*Amsacta moloneyli*), les pucerons (*Aphis craccivora*) et les thrips (*Megalurotrips sjosteti*).

La chenille poilue s'attaque aux plantes de *Vigna unguiculata*. Dès éclosion, les jeunes larves s'alimentent à partir des jeunes plantes. Les dégâts commencent à être visibles une dizaine de jours plus tard. Aux 3^{ème} et 4^{ème} stade, elles deviennent très voraces et anéantissent complètement les plantes. Les plantes âgées (2 à 3 semaines) ont la capacité de reprendre leur croissance et leur développement. Deux générations successives sont souvent observées avant que l'insecte entre en diapause durant toute la saison sèche suivante. Le thimul 35 avec comme matière active (m. a.) l'endosulfan, à la dose de 800 g m. a./ha est recommandé.

Les pucerons peuvent causer des pertes de rendement considérables (jusqu'à 100%) à la culture par suite de leurs attaques directes sur la plante hôte et/ou des dégâts du virus qu'ils véhiculent. Les attaques sont souvent précoces (10-20 jours après la levée). Il est recommandé pour son contrôle l'utilisation de variétés résistantes comme Melakh, ou le traitement chimique à l'endosulfan (800 g m. a./ha). Les thrips sont dominants dans les zones humides de culture du *Vigna unguiculata*. L'application d'un traitement unique de Décis à la dose de 15 g de matières actives par hectare permet de réduire les pertes de rendement.

Des combinaisons de produits, pouvant à la fois contrôler les pucerons et les thrips ont été identifiées. Il s'agit de déltaméthrine-diméthoate (7,5 + 300 g m. a./ha), la cyhalothrine-phosalone (10 + 250 g m. a./ha) utilisées dans des pulvérisateurs de 10-15 l. et le karaté-diméthoate (20 + 40 g. m. a./ha) appliqué au moyen de l'électrodyne (les gouttelettes d'insecticides chargées d'électricité sont attirées par la surface foliaire), Il a l'avantage de nécessiter peu d'eau (ISRA-CNRA, 1987).

Récolte

La récolte peut débuter dès que les gousses arrivent à maturité. Elle se fait en un ou plusieurs passage(s) en fonction de la variété. La maturation est synchrone chez certains et échelonnée chez d'autres. Au Sénégal la récolte et le battage se font manuellement.

1.4.3. *Hibiscus sabdariffa* L.

Conduite de la culture

L'*Hibiscus sabdariffa* est régulièrement cultivé en association ou en bordure des grands champs. Il est rarement produit en culture pure. Dans le cas d'une monoculture, elle se fait sur de petites parcelles. Il est cultivé également dans les jardins de case. Il est de plus en plus cultivé du fait de ses coûts de production quasiment nuls et du revenu généré dans un délai relativement court surtout lorsqu'il s'agit des feuilles (Diouf *et al.*, 1999).

Semis

Le semis se fait en direct par poquets de 2 à 4 graines écartées de 2 à 3 cm. Pour 10 m² de culture, il faut entre 30 et 50 g de graines. Pour la production de calices, le semis se fait en lignes simples écartées de 0,8 à 1m ou sur planches avec 2 lignes écartées 0,6 à 0,8 m. La distance requise entre les poquets sur la ligne varie de 0,4 à 0,6 m. Pour une production de feuilles, il est conseillé de semer en pépinière sur lignes écartées de 0,25 m sans repiquer mais en éclaircissant. En fumure de fond, pour 100 m² de culture, l'apport de 100 à 200 kg de matières organiques et 3 kg d'engrais minéral (10-10-20) est recommandé et doit être incorporé par bêchage (Beniest, 1987).

Entretien

L'arrosage doit être régulier surtout en saison sèche et le sarco-binage régulier surtout en début de culture et en hivernage. Quant au démariage, dans le cas d'une production de calices, un pied est laissé quand les plants ont 10 cm de hauteur. Les feuilles des plants supprimés peuvent servir de récolte de feuilles. Le démariage est suivi par un arrosage. La fumure d'entretien est apportée à 30, 50 et 90 jours après le semis, à raison de 2 kg d'engrais minéral (10-10-20) pour 100 m² et incorporer par griffage. Pendant la période des journées courtes (saison sèche), l'arrêt de la croissance de la tige principale favorisera la ramification de la plante (Beniest, 1987).

Plusieurs insectes, champignons, nématodes et virus attaquent l'*Hibiscus sabdariffa*.

- **Insectes**

Des chenilles de lépidoptères, larves de coléoptères, d'homoptères et d'hétéroptères rongent le feuillage, attaquent les fleurs et trouent les capsules. Les jassides, provoquent le jaunissement et des nécroses sur les feuilles. Ils peuvent également apporter des virus.

Pour lutter contre ces insectes, il faut dès leur apparition traiter avec des Pyréthrynoïdes de synthèse comme : La cyperméthrine, la deltaméthrine et la fenvalérate ou des organophosphorés comme : L'acéphate et le diméthoate (Defrancq 1984).

- **Champignons**

Le blanc causé par l'espèce de champignon *Oidium abelmoschi* Thüm est caractérisé par des tâches poudreuses blanches sur les deux faces de la feuille. Cette dernière se dessèche et tombe.

La cercosporiose, maladie des feuilles provoquée par un champignon du genre *Cercosporia* se manifeste par l'apparition de taches vert-jaune à noirâtre. La nécrose des feuilles entraîne leur chute.

Phytophthora parasitica Dast, très courant dans les sols tropicaux, provoque le flétrissement de la plante.

L'Anthracnose causée par *Gloesporium* sp. est une maladie du feuillage dont les symptômes débutent par les marges des feuilles ou la base du limbe. Ce sont des taches évolutives, noires, où le limbe fortement macéré se dessèche. La plante se défolie et peut même dépérir. La proximité de plantes malades contribue à la dissémination de la maladie. Des pulvérisations de bouillies de manèbe permettent de contrôler la maladie. Le contrôle des champignons parasites est assuré par des fongicides tels que le soufre, le manèbe et le zinèbe.

- **Nématodes**

Ils provoquent des gales au niveau des racines de la plante. Le genre le plus important est *Meloidogyne*. Cependant, l'*Hibiscus sabdariffa* est résistant à certaines espèces de *Meloidogyne* comme *M. incognita* et *M. javanica*, mais elle est très sensible à *M. arenaria* (Starr *et al.*, 1990). Les nématodes causent des dégâts allant d'une baisse relativement faible du rendement à une perte totale de la récolte lorsque l'attaque survient en pépinière.

- **Virus**

Plusieurs virus attaquent l'*Hibiscus sabdariffa* et provoquent des maladies comme le *Leaf Curl* du Cotonnier et le *Yellow Vein Mosaic* (Duke, 1983). L'arrachage mécanique des plantes et leur destruction par le feu sont recommandés pour contrôler les viroses.

- **Récolte et conservation**

Le cycle total de l'*Hibiscus sabdariffa* varie entre 120 et 180 jours. Les jeunes feuilles sont récoltées comme épinards, au fur et à mesure des besoins, surtout pendant la première partie du cycle végétatif. La récolte des calices se fait 35 à 45 jours après la floraison (octobre à janvier) pendant la saison sèche, elle débute en début d'hivernage (juin), 130 jours après semis.

Le rendement en feuilles varie entre 100 et 200 kg et 30 à 40 kg de calices frais et 5 à 6 kg de calices secs pour 100 m² de culture. Les feuilles et les calices frais ne sont pas conservés. Les calices séchés servent à préparer des boissons, sirops et des concentrés (Beniest, 1987).

1.4.4. *Amaranthus L. spp*

Production de feuilles

Effectuant une photosynthèse de type C4, ce sont des plantes capables de produire le plus de protéines et de matière sèche à l'unité de surface, par unité de temps.

Les cultures commerciales sont effectuées par un semis direct et dense (2 g de semences/m²) sur des planches enrichies en matière organique. Les plants sont récoltés entre 35 et 40 jours et vendues en bottes après rinçage des racines.

Un semis moins dense avec démariage à 25 plants / m², permet 3 récoltes en feuilles entre le 40^{ème} et le 70^{ème} jour après le semis. Les rendements atteignent 25 à 30 tonnes par hectare.

La plupart des espèces se comporte bien à des températures élevées, 22 à 35°C. Les tropiques humides jusqu'à 800 m d'altitude conviennent bien pour la culture et la plupart des espèces sont adaptées à des conditions de jours courts. Les sols avec un taux élevé de matière organique et de réserves minérales adéquates, permettent des rendements optimaux. Le pH optimal se situe entre 5 et 7,5 (Van De Plas, 1980).

1.4.5. *Adansonia digitata L.*

Le baobab produit un légume-feuille, il est possible de fournir en permanence ces feuilles fraîches de baobab par l'installation de banques alimentaires. Ces dernières sont constituées de parcelles densément semées ou plantées de baobab miniatures destinés à une production durable de feuilles fraîches. Les planches de baobabs sont traitées comme de véritables planches maraîchères et bénéficient d'arrosage régulier, de fertilisation minérale et organique et de traitements phytosanitaires (Ndiaye S. A., 2003).

Les feuilles sont récoltées fréquemment, ce qui empêche les plants de baobab de se développer normalement en hauteur et en diamètre et lui permet en plus, d'assurer une bonne émergence de nouvelles pousses.

La première exploitation de feuilles de baobab intervient 6 à 8 semaines après le semis des graines prétraitées. Les autres coupes de feuilles suivent à intervalle de 2 à 3 semaines.

L'installation des planches peut également s'effectuer avec des jeunes plants, âgés de 3 à 4 semaines, produits en pépinière à partir de graines pré germées (Ndiaye S. A., 2003).

1.4.6. Pratiques paysannes

Au Sénégal, les techniques de production paysanne de légumes-feuilles sont peu améliorées. Les dates de semis sont variables d'une localité à l'autre. La période la plus fréquente est d'octobre à décembre suivant les localités pour les trois espèces de légumes-feuilles cultivées (*Hibiscus sabdariffa*, *Vigna unguiculata* et *Amaranthus spp*). Les semis se font en poquets de 2 à 4 graines pour le *Vigna unguiculata*, 5 à 20 graines dans le cas d'*Hibiscus sabdariffa* et une pincée par poquet pour l'*Amaranthus spp*. La quantité de semences utilisée varie de 15 à 25 kg/ha, alors que la recherche préconise 4 à 8 kg/ha pour *Hibiscus sabdariffa* (Beniest, 1987). Les semis se font à la volée et rarement en lignes. L'écartement varie de 10 à 20 cm entre poquets et de 10 à 15 cm entre les lignes de poquets. Les productrices ne pratiquent pas le démariage des jeunes plants de *Vigna unguiculata* et d'*Amaranthus spp*. Dans le cas de l'*Hibiscus sabdariffa*, les jeunes plants issus du démariage sont destinés à la vente. Le démariage débute quatre (4) semaines après semis et s'arrête avec le développement des branches secondaires.

La fertilisation organique est généralisée. Les bouses de vache, les crottins de mouton et de chèvre et la fiente de volaille sont les matières organiques les plus utilisées. Quant à la fertilisation minérale elles est peu pratiquée, 80% de celles qui la pratiquent, utilisent le NPK (10-10-20) et l'urée. La superficie moyenne des parcelles varie de 200 m² en saison sèche

contre 300m² en saison des pluies. Les légumes-feuilles sont généralement produites sous irrigué. L'irrigation est manuelle avec des arrosoirs, seaux, bols etc. Elle se fait parfois à la raie. Un certain nombre de ces productrices font la culture sous pluies. Les légumes-feuilles sont plus abondants en saison des pluies, la production provient à la fois de la cueillette et des cultures. La production de feuilles de *Vigna unguiculata* serait corrélée à l'abondance de la récolte de mil (Diouf *et al*, 1999). Les feuilles de *Vigna unguiculata* étant préférentiellement consommées avec le couscous.

Les insectes et les ravageurs sont les principaux ennemis. Parmi les insectes, nous avons principalement les chenilles et les piqueurs suceurs. Les ravageurs sont les rongeurs et les sauteriaux. Les produits chimiques de synthèse sont utilisés pour contrôler les ennemis dans quelques localités et seulement sur culture pure. Cependant, certaines productrices ignorent les produits efficaces contre les ennemis de leur culture.

La date de la première récolte de feuilles d'*Hibiscus sabdariffa*, d'*Amaranthus* spp ou de *Vigna unguiculata* varie de 15 jours à 1 mois après semis. La durée de la production est de 3 à 12 mois. Les feuilles d'*Hibiscus sabdariffa* sont conservées à l'état frais durant 2 à 4 jours en les entreposant dans un endroit frais. La méthode consiste à les laver, les égoutter et les conditionner dans un sac en jute humide. Les feuilles de *Moringa oleifera* et d'*Amaranthus* spp se conservent à l'état sec. Dans leur majorité, les productrices ignorent leur rendement mais savent estimer leur revenu annuel.

Les contraintes de production les plus importantes sont la mauvaise qualité des semences, le fort taux de parasitisme, la non maîtrise des pratiques culturales, des techniques de conservation et de transformation des feuilles, la méconnaissance des ennemis de culture, des pesticides appropriés et le manque de formation à leur bonne utilisation.

1.5. PERSPECTIVES

Il s'agira de lever les principales contraintes à la production des légumes-feuilles qui sont par ordre d'importance décroissant :

- l'absence d'itinéraires techniques adaptés (l'eau, le fumier, le coût élevé des intrants) ;
- l'absence de méthodes de lutte appropriées contre les ravageurs et maladies ;
- l'absence d'organisation de la commercialisation, ;
- le déficit en semences de qualité et en quantité
- et le manque d'encadrement qui pourrait leur permettre d'accéder aux nouvelles technologies (semences sélectionnées, pesticides de qualité, techniques culturales, techniques de compostage).

A ces contraintes techniques s'ajoute le problème d'accès à la terre, l'enclavement de certaines zones de production et le manque d'organisation de la commercialisation.

Pour lever ces contraintes techniques : elles utilisent très souvent des excavations peu profondes appelées *Ceanes*, apportent peu ou pas de fumier, utilisent des intrants à dose suboptimale, des pesticides à dose suboptimale ou de mauvaise qualité, elles assurent leur commercialisation, utilisent des semences non sélectionnées et ajoutent du sable dans les poquets avant semis pour réduire la salinité des sols.

2. FRUITIERS FORESTIERS SAUVAGES

2.1. Inventaire de la diversité

Il y aurait environ soixante dix (70) espèces sauvages dont les fruits sont consommés. Elles appartiennent à trente (30) familles dont les plus représentées sont respectivement les *Moraceae*, les *Caesalpiniaceae*, les *Anacardiaceae*, les *Annonaceae*, les *Tiliaceae*, les *Apocynaceae*, *Rhamnaceae* et *Rubiaceae*. Cette liste ne tient pas compte des espèces dont les fruits sont potentiellement comestibles et ne sont consommés le plus souvent qu'en cas de famine : fruits de disette.

Les modes de consommation et les usages inventoriés sont aussi divers que variés. Les espèces dont les fruits charnus sont consommés crus sont de loin dominantes. Pour les fruits

secs certains sont recherchés pour leur pulpe, leur graine ou encore leur arille. D'autres sont utilisés pour leur amande ou leur graine. Notons également qu'il existe des fruits à usages multiples provenant entre autres des espèces : *Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Neocarya macrophylla*, etc. Ces derniers sont consommés crus ou après préparation (boisson fraîche, huile alimentaire, épice, extraction de l'amande). Seul le fruit de *Sclerocarya birrea* est utilisé pour la fabrication de boisson alcoolisée et uniquement en pays sérère. Ceci s'expliquerait par d'une part, le conservatisme des Sérères et d'autre part, par le fort taux de musulmans dans toutes les autres parties du pays. Cet usage est aussi courant en Afrique du Sud (Gous *et al.*, 1988).

Cette présente liste montre que les espèces de fruits forestiers sauvages au Sénégal représentent environ 2,8 à 3,5 % de la flore (Baumer, 1995; Bergeret et Ribot, 1990; Kheraro et Adam, 1974 ; Berhaut, 1971, 1974, 1975, 1976 et 1979). En effet, au cours de ce projet des missions d'inventaire des espèces fruitières sauvages et des enquêtes ethnobotaniques devront être organisées afin de disposer d'une liste plus ou moins exhaustive. Certains fruitiers sauvages sont déjà bien connus et exploités alors que la grande majorité est très peu connue.

2.2. Classification

L'inventaire des fruits forestiers sauvages peut se faire de différentes façons. Une première classification a été faite sur la base systématique botanique. La seconde procède d'une classification des différentes espèces selon leur importance relative. Pour cela, nous avons comme Ambé (2001) essayé de combiner les critères de connaissance et de consommation. Ainsi, il y aurait ce qu'on pourrait appeler les fruitiers « populaires » c'est-à-dire bien connus et les fruitiers méconnus c'est-à-dire le plus souvent connus des populations autochtones uniquement.

- Les fruitiers « populaires » (c'est-à-dire connus du grand public et exploités)
 - des fruitiers bien exploités (c'est-à-dire qu'ils sont bien connus et font l'objet d'une forte activité commerciale au niveau national);

Adansonia digitata L.
Balanites aegyptiaca (L.) Del.
Vitellaria paradoxa Gaertn. f.
Detarium microcarpum Guill. Et Perr.
Detarium senegalense Gmel.
Dialium guineense Willd.
Landolphia heudelotii A. DC.
Parkia biglobosa (Jacq.) R.Br. ex G. Don
Saba senegalensis (A. DC.) Pichon
Tamarindus indica L.
Zizyphus mauritiana Lam.

- des fruitiers moyennement exploités (c'est-à-dire qu'ils sont connus et font très peu l'objet d'une activité commerciale);

Borassus aethiopicum Mart.
Vitex doniana Sweet
Vitex madiensis Oliv.
Diospyros mespiliformis Hochst. Ex A. Rich.
Neocarya macrophylla (Sabine) G.T. Prance ex White

- et des fruitiers peu exploités (c'est-à-dire qu'elles sont connues et ne font pas l'objet d'une activité commerciale sinon très rarement et localement).

Lepisanthes senegalensis Radk.
Cordyla pinnata (A. Rich.) Milne-Redhead
Sclerocarya birrea (A. Rich.) Hochst.
Spondias monbin L.

Annona senegalensis Pers.
Annona glauca Sc. Et Th.
Sarcocephalus latifolius (Smith) Bruce.

- Les fruitiers « méconnus » ou très peu connus (c'est-à-dire connus des autochtones le plus souvent)
 - des fruitiers connus et exploités au niveau du terroir,
 - Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. Ex Poir
 - Parinari excelsa* Sabine
 - Landolphia dulcis* (Sabine) Pichon
 - Ficus sycomorus* L. subsp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C.Berg
 - Ficus sur* Forssk.
 - Hexalobus monopetalus* A. Rich.
 - Cola cordifolia* R. Brown
 - Icacina senegalensis* A. Juss.
 - Uvaria chamae* P. Beauv.
 - des fruitiers connus et peu exploités au niveau du terroir (le plus souvent uniquement consommés par les bergers et les enfants)
 - Ximenia americana* L.
 - Passiflora foetida* L.
 - Strychnos spinosa* Lam.
 - Grewia bicolor* Juss.
 - Grewia flavescens* Juss.
 - Grewia tenax* (Forsk.) Fiori
 - Grewia venusta* Fresen.
 - Grewia villosa* Willd.
 - Celtis integrifolia* Lam.
 - Lannea acida* A. Rich.
 - Lannea microcarpa* Engl. et K. Krause
 - Lannea velutina* (A. Rich.) Oliv.

La connaissance et l'exploitation des fruits forestiers sauvages seraient liées à trois facteurs : la distribution de l'espèce, la disponibilité dans le temps et le goût. En effet, la majorité des espèces dont les fruits sont très exploités appartiennent au paysage dominant et / ou sont disponibles toute l'année, contrairement aux fruitiers très peu connus qui sont souvent confinés dans une écologie particulière et ne sont accessibles qu'à une période de l'année.

2.3. Sélection de provenances et évaluation des ressources génétiques

La prospection des ressources génétiques des principales espèces forestières dont les fruitières alimentaires dans leur aire de répartition au Sénégal a été une activité récurrente. Il s'agit de constituer des collections aussi représentatives que possible dans les diverses zones éco-géographiques du pays où sont localisées les espèces concernées. Au total, plus de 70 provenances concernant les principales espèces forestières ont été sélectionnées. Les principales espèces fruitières forestières pour lesquelles des provenances ont été installées sont les suivantes : *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Cordyla pinnata*, *Detarium senegalense*, *Diospyros mespilliformis*, *Parkia biglobosa*, *Sclérocarya birrea*, *Tamarindus indica* et *Zizyphus mauritiana* (auteur).

Une évaluation des ressources forestières a été faite afin de déterminer les performances des espèces dans différents systèmes de mise en valeur, et par voie de conséquence de sélectionner les espèces, les provenances et les individus qui sont à la fois les plus adaptés et les plus productifs. Les activités ont surtout porté sur l'organisation, l'introduction d'espèces et/ou de variétés performantes, la mise en place et le suivi d'essais de provenances/descendances .

En terme d'introduction de germoplasme, on peut citer les variétés de jujubier (gola, seb, Umran, Catley et Ben Gurion) et de tamarinier sucré thaïlandais qui ont été greffées sur les écotypes locaux pour chaque espèce.

Une variété indienne de jujubier a été greffé de façon horticole et in vitro avec succès sur un porte greffe local de *Zizyphus mauritiana*. A cet effet, plusieurs essais ont été mis en place dans différents sites. L'essai mis en place dans l'enceinte de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA) (Thiès) est relatif à la compatibilité de greffage entre la variété gola et 7 espèces du genre *Zizyphus* (*Z. mauritiana*, *Z. mucronata*, *Z. spina-christi*, *Z. lotus*, *Z. rotundifolia*, *Z. abyssinica* et *Z. joazeiro*). Les résultats ont montré que les espèces les plus compatibles sont *Z. mauritiana*, *Z. mucronata* et *Z. spina-christi* ; tandis que les porte-greffes de *Z. rotundifolia*, *Z. abyssinica* et *Z. joazeiro* présentent une forte mortalité (auteur).

Des analyses de la composition biochimique des jujubes (variétés locales et gola) réalisées montrent qu'il n'y a pas de différences significatives quant à la composition en éléments organiques (protéines, sucres, lipides) entre la variété gola et les jujubes locaux. Par contre, la teneur en vitamine C chute de façon importante pendant le séchage des fruits de la variété gola. Les jujubes se sont révélés riches en fer et en calcium (auteur).

2.4. Multiplication des espèces forestières

Biologie de la reproduction et hybridation contrôlée

Dans le processus d'amélioration des ressources génétiques forestières, la maîtrise de la biologie reproductive joue un rôle important car, elle permet d'une part, de mieux connaître la stratégie mise en œuvre par les espèces pour se propager dans un environnement de plus en plus précaire et d'autre part, de mettre au point des méthodes de transfert artificiel susceptibles de déboucher sur la création d'hybrides performants (auteur).

C'est dans ce contexte que des études ont été initiées sur deux espèces rencontrées : *Zizyphus mauritiana* et *Balanites aegyptiaca*. Elles ont montré que pour *Zizyphus mauritiana*, les grains de pollen arrivent à maturité avant les stigmates. La pollinisation est essentiellement allogame. Quant à *Balanites aegyptiaca*, on est en présence d'une espèce auto-compatible avec un Indice de stérilité Interspécifique supérieur à 1 (auteur).

Multiplication végétative

L'ISRA a mis au point des méthodes de propagation végétative (par exemple la méthode de micro greffage), de croisements contrôlés, d'amélioration de la nutrition phosphatée par inoculation de champignons mycorrhiziens (Bâ *et al.* 1999). La multiplication végétative vise dans le cadre de la domestication des fruitiers forestiers à maîtriser les méthodes de propagation pour, d'une part, raccourcir l'âge de la première fructification (Koala, 2005)(Tableau 2), et d'autre part, cloner le matériel végétal performant sélectionné en rapport avec les populations. Les espèces ciblées sont : *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium senegalense*, *Saba senegalensis*, *Tamarindus indica* et *Zizyphus mauritiana*. Pour chacune des espèces, la période et le type de greffage ont été déterminés. Ainsi, pour le *Balanites aegyptiaca* le meilleur taux de reprise des greffes est obtenu pendant la saison des pluies soit de juillet à septembre, tant pour le matériel juvénile qu'adulte. Par contre, pour le *Detarium senegalense*, la période optimale se situe au mois de mai que le matériel soit juvénile ou adulte. Le greffage de matériel juvénile de *Tamarindus indica* donne des résultats satisfaisants entre juillet et novembre (Koala, 2005).

Tableau 2 : raccourcissement du cycle « naturel » de quelques espèces ligneuses (Koala, 2005)

| <i>Espèces</i> | <i>Noms woloff</i> | <i>Cycle «naturel» en années</i> | <i>Cycle raccourci en années</i> |
|------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Adansonia digitata</i> | <i>guy</i> | 20 | 5 |
| <i>Balanites aegyptiaca</i> | <i>soump</i> | 5 | 3 |
| <i>Detarium senegalensis</i> | <i>ditakh</i> | 20 | 6 |
| <i>Saba senegalensis</i> | <i>madd</i> | 5 | 2 |
| <i>Tamarindus indica</i> | <i>dakhar</i> | 15 | 4 |
| <i>Zizyphus mauritiana</i> | <i>sidem</i> | 4 | 1 |

Des collections aussi représentatives que possible de la variabilité génétique existante dans l'aire de dispersion de l'espèce notamment en Afrique et en Asie du Sud-Est ont été installées dans les stations de Bandia et de Dakar à partir de semis (essais de descendances et de provenances) et de plants issus de variétés indiennes améliorées (seb, gola) par voie végétative (greffage).

Les essais de terrain ont eu pour but de tester et de comparer divers pools de matériel végétal dans les conditions d'utilisation, sur la base de critères agrosylvicoles : adaptation, croissance, production fruitière, etc. Des tests de comportement de différentes espèces de jujubiers (Inde, Thaïlande, Brésil), de comparaison de provenances (Afrique et Inde), un test de descendances (30 "arbres plus") et d'introductions de la variété gola ont été mis en place dans la station de Bandia et au parc de Bel-Air (Koala, 2005).

2.5. Conservation (*ex situ* et *in situ*) des ressources forestières

Conservation *in situ*

Deux parcelles de *Balanites aegyptiaca* sont entrain d'être suivies. Le comptage de la régénération naturelle a été fait aussi bien dans la parcelle protégée intégralement que dans celle sans protection. Les résultats montrent une tendance favorable pour la régénération naturelle dans la parcelle sous surveillance illustrée par une augmentation et une survie des jeunes pousses après la saison des pluies. Une diminution du nombre de pousses dans la parcelle ouverte à la fin de la saison des pluies a été observée. En outre, une coupe clandestine a été effectuée dans cette parcelle. Dès lors, on peut penser que l'implication des populations contribuerait à une meilleure conservation des ressources génétiques des espèces importantes et/ou menacées.

Conservation *ex situ*

Des tests de conservation *ex situ* ont été faites sur *Cordyla pinnata*. Les mesures effectuées ont montré que la teneur en eau de l'embryon est supérieure à celle des cotylédons. En outre, le travail de dépulpage peut favoriser une augmentation de la teneur en eau des semences. A 5 °C, les semences de *Cordyla pinnata* ont perdu leur pouvoir germinatif après un mois de conservation. A 15°C, seulement 10% environ des semences ont germé pour un maximum de 3 mois de conservation. A 25 °C, les semences ont pu être conservées pendant un mois mais avec un taux de germination de 20%. A la lumière de ces résultats, on note que les semences conservées à 15 °C restent viables plus longtemps que celles conservées à 5 et 25 °C. Par ailleurs, le dépulpage n'influe pas sur le pouvoir germinatif (auteur).

L'évaluation de la viabilité des semences orthodoxes de *Zizyphus mauritiana* conservées en chambre froide a montré qu'elles gardent un taux de germination supérieur à 80%. Au bout de

5 à 7 ans de conservation (1997 et 1995), le taux de germination varie entre 40 et 50%, au-delà de 7 ans, le taux est inférieur à 10%. La diminution du taux de germination est moins brutale chez *Zizyphus mauritiana* (50% après 5 ans de conservation). En conclusion on peut dire que même si le taux de germination diminue avec le temps, il est nécessaire de planifier les récoltes en fonction de la faculté des semences à conserver leur taux de germination au-dessus de 80%. En dessous de ce pourcentage, les stocks de semences méritent d'être renouvelés de manière à conserver le maximum de diversité génétique. Cependant, pour les provenances marginales ou en voie de disparition, si le taux de germination est inférieur à 50%, on doit mettre en place des plantations conservatoires pour disposer de nouvelles sources de semences et lutter ainsi contre la perte de biodiversité. La conservation ex situ, en dépôt des quelques acquis mérite d'être poursuivie et améliorée (auteur).

2.6. PERSPECTIVES

Inventaire des feuilles et fruits alimentaires sauvages du Sénégal

Différentes missions de prospection seront organisées dans l'ensemble du pays afin d'inventorier les espèces fruitières sauvages existantes et enquêter secondairement sur les légumes-feuilles traditionnels qui ont fait l'objet de plus d'études. Le choix des sites à visiter se fera en tenant compte des différentes zones climatiques et agro-écologiques existantes donc, des périodes de maturation des fruitiers dominants de chaque zone. Au cours de ces missions, la technique des entretiens ouverts semi structurés sera utilisée. Le questionnaire qui sera élaborée comportera plusieurs aspects notamment :

- La carte des ressources qui permet d'inventorier les espèces, leurs différentes variétés, les changements survenus dans leur répartition au niveau de la zone et les savoirs traditionnels ;
- La matrice d'identification et de caractérisation des espèces et/ou variétés, qui donne des informations sur les noms locaux et les perceptions des paysans à propos des différentes espèces et /ou variétés

La cohérence des informations sera vérifiée selon la technique de confrontation des données de El Rhaffari et al. (2002).

Nous solliciterons toujours d'une part, l'aide d'un guide qui comprend la langue utilisée dans la localité et qui connaît bien les espèces, et d'autre part, une sortie de terrain afin de voir l'espèce en question et de récolter un échantillon d'herbier voire même la plante entière dans le cas des espèces herbacées. Les échantillons récoltés seront déposés à l'Herbier de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (IFAN) Cheikh Anta Diop, le plus important de toute l'Afrique francophone. L'identification des espèces se fera soit sur le terrain soit au laboratoire à l'aide de flores et/ou en comparaison avec des échantillons d'herbier de la collection de l'IFAN de l'Université Cheikh A. Diop de Dakar.

3. POLITIQUES DE GESTION DES ESPECES ALIMENTAIRES SAUVAGES

En Afrique de l'Ouest, 4% de la forêt dense sont défrichés chaque année (Harrison, 1991). Au Sénégal, le taux de régression des formations végétales est estimé à 7,5 à 15% tous les dix ans (MEPN, 1998). Clément (1997) note que l'accentuation des phénomènes de sécheresse ne peut être tenue comme seule responsable de la dégradation de la diversité biologique. L'effet sécheresse s'inclurait alors dans un ensemble de paramètres qui, à des degrés divers, constitue les principaux facteurs d'aggravation de l'appauvrissement de la biodiversité. Pourtant, une grande partie de ces espèces indigènes fournissent aux populations autochtones les produits indispensables à leur survie : médicinaux, légumes, fruits, huile, bois d'œuvre et de feu, perches etc. Les ressources forestières constituent l'une des principales bases de production dont dépend dans une large mesure l'économie sénégalaise.

Ainsi, en 1981, a été élaboré le Plan Directeur de Développement forestier (PDDF), puis actualisé en 1992 par le Plan d'Action Forestier du Sénégal (PAFS) afin d'intégrer l'évolution

du contexte environnemental, et particulièrement impliquer davantage les populations dans la gestion des ressources. Avec la décentralisation intervenue depuis le 1er janvier 1997 et pour mieux responsabiliser les populations autochtones, un nouveau processus d'actualisation du Plan d'Action Forestier a été engagé.

Du côté de la recherche la même dynamique a été adoptée. En effet plusieurs études ont été menées sur les espèces alimentaires sauvages. Diallo (2001) et Diallo (2002) ont respectivement étudié la diversité génétique du *Tamarindus indica* et du *Zizyphus mauritiana* alors que Danthu et Soloviev (2000) s'intéressaient à la propagation par greffe de : *Adansonia digitata*, *Balamites aegyptiaca* et de *Tamarindus indica*. Ndoye (1999) étudie la biologie de la reproduction chez *Balamites aegyptiaca* en milieu naturel et Guèye (1997a, b et c) les facteurs limitants de la germination chez cinq espèces ligneuses dont deux fruitiers sauvages : *Sclerocarya birrea* et *Zizyphus mauritiana*. Les légumes-feuilles traditionnels ont retenu l'attention de Diouf *et al.* (1999), de Seck *et al.* (1999) et de Guèye *et al.* (2005b). Si les deux premiers se sont intéressés à la diversité, à la culture et à la commercialisation, Guèye *et al.* (2005b) se sont plutôt appesantis sur la diversité et leurs usages à toutes fins utiles pour l'homme.

Malgré ces efforts, beaucoup de choses restent à faire. En effet, plus de la moitié des fruitiers sauvages et légumes-feuilles traditionnels sont méconnus du grand public. En plus, au niveau du code forestier 1998 (décret n°98/164 du 20/02/ 1998), trois (3) fruitiers sauvages sont intégralement protégés et aucune espèce de légume-feuille. Le cas de ces derniers ne s'améliore guère, car, il n'y a qu'une espèce de légume-feuille (*Moringa oleifera* Lam) qui est partiellement protégée contre sept fruitiers sauvages. Pourtant, force est de reconnaître, qu'il existe au niveau des deux groupes des espèces fortement menacées et non protégées : *Landolphia heudelotii*, *Saba senegalensis*, *Parkia biglobosa* etc. (M.E.P.N., 2000). Si les espèces les plus connues et les plus utilisées font l'objet de protection, les espèces les moins connues sont fréquemment abattues pour faire place aux cultures industrielles. Il s'avère donc nécessaire de mettre en oeuvre une stratégie cohérente et globale afin d'assurer une gestion durable des ressources phytogénétiques et d'inverser la tendance négative actuelle.

Il existe certaines tentatives qui ont connu plus ou moins de succès. Le projet PROCELOS initié par l'état sénégalais avait pour mission de valoriser les produits locaux afin d'accroître leur consommation. A ce titre un document renfermant des recettes à base de produits locaux a été édité et publié (PROCELOS, 1998). Le programme national de lutte contre la malnutrition à travers ses spots publicitaires à la télévision nationale et ses dépliants met un accent sur l'utilisation des légumes et fruits forestiers sauvages (par exemple *Detarium senegalensis*). Il faut ajouter à toute ces tentatives le projet de production de 10 millions d'arbres de *Moringa oleifera* de la société suisse OPTIMA installée dans la région de Fatick, l'Usine *Baobab fruit Company* implantée dans la région de Thiès et qui vise à confectionner des produits divers à partir des fruits de *Adansonia digitata* (Wula nafaa, 2005). Ces deux dernières années l'état sénégalais a également lancé deux programmes nationaux qui visent à produire à grande échelle deux espèces qui sont *Manihot esculenta* et *Hibiscus sabdariffa*.

L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) à travers son plan stratégique a mis en exergue l'importance de la préservation de ses ressources végétales locales ligneuses et non ligneuses (ISRA, 1998). L'institut de Technologies Alimentaires (ITA) a également mis un accent sur la valorisation des produits locaux par la confection de recettes et produits divers et la formation de groupements et GIE à la transformation artisanale et semi-industrielle des produits locaux. Ce projet portant sur la valorisation des légumes-feuilles traditionnels et fruits forestiers sauvages à des fins nutritionnelles, vient renforcer ces différentes initiatives.

CHAPITRE II : Transformation et valorisation des produits locaux

Le Sénégal comme la plupart des pays africains au sud du Sahara, est confronté à des problèmes de sous-alimentation et de malnutrition qui touchent essentiellement les femmes et les enfants en milieu rural et dans les zones péri-urbaines. Les carences les plus fréquentes concernent les micro-nutriments. Une meilleure valorisation des produits locaux peut aider à améliorer l'équilibre nutritionnel des populations rurales et urbaines. Cependant, pour une telle orientation, il apparaît urgent et impératif que l'état des potentialités de ce secteur soit bien connu. Il s'agira de faire le point sur les acquis concernant la composition biochimique de quelques légumes-feuilles et fruits forestiers, l'état de la transformation de ces fruits forestiers sauvages et légumes-feuilles traditionnels et de planifier des activités qui vont nous aider à mieux promouvoir et développer l'utilisation des légumes-feuilles traditionnels et des fruits forestiers sauvages.

2.1. Composition biochimique des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS).

La teneur en protéines des légumes-feuilles traditionnels varie fortement. A l'état frais en général ils contiennent le plus souvent 1 à 2% de protéines, mais plusieurs en contiennent de 4 à 10% à l'instar du *Moringa oleifera* dont les feuilles contiennent plus de 15 % de protéines (Ndong, 1999).

Sur la base de la matière sèche, les légumes-feuilles contiennent 20 à 30% de protéines c'est à dire autant de protéines que les graines des légumineuses. Selon la variété, les graines de *Vigna unguiculata* contiennent de 17 à 24% de protéines, tandis que les feuilles tendres en contiennent de 28 à 34 % ainsi que de la Vitamine C (Adu-Dupaah, 1997). Les résultats d'analyse de composition chimique des fruits forestiers issus de la transformation primaire et secondaires des fruits forestiers ont été rapportés (ITA, 2002 et 2004). Les espèces ciblées sont le *Tamarindus indica*, *Adansonia digitata*, *Zizyphus mauritiana*, *Cordyla pinata*, *Detarium senegalensis* et *Saba senegalensis*. Pour toutes ces espèces seules le fruit séché de *Cordyla pinata* et la pulpe de *Saba senegalensis* n'ont pas fait l'objet d'analyse complète par rapport aux éléments chimiques ciblés. Mais de façon générale la vitamine A n'a pas été analysée (auteur).

2-2. Intérêts nutritionnels des légumes feuilles traditionnels et des fruits forestiers sauvages

La richesse des feuilles en certains éléments nutritifs, notamment en fibres, en calcium et en fer a conduit certains ONG à introduire les feuilles de *Moringa* par exemple dans leur programme de lutte contre la malnutrition. En effet, la malnutrition et les carences associées en particulier l'anémie constitue l'un des plus grands problèmes de santé publique dans les pays en développement. Le type de régime alimentaire dans un pays comme le Sénégal et la faible biodisponibilité du fer dans l'alimentation liée à la présence de facteurs inhibiteurs de l'absorption du fer tels que les phytates, les tannins, les fibres constitue une entrave à la couverture des besoins nutritifs des populations. Par ailleurs les légumes et fruits sont riches en fibres qui présentent des intérêts nutritionnels en alimentation humaine : elles interviennent dans la protection contre le cancer colorectal, et la baisse du mauvais cholestérol sanguin. Les légumes feuilles sont riches en folates intervenant dans le métabolisme cellulaire notamment chez la femme enceinte

Les fibres des fruits sont utiles dans la régulation du transit intestinal en cas de diarrhées; en cas de constipation les fruits peuvent constituer des laxatifs naturels, ainsi ils sont préconisés dans la prévention des crises hémorroïdaires. Les fibres présentent un intérêt chez le diabétique par la réduction de la glycémie.

Ainsi la revalorisation des légumes feuilles riches en micro-nutriments par l'augmentation de leur consommation est une stratégie en perspective pour lutter contre les carences en micro-nutriments dans les pays en développement comme le Sénégal.

2.3. Procédés de transformation des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS)

2.3.1. Fruits forestiers

Transformation primaire des fruits forestiers

Les fruits forestiers ciblés dans ce rapport sont : *Detarium senegalensis*, *Saba senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Zizyphus mauritiana* et *Tamarindus indica*. Les acquis portent sur la mise au point de techniques de transformation primaire de fruits de *Detarium senegalensis*, de *Saba senegalensis*, de *Zizyphus mauritiana*, de *Tamarindus indica* en pulpes raffinées, destinées à la production de nectars de fruits, de boissons aux pulpes de fruits, de marmelades de fruits et de pâte de fruits (ITA, 1978).

Concernant les Techniques d'extraction par diffusion des substances solubles, il a été rapporté ce qui suit :

- Mise au point de ratios de trempage de gousses séchées de tamarin, (poids produit/volume eau), pour la fabrication de boissons de fruits, de sirops de fruits et de concentrés de fruits ;
- Détermination du temps d'extraction des substances solubles dans l'eau ;
- Mise au point de techniques de clarification de l'extrait liquide qui doit entrer dans la préparation des boissons de fruits, des sirops de fruits et des concentrés de fruits ;
- Mise au point de techniques de macération à contre courant des calices séchés de l'*Hibiscus sabdariffa*. Cette technique permet d'obtenir un extrait liquide très riche en matières sèches solubles et de réduire considérablement le coût de production de concentré de l'*Hibiscus sabdariffa* (ITA, 1988).

Procédés de fabrication et de conditionnement de fruits transformés

- Mise au point de divers procédés de fabrication et de conditionnement de confitures à base de fruits de *Zizyphus mauritiana*, de marmelades de *Detarium senegalensis*, de *Zizyphus mauritiana*, d'*Ipomoea batatas* et d'*I. batatas* plus fruits d'*Adansonia digitata* ainsi que de pâte de fruits de *Detarium senegalensis* et de calices d'*Hibiscus sabdariffa*. Il est à rappeler que, les procédés de fabrication de confiture à base de calices d'*Hibiscus sabdariffa* et de marmelades à base de fruits de *Detarium senegalensis*, de tubercules d'*Ipomoea batatas* ou bien tubercules d'*I. batatas* plus pulpe de fruits d'*Adansonia digitata* sont vulgarisés et ces produits sont commercialisés par les transformateurs (ITA, 1978);
- Mise au point de procédés de fabrication et de conditionnement de sirops à base de calices de l'*Hibiscus sabdariffa*, de fruits de *Tamarindus indica* et de *Saba senegalensis*. Les sirops à base de calices d'*Hibiscus sabdariffa*, de fruits de *Tamarindus indica*, de *Saba senegalensis* sont présentement commercialisés par les transformateurs ;
- Mise au point de procédés de fabrication et de conditionnement de :
 - nectars de *Detarium senegalensis* et de *Saba senegalensis*;
 - boissons à la pulpe de fruits de *Detarium senegalensis* et de *Saba senegalensis* ;
 - boissons aux fruits de *Tamarindus indica* et calices d'*Hibiscus sabdariffa* ;
 - nectars de fruits ou boissons aux fruits à base de *Detarium senegalensis* et de *Saba senegalensis* ;
 - cocktails d'*Hibiscus sabdariffa*-*Psidium goyava*, d'*Hibiscus sabdariffa*-*Citrillus vulgaris*, de l'*Hibiscus sabdariffa*-*Mangifera indica* et de *Saba senegalensis*-*Mangifera indica*;Notons que les boissons à base de fruits sont actuellement commercialisées par certaines entreprises (ITA, 1998).
- Mise au point de procédés de séchage et de conditionnement de fruits de *Detarium senegalensis* et de calices d'*Hibiscus sabdariffa* avec ou sans traitements de pré-séchage;
- Mise au point de procédés de fabrication et de conditionnement de concentrés à base de calices séchés d'*Hibiscus sabdariffa* et de fruits de *Tamarindus indica* à l'échelle semi-industrielle et industrielle. Les concentrés de fruits obtenus sont très stables et très économiques et peuvent faire l'objet de transactions internationales. Ces concentrés ont déjà, d'une part, été exploités par la Société de Conserverie Alimentaire (SOCA) et, d'autre part,

connu un début de vulgarisation sans succès au niveau de Société Nationale de Tomate Industrielle (SNTI) de St. Louis. Ils sont actuellement commercialisés par l'Institut de Technologies Alimentaires (ITA) (ITA, 1988).

2.3.2. Légumes-feuilles

Procédés de transformation primaire.

- ❖ Mise au point de techniques de transformation à l'échelle ménagère de légumes-feuilles en purées destinées à la préparation de sauces à base de légumes-feuilles de *Manihot esculenta* et de *Moringa oleifera* ;
- ❖ Mise au point au niveau des ménages de techniques de découpe de légumes-feuilles en fines lamelles destinées à la préparation de sauces à base de feuilles de *Vigna unguiculata*, d'*Amaranthus* spp et d'*Ipomoea batatas* ;
- ❖ Mise au point au niveau des ménages de techniques de pré-cuisson de légumes-feuilles de *Moringa oleifera* destinées à être réduites en purée (Anonyme 2002).
- ❖ Mise au point de formulations de recettes de sauces à base de feuilles de *Manihot esculenta*, de *Moringa oleifera*, de *Vigna unguiculata*, d'*Amaranthus* spp, d'*Ipomoea batatas* et d'*Hibiscus sabdariffa* par les ménages (Anonyme, 2002).

Les acquis transférés au niveau des ménages portent sur:

- ❖ Mise au point de procédés familiaux de fabrication de sauces à base de feuilles de *Manihot esculenta*, de *Moringa oleifera*, d'*Amaranthus* spp, d'*Ipomoea batatas*, de *Vigna unguiculata*, de *Hibiscus sabdariffa* etc. Elles sont préparées soit à partir des purées de feuilles ou de lamelles fines de feuilles. Les sauces à base de légumes-feuilles font l'objet de grande consommation dans les régions de Tambacounda, de Matam, de Fatick, de Kaolack, de Kolda et de Ziguinchor et par les Guinéens vivant au Sénégal.
- ❖ Mise au point de procédés de séchage de légumes-feuilles tels que les feuilles de *Manihot esculenta*, d'*Ipomoea batatas*, de *Moringa oleifera*, de *Vigna unguiculata* ; d'*Adansonia digitata* à l'échelle familiale. Les feuilles séchées sont actuellement commercialisées surtout dans les marchés quotidiens et hebdomadaires ou *louma* de la région de Tambacounda ;
- ❖ Mise au point de formulations de recettes de sauces à base de feuilles de *Manihot esculenta*, de *Moringa oleifera*, de *Vigna unguiculata*, d'*Amaranthus* spp, d'*Ipomoea batatas* et d'*Hibiscus sabdariffa* par les ménages (Anonyme 2002).

Les enquêtes qui ont été menées par Diouf *et al.* (2004) à travers le Sénégal ont permis de mieux comprendre les différents usages et le niveau d'utilisation des légumes-feuilles au niveau des ménages.

2.3. PERSPECTIVES

L'ensemble des résultats d'analyse sur les légumes-feuilles et les fruits forestiers répertoriés nous montre l'importance de la qualité nutritive de ces produits. Cependant, nous envisageons de compléter les déterminations pour quelques uns de ces produits et surtout d'effectuer des analyses plus poussées, ce qui nous permettra de mieux apprécier ces produits. Ainsi, nous pensons qu'il faut augmenter la part de la consommation des légumes-feuilles dans l'alimentation des groupes vulnérables au Sénégal. Ceci passe entre autres par l'amélioration des préparations culinaires en tentant de lever les contraintes ci-dessous..

- Difficultés de stabilisation de la pulpe dans les nectars de *Detarium senegalensis* et de *Saba senegalensis* . Ces boissons présentent deux phases lorsqu'elles sont au repos. La présence des deux phases donne un mauvais aspect à ces boissons très appréciées des consommateurs ;

- Problèmes de clarification (filtration) des extraits liquides obtenus à partir de la macération des gousses de *Tamarindus indica*. Les boissons à base de fruits, qui ont subi un traitement thermique présentent, par moment, un petit dépôt ;
- Non disponibilité de techniques appropriées pour le dénoyautage mécanique de *Saba senegalensis* ;
- Inaccessibilité et cherté des emballages. En effet, les emballages sur le marché de la place sont, en général, inadaptés et non attrayant. Il en est de même de l'étiquetage qui est réputé mal élaboré, peu attrayant et peu sécurisant.
- Mauvaise présentation des fruits transformés due au fait que les récipients de conditionnement ne valorisent pas les fruits et légumes transformés ;
- Difficultés de pousser la concentration des extraits liquides filtrés de *Tamarindus indica* jusqu'à atteindre 65° brix qui est la teneur finale en matières sèches solubles en général, de concentrés de fruits. Le concentré à base de fruits de *Tamarindus indica* à 65° brix devient trouble et présente un grand dépôt au repos ;
- Manque d'acquis en procédés de transformation et de recettes à base de légumes-feuilles transformés à l'échelle artisanale, semi- industrielle, du fait de l'absence de recherches effectuées par les instituts.

CHAPITRE III : Aspects socio-économiques des légumes-feuilles traditionnels (LFTs) et des fruits forestiers sauvages (FFS)

3.1. Légumes-feuilles traditionnels

Commercialisation

Les légumes-feuilles produits sont destinés à la consommation quotidienne et une bonne partie à la commercialisation. A titre d'exemple dans la localité de Mboro (zone spécialisée dans la production d'*Hibiscus sabdariffa*) seulement 12% de la production est consommée et 88 % de la récolte commercialisée (Diouf *et al.*, 1999).

Les sources d'informations des prix des légumes-feuilles sont les contacts personnels au marché (57%) et les collègues et amis (43%). Le prix des légumes-feuilles peut aller du simple au double voire le triple suivant la saison. Une bassine de légumes-feuilles toutes espèces confondues, peut rapporter entre 2750 et 3000 F CFA en saison sèche et seulement 1000F CFA en saison des pluies (Diouf *et al.*, 1999).

Les responsables de la vente sont les femmes productrices (91%) et les hommes (9%). Le revenu moyen mensuel par producteur peut aller de 14.000 F CFA à 50.000 F CFA (Diouf *et al.*, 1999).

Ces résultats montrent que les femmes sont quasiment responsables de la commercialisation des légumes-feuilles avec un revenu assez substantiel compte tenu du coût de production quasiment négligeable de ces légumes-feuilles (Diouf *et al.*, 1999).

Acteurs de la filière

Il est difficile de parler d'une filière d'*Hibiscus sabdariffa* de façon générale. Cependant, on identifie des acteurs qui ne bénéficient pas d'une organisation et en plus on note un manque de professionnalisation. Ceci entraîne une méconnaissance des superficies emblavées qui sont en relation avec les systèmes de cultures pratiqués dans les différentes régions productrices. Les superficies occupées par l'*Hibiscus sabdariffa* sont estimées à 11.300 ha et la production à 4.655 t. La demande industrielle est estimée à 110 t de calices séchés et concerne les sociétés industrielles utilisant le concentré d'*Hibiscus sabdariffa*. La Société de Conserverie Alimentaire (SOCA) était le principal bénéficiaire. La demande artisanale et domestique est estimée à 130 t de calices séchés par an. Les quantités exportées sont estimées à 600 t. par an. Les exportations se font généralement à destination de l'Allemagne, l'Italie et la Suisse (Diahm *et al.*, 1997).

En ce qui concerne la filière légumes-feuilles on peut identifier certains acteurs mais une filière organisée n'existe pas. Les légumes-feuilles sont produits en zones urbaine ou périurbaine et Les femmes productrices marchent sur de courtes distances (5 à 8 km) et rarement sur de longues distances pour amener la production au marché. Les productrices sont en général les commerçantes. Ces dernières utilisent le transport en commun d'une ville à l'autre et parfois sur de très longues distances (500 à 800 km). Dans certains cas, les commerçantes viennent dans les champs acheter l'ensemble de la parcelle et assurent leur propre récolte (Diouf *et al.*, 1999).

Raisons de la consommation

Aspects socio-culturels

Parmi les raisons évoquées pour la consommation des légumes-feuilles, nous avons principalement : les habitudes alimentaires liées à la tradition de chaque ethnie, les années de sécheresse et son corollaire la famine, leurs valeurs nutritionnelles, les aspects économiques et médicinales. Ils sont consommés depuis des millénaires surtout pendant les périodes de sécheresse durant lesquelles sévit la famine. Les populations consomment ces légumes-feuilles pour leur survie. C'est à partir de ces périodes de disette qu'ils sont entrés dans les habitudes alimentaires de beaucoup d'ethnies. C'est durant les périodes de grande soudure et de crise de subsistance que la cueillette a connu un rôle stratégique.

Diouf *et al.* (1999) ont rapporté que la consommation de ces légumes ne semble pas être liée au statut social mais le plus souvent aux habitudes alimentaires. En effet, certaines personnes relativement nanties continuent toujours de consommer les légumes-feuilles.

Raisons nutritionnelles

L'importance des légumes-feuilles réside dans leur richesse en éléments nutritifs. Ils contiennent de la Carotène (provitamine A), quelques Vitamines B (riboflavine, thiamine), de la Vitamine C, des sels minéraux et des protéines. Ces éléments sont d'autant plus abondants que les feuilles sont jeunes. Les légumes à feuilles foncées sont particulièrement riches en Vitamines. Les minéraux les plus importants dans les feuilles vertes sont le Fer, le Calcium et le Phosphore.

Promotion

Le faible pouvoir d'achat des populations en milieu rural et dans les banlieues des grandes villes des pays africains sub-sahariens milite en faveur du développement de la production et de la commercialisation des légumes-feuilles. Ceci est d'autant plus évident que les légumes-feuilles ont un coût de production négligeable voire nul par rapport aux légumes habituellement consommés (peu d'intrants, peu de main d'œuvre et de petite superficie) et leur écoulement est facile.

Certaines commerçantes rapportent qu'un seau rempli de feuilles de *Vigna unguiculata*, d'*Hibiscus sabdariffa* ou de fruits de tomate ou de piment peut être vendu respectivement à 400, 500, 1000 et 1500 F CFA. Compte tenu du coût de production relativement bas voire négligeable des légumes-feuilles et du peu d'acquis en recherche on peut avancer que leur production est rentable.

Les transformations des légumes-feuilles observées dans certaines localités (découpage en petits morceaux, transformations en pâte et l'amélioration de l'emballage des Légumes-feuilles dans certains marchés de Dakar dénote d'un certain intérêt des populations à promouvoir leur consommation. Il faut ajouter à cela l'existence de restaurants au Sénégal spécialisés dans la préparation de mets à base de feuilles d'*Amaranthus* spp (Diouf *et al.*, 1999).

Les femmes productrices sont très attachées à la culture des légumes-feuilles. Certaines d'entre elles louent des terres, font leur pépinière dans les maisons en attendant le désengorgement des bas-fonds pour le repiquage. Des pépinières de *Moringa oleifera* ont été observées dans certaines localités du pays, ceci dans le souci de préserver l'espèce. La grande motivation des femmes et leur engouement à réintroduire certaines espèces disparues ou celles qui existent dans d'autres localités. L'organisation des femmes de certaines localités qui versent régulièrement des cotisations pour l'entretien de forage qui permet l'irrigation des 2500 m² réservés principalement aux légumes-feuilles. Toutes ces observations augurent de bonnes opportunités de développement de la production et de la commercialisation des légumes-feuilles (Diouf *et al.*, 1999).

Si à tous ces facteurs s'ajoute la paupérisation croissante en milieu rural et en banlieue des grandes villes, l'on peut croire à des possibilités réelles de développement de la filière légumes-feuilles au Sénégal.

3.2. Fruits forestiers sauvages

Les ressources sauvages jouent un rôle prépondérant dans la vie des populations du Sénégal, notamment dans l'alimentation, dans la génération des revenus, ainsi que dans différentes formes d'utilisation mystico-religieuses.

Cependant, en dépit de leur contribution au bien être des populations rurales et urbaines, les ressources sauvages non seulement ne sont pas suffisamment pris en compte dans les comptabilités nationales, mais aussi font l'objet d'une surexploitation abusive. Il se pose dès lors le problème de rationalisation dans l'exploitation de ces ressources pour leur pérennisation. Or, cela suppose d'abord la connaissance de celles-ci. C'est dans cette perspective que l'Union Mondiale pour la Nature (UICN / Sénégal) et l'Institut Sénégalais de

Recherches Agricoles (ISRA) à travers le BAME et les centres régionaux se sont engagés dans un projet intitulé « *utilisation Durable des Ressources Sauvages au Sénégal* » (UDRSS). Ce projet s'inscrit dans le cadre de la Valorisation des Espèces pour une Utilisation Durable des Ressources Sauvages au Sénégal (VALEURS). La présente étude a été réalisée dans la région de Kolda en haute Casamance (département de Kolda et Vélingara) (Bâ *et al.*, 1999). Les produits qui étaient ciblés sont essentiellement les produits de cueillette (Tableau 2).

Tableau 2 : Principaux produits de cueillette et de service (Bâ *et al.*, 1999)

| Nom Scientifique | Nom local en woloff | Produits |
|------------------------------|---------------------|--------------------------|
| <i>Adansonia digitata</i> | <i>guy</i> | fruits, feuilles, écorce |
| <i>Parkia biglobosa</i> | <i>netetu</i> | Pulpes, gousses, graines |
| <i>Tamarindus indica</i> | <i>dakhar</i> | gousses |
| <i>Saba senegalensis</i> | <i>madd</i> | fruits |
| <i>Zizyphus mauritiana</i> | <i>Sidem</i> | fruits |
| <i>Detarium microcarpum</i> | <i>dankh</i> | fruits |
| <i>neocarya macrophylla</i> | <i>new</i> | fruits |
| <i>Landolphia heudelotii</i> | <i>toll</i> | fruits |
| <i>Leptadenia hastata</i> | <i>caxat</i> | feuilles |

Etude de l'organisation et des performances des filières

Un objectif bien affiché du projet « URDSS » a été d'évaluer la « valeur économique des ressources sauvages » à différents niveaux des filières correspondantes. Cette démarche est adoptée pour la première fois au Sénégal afin de trouver des évidences concernant l'importance des ressources terrestres sauvages. Cette importance peut se mesurer à plusieurs niveaux : celui des ménages et de la communauté rurale ; le long des filières aux niveaux suivants (*bana-bana*, grossiste, détaillant), etc.

Ces filières peuvent être courtes quand elles desservent des marchés permanents ruraux ou longues quand leurs produits atteignent les marchés urbains lointains ou intermédiaires. A chaque étape d'une filière, des participants sont présents pour remplir des fonctions ou offrir un service qui créent un produit brut d'exploitation (cas des exploitants) et de la valeur ajoutée (cas des intermédiaires). Une chaîne d'utilité est ainsi générée jusqu'au consommateur final.

Monographie des marchés

Marché Lamine Diack ou de la gare

La mise en circulation du train «express» reliant le Sénégal au Mali a ouvert des opportunités de commercialisation entre les deux pays. Opportunités auxquelles ne font pas exceptions les produits non ligneux. A la gare de Dakar un petit marché furtif a commencé à s'installer depuis l'avènement des cycles de sécheresse des années 1970. Les produits offerts étaient entre autres des fruits secs en provenance du Mali (Ndione *et al.*, 2001).

C'est en 1990 que le Maire de Dakar de l'époque Lamine Diack autorisa l'installation d'un marché. les commerçants créèrent aussitôt un comité d'entreprise. L'essentiel des *bana-bana* était constitué de femmes maliennes (90%). Ces *bana-bana* collectent les produits forestiers maliens qu'ils acheminent au Sénégal par l'EXPRESS, il s'agit principalement de fruits secs (*Tamarindus indica*, *Detarium microcarpum*, *Zizyphus mauritiana*, etc.) beaucoup plus facile à transporter et à conserver. Finalement les femmes mettent en place un GIE pour avoir à crédit les produits cités (la durée du crédit est de 30 jours) (Ndione *et al.*, 2001).

Le marché Lamine Diack est relativement bien organisé avec un délégué de marché qui est chargé de : (i) régler tous les conflits sociaux, (ii) valider les transactions et de la (iii) propreté du marché. Au niveau de la gare, existent des magasins de stockage qui peuvent être loués par les grossistes et les *bana-bana*. Les grossistes assurent le transport gratuit des marchandises

aux détaillants. Les détaillants des autres marchés de Dakar paient leur transport (Ndione *et al.*, 2001).

Marché Elisabeth Diouf

L'embarcadère de Gorée tire sa célébrité de la renommée de l'île qu'il relie à Dakar mais aussi du port d'attache du « DIOLA et du KASUMAY ». Ce port est le point d'entrée des produits du cru en provenance de Ziguinchor et de ces forêts environnantes. En 1990 un bateau appelé KASUMAY est mis en eau pour exploiter le circuit Dakar-Ziguinchor et désenclaver la région. Les produits sauvages sont relativement abondants en Casamance ; et le bateau en ramenait en quantités importantes selon la saison au grand bénéfice du marché dakarois. Les jours de débarquement l'embarcadère est noir de monde (Ndione *et al.*, 2001).

Des *bana-bana* ont pris le relais des grossistes, grands commerçants (originaires de la région de Ziguinchor qu'ils connaissent et peuvent prospecter à moindres risques). Ces *bana-bana* ont eu l'idée de s'organiser en GIE (au capital de 6 millions de F CFA) comprenant 60% de femmes et 40% d'hommes pour aller se ravitailler en zones de cueillette empruntant la bateau. La cotisation de chaque membre du GIE est de 1500 F CFA par mois ; elle a permis la construction d'un grand hangar et d'un magasin (d'une valeur de 4 000 000 F CFA) ; il y'a 230 places fixes dans ce marché. En décembre 1995, le marché est officiellement baptisé Elisabeth Diouf (nom de la première Dame du pays). Ce marché comporte aujourd'hui plus de 500 places fixes et 350 *bana-bana* ambulantes. Le marché n'accepte pas de produits non originaires de la Casamance (Ndione *et al.*, 2001).

Les produits les plus présentes dans ce marché sont : *Saba senegalensis*, *Landolphia heudelotii*, *ditax*, *Neocarya macrophylla* *Zizyphus mauritiana*, *Vitex doniana*, *Dialum guineense*, *Balanites aegyptiaca*, *Vitex madiensis*, etc. Les prix du transport sont variables selon les produits sauvages : un panier de *Saba senegalensis*, de *Dialum guineense*, *Detarium senegalensis*, de new paient 400 F CFA pour le trajet Ziguinchor-Dakar. Le chargement et le déchargement coûtent 100 F CFA par unité. Un sac de fruits d'*Adansonia digitata* paie 500 F CFA (Ndione *et al.*, 2001).

Autres marchés de Dakar

Il ressort des enquêtes une certaine spécialisation des marchés par produit. Les produits forestiers non ligneux se retrouvent principalement dans les marchés suivants : Lamine Diack (Gare), Elisabeth DIOUF (Port), Tilène rue 21 X 18, Sandica et parcelles assainies (Ndione *et al.*, 2001).

Le marché de la Gare présente la plus grande diversité des produits avec 22 produits répertoriés. Parmi ceux ci on note, par ordre de préférence pour les vendeurs, le *Detarium senegalsis*, le *Tamarindus indica*, le *Detarium microcarpum*, le *Tamarindus indica* et le pain de singe (Ndione *et al.*, 2001).

Le marché Sandica vient en seconde position avec 20 produits. Ce sont, par ordre de préférence pour les vendeurs, le *Detarium microcarpum*, le *Zizyphus mauritiana*, le *Tamarindus indica*, les graines fermentées de *Parkia biglobosa* appelées *nere* etc..

Le marché Tilène est en troisième rang avec 17 produits. Par ordre de préférence pour les vendeurs, le *Detarium microcarpum*, le *Zizyphus mauritiana*, le *Tamarindus indica*, *Detarium senegalensis*, l'*Adansonia digitata*, le *Saba senegalensis*, etc.

Le port est le quatrième marché avec 16 produits parmi lesquels on peut citer par ordre de préférence pour les vendeurs, le *Zizyphus mauritiana*, l'*Adansonia digitata*, etc.

Le marché des parcelles assainies est le moins fourni car 4 produits seulement y ont été répertoriés. Par ordre de préférence pour les vendeurs, il s'agit du *Detarium macrocarpum*, du *Zizyphus mauritiana*, du *Detarium senegalensis* et du *Saba senegalensis* (Ndione *et al.*, 2001).

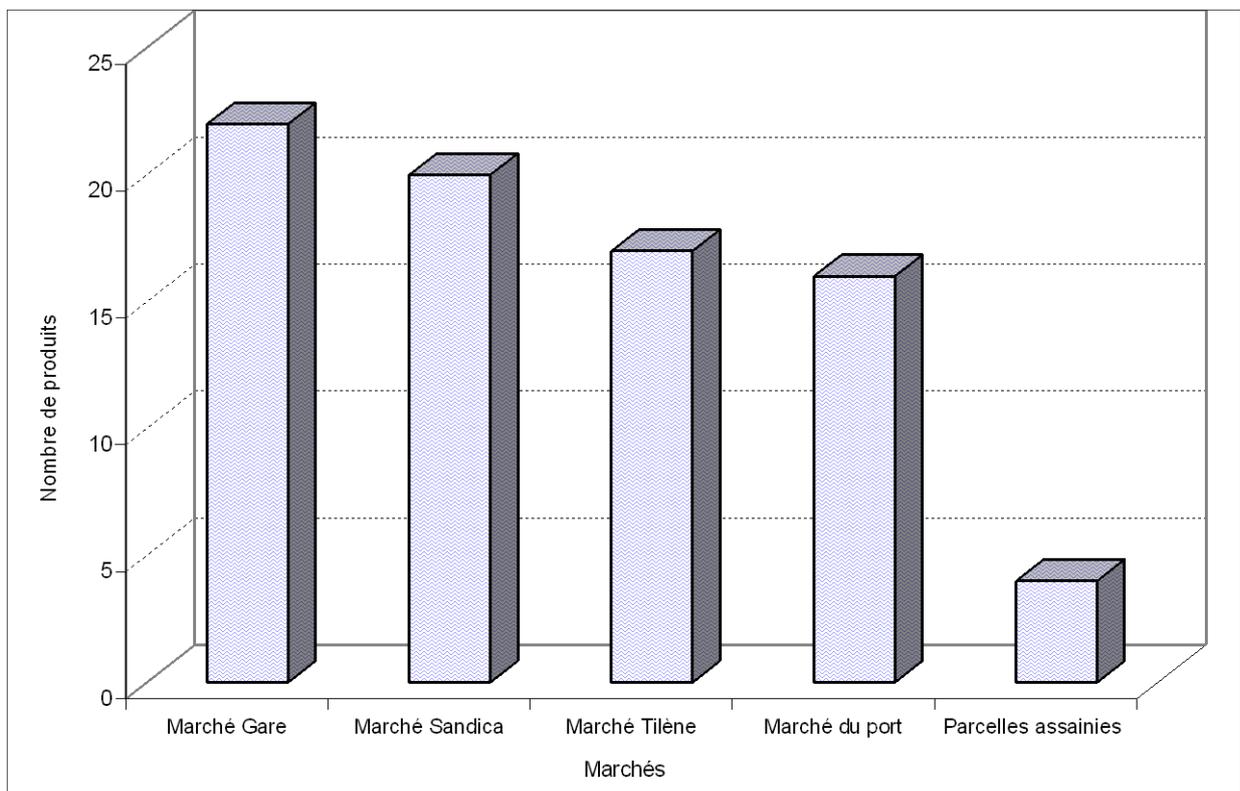


Figure 2 : Nombre de produits rencontrés dans 4 marchés de Dakar (Ndione *et al.*, 2001)

Organisation d'une filière de produits de cueillette

Les produits de cueillette, sont, pour l'essentiel, localisés dans les zones de terroir et domaniales où les exploitants vont les chercher pour leur consommation familiale ou pour les échanges sur place. Ainsi, les exploitants forestiers sont les premiers maillons de la chaîne qui sert à la représentation d'une filière. Le second acteur direct est le marchand local qui vend les produits forestiers qu'il a acheté de l'exploitant aux autres agents économiques non exploitants demandeurs de produit de cueillette. Cet agent se confond souvent au boutiquier local qui, à l'occasion du jour de marché, revend les produits rachetés aux *bana-bana*. Il joue ainsi un rôle de collecteur pour le *bana-bana* ou marchands visiteurs (Ndione *et al.*, 2001).

Les *bana-bana* après avoir vendu les produits provenant des centres urbains et, entre autres raisons, pour minimiser le coût de leur voyage retour s'approvisionnent en produits forestiers locaux à écouler au niveau des villes. Munis de leur permis délivré par le service forestier, ils peuvent acheminer librement leur collecte vers leurs marchés de prédilection.

Au niveau des marchés urbains, des intermédiaires urbains appelés *coxeurs* sont incontournables pour écouler les produits parvenus à destination. Ces intermédiaires détiennent l'information stratégique concernant la demande, les prix et les acheteurs disponibles. Ils garantissent la sûreté de la marchandise; ils entretiennent des relations sociologiques, financières et économiques complexes aussi bien avec les acheteurs que sont les grossistes (Ndione *et al.*, 2001).

Performances de la filière-type de cueillette

Une série d'enquêtes complémentaires (100 exploitants de Tamba et Kolda ; 25 *bana-bana*, 10 grossistes à Dakar et Thiès et 30 détaillants) a été effectuée afin d'arriver à estimer le volume moyen du produit composite collecté et acheminé par les différents acteurs de la filière. Il est imaginé un jeu de relais (le long de la filière) dans lequel l'équipe élémentaire est composée de 10 exploitants appartenant à trois (3) ménages qui écoulent le produit composite (3500 kg) au marché-type (pour la zone sud) où trois (3) *bana-bana* s'approvisionnent pour ravitailler respectivement le marché-type de Dakar (2000 kg), celui de Kaolack (800 kg) et

celui de Thiès (700 kg). Le produit collecté par le *bana-bana* est repris par un grossiste au niveau de chaque marché-type et un détaillant en assure la distribution. Il sera présenté une situation sans perte en cours d'écoulement du produit composite et une situation avec 25% de pertes réparties entre le *bana-bana* (10%) et le grossiste (5%) quand la périssabilité s'avère réelle (Ndione *et al.*, 2001).

L'étalement de la saison de production et de disponibilité a été évalué, comme une moyenne de celle de toutes les ressources sauvages disponibles, à trois (3) mois selon les enquêtes complémentaires. Ces enquêtes ont aussi permis de déterminer les rotations possibles pour chaque acteur pour un cycle du produit sauvage composite. Le *bana-bana* effectue 9 rotations, contre 3 pour le grossiste et 6 pour le détaillant. L'exploitant tire, en moyenne, de la forêt 350 kg du produit sauvage composite postulé. Ainsi, il faut 10 exploitants pour fournir 3500 kg aux trois marchés décrits (Ndione *et al.*, 2001).

IV. CONCLUSION

Les études qui ont été menées au Sénégal ont permis d'apporter une contribution à la connaissance des légumes-feuilles traditionnels et des fruits forestiers sauvages. Les principales espèces ont été inventoriées, des semences collectées et des tentatives de conservations développées. Quelques variétés de LFTs ont été sélectionnés et de bonnes provenances de fruits forestiers identifiées. Certaines espèces forestières ont vu leur cycle raccourci. Des analyses biochimiques de quelques espèces ont été effectuées, des produits à base de ces espèces ont été confectionnés et des recettes culinaires traditionnelles inventoriées. Les seuls aspects socio-économiques couverts ont porté sur l'analyse des composantes des filières. En dépit de ces acquis, le niveau d'utilisation de ces produits reste relativement timide.

Le Développement de la production et de la consommation de ces espèces passent par la collecte de certaines espèces de FFS et de LFTs et l'amélioration des itinéraires techniques de production de semences, de feuilles et de plants fruitiers. L'analyse biochimique complète d'espèces FFS et LFTs largement utilisés, l'amélioration voire la standardisation des recettes culinaires traditionnelles et l'identification des contraintes socio-économiques de production et de consommation peuvent également contribuer à une meilleure valorisation de ces espèces. Une large diffusion des acquis par des expositions, l'élaboration de documents didactiques (fiches techniques, cassettes vidéo, CD, etc.) et l'organisation de séances de dégustation contribuerait grandement à la promotion de l'utilisation de ces espèces par les populations et par voie de conséquence à l'amélioration de leur état nutritionnel et des revenus des ménages.

V. ACTIVITES DE RECHERCHE PRIORITAIRES

1. analyse socio-économique des contraintes de production et de consommation des LFTs et des FFS,
2. prospection et collecte d'écotypes locaux de fruits forestiers sauvages,
3. production de semences des meilleurs cultivars de LFTs,
4. amélioration des pratiques culturales des LFTs,
5. multiplication et diffusion de plants de FFS,
6. analyses biochimiques des fruits de *Cordyla pinnata* séché, de la pulpe de fruits de *Saba senegalensis*, des feuilles d'*Amaranthus* spp, de *Moringa oleifera*, de *Vigna unguiculata*, etc.,
7. analyse de la teneur en vitamine A des principaux LFTs et FFS,
8. amélioration des procédés traditionnels de séchage et d'emballage des feuilles,
9. amélioration des procédés traditionnels de transformation des fruits locaux,,

10. standardisation des recettes traditionnelles à base de feuilles et fruits,
11. formation des producteurs aux techniques de production et de transformation des LFTs et FFS
12. élaboration de documents didactiques (fiches techniques, cassettes vidéo, etc.)

VI. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adu-Dupaah, H. K. (1997).** Les feuilles de *Vigna unguiculata* se mangent. *Bulletin de liaison de la FAO*, N°11. Coopération régionale pour le développement des productions maraichères en Afrique, FAO projet GCP / RAF / 244 / BEL. CDH / ISRA, 68-70.
- Ambé G-A (2001).** Les fruitiers sauvages comestibles des savanes guinéennes de la Côte d'Ivoire : état de la connaissance par une population locale, les Malinké. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 5 (1), 43-58.
- Arbonnier, M. (2000).** *Arbres, arbuste et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest*. Ed CIRAD, MNHN et UICN, 541p.
- Bâ, C. O, Cissokho, M., Dièye P. N., Toupane, T., Diop, O; Diedhiou I. et Sène A. (1999).** Ressources sauvages de la région de Kolda : diagnostic participatif du 23/01 au 3/02. Projet Utilisations Durables des Ressources Sauvages (UDRSS) au Sénégal. Document de travail °3. ISRA-BAME, Dakar Sénégal. 32 pages.
- Baumer M. (1995).** *Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale*. Dakar : Enda Tiers-Monde, 260p.
- Bergeret, A. & Ribot, J. C. (1990).** *L'arbre nourricier en pays sahélien*. Ed. Paris, la Maison des sciences de l'homme, 237p.
- Berhaut, J. (1967).** Flore du Sénégal plus complète avec les forêts humides de la Casamance. Ed. ClairAfrique, 485.
- Berhaut, J. (1971).** *Flore illustrée du Sénégal. Dicotyledones. Tome 1 Acanthacées à Avicenniacees*. Gouvernement du Sénégal-Ministère du développement Rural et de l'Hydraulique, Direction des Eaux et Forêts, Dakar 626p.
- Berhaut, J. (1974).** *Flore illustrée du Sénégal. Dicotyledones. Tome 2 Balanophoracées à Composées*, Gouvernement du Sénégal-Ministère du développement Rural et de l'Hydraulique, Direction des Eaux et Forêts, Dakar 694p.
- Berhaut, J. (1975).** *Flore illustrée du Sénégal. Dicotyledones. Tome 3 Connaracées à Euphorbiacées*. Gouvernement du Sénégal-Ministère du développement Rural et de l'Hydraulique, Direction des Eaux et Forêts, Dakar 634p.
- Berhaut, J. (1975).** *Flore illustrée du Sénégal. Dicotyledones. Tome 4 Ficoïdées à Legumineuses*. Gouvernement du Sénégal-Ministère du développement Rural et de l'Hydraulique, Direction des Eaux et Forêts, Dakar 625 p.
- Berhaut, J. (1976).** *Flore illustrée du Sénégal. Dicotyledones. Tome 5 Legumineuses Papilionacées*. Gouvernement du Sénégal-Ministère du développement Rural et de l'Hydraulique, Direction des Eaux et Forêts, Dakar 658p.
- Clément J. C. (1997).** Les variétés traditionnelles de mil en Afrique Sahélienne facteurs de stabilité et de variation. Actes du colloque « Gestion des ressources génétiques des plantes en Afrique des savanes ». Bamako-Mali 24-28 février 1997, p133-142.
- Code forestier (1998).** Loi n° 98/03 du 08/01/ 1998 - Décret n° 98/164 du 20/02/ 1998
- Diallo I. (2002)** *Etude de la biologie de la reproduction et de la variabilité génétique chez le jujubier (Ziziphus mauritiana)*. Thèse de troisième cycle. Université de Dakar.
- Diallo O.B. (2001).** Biologie de la reproduction et évaluation de la diversité génétique chez une légumineuse : *Tamarindus indica* L. (*Caesalpinioideae*). Thèse Univ.Montpellier II, 119p.
- Diouf, M., Guèye M., Faye B., Diémé O., Lô C., Gningue D., Bâ, C. O. Bâ T., Niang Y., Bâ. Diao M., Tamba A., Mbaye A. A. et Fall C. A. (2004).** Gestion du germoplasme des légumes-feuilles traditionnels de type africain au Sénégal. *In Proceeding of regional workshop*

on Plant genetic resources for food and security in west and central africa. 22-30 avril 2004 Ibadan Nigéria. (abstract) P 21-22.

Diouf, M.; Diop M., Lô C.; Dramé, K. A; Sène E., Bâ, C. O., Guèye, M., et Faye, B. (1999). Prospection de légumes-feuilles traditionnels de type africain au Sénégal. In *Biodiversity of traditional leafy vegetables in Africa*. Editors J.A. Chweya and P. Eyzaguire, International Plant Genetic Ressources Institute (IPGRI) Via delle sette Chiese 14200145 Rome Italie. Pp. 111-150.

El Rhaffari, L. ; Zaid, A. ; Hammani, K. & Benlyas, M. (2002). Traitement de la leishmaniose cutanée par la phytothérapie au Tafilalet. *Revue Biologie & Santé*, Vol 1,n°4

Fuglie, L. J. et Mane, M. (1999). L'arbre de la vie. "*Moringa oleifera*" : Traitement et prévention de la malnutrition. Church Word services (CWS), Bureau régional pour l'Afrique de l'Ouest. 12 rue Félix Faure, BP 3822. Dakar, Sénégal. 71 pages.

Kheraro, J. et Adam, G. (1974). *La pharmacopée Sénégalaise Traditionnelle: plantes médicinales et toxiques*. Ed. Vigot frères, 1011p.

Gautier-Bréguin D. (1992). Plantes de cueillette alimentaire dans le Sud du V-Baoulé en Côte d'Ivoire. Description, écologie, consommation et production. *Boissiera* 46, 1-341.

Giffard, P. L. (1974). *L'arbre dans le paysage sénégalais*. Sylviculture en zone tropicale sèche, CTFT, 431 p.

Guèye, M. (1997a). *Contribution à l'étude de quelques facteurs exogènes et endogènes contrôlant la germination de cinq espèces ligneuses sahéliennes : Sclerocarya birrea (Rich.) Hochst., Zizyphus mauritiana Lam. et trois espèces du genre Acacia Miller*. Thèse 3^{ème} cycle, UCAD, 116p.

Guèye, M., Samb, P.I. et Nongonierma, A. (1997b). Effets du tractus digestif de chèvres sur la germination de *Zizyphus mauritiana* Lam. *Tropicultura*, S16-17 (3),109-112.

Guèye, M., Samb, P.I. (1997c). Effets comparés du passage dans le tractus digestif de chèvres et du traitement à l'acide sulfurique sur la germination de *Zizyphus mauritiana* Lam. *Bulletin de l'IFAN Ch. A. Diop, Série A*, 49 (2), 1997-1998, 181-195.

Guèye, M., Thiébault, G. et Samb, P.I. (2005a). Diversités des plantes médicinales vendues dans les marchés de Dakar et sa banlieue. *Congrès International sur les plantes médicinales, 16-19 mars 2005, Errachidia, Maroc*.

Guèye, M., Diouf, M. et Samb, P.I. (2005b). Les légumes-feuilles traditionnels au Sénégal : diversité et usages populaires. Colloque, « *Les légumes un patrimoine à transmettre* », 7-9 septembre 2005, Angers, France.

Gous, F.; Weinert, I.A.G. et Van Wyk, P.J. (1988). Selection and Processing of Marula fruit (*Sclerocarya birrea* susp. *caffra*). *Lwt*, 21 (5): 259-266.

Harrison, P. (1991). *Une Afrique verte*. Paris : Karthala ; Wageningen, Pays-Bas : CTA, 44p.

ISRA-CNRA (1987). Synthèse des travaux de recherche sur le *Vigna unguiculata* L.). ISRA-CNRA, Dakar Sénégal. 12 pages.

ITA, 1978 (à compléter)

ITA, 1988 (à compléter)

ITA, 1998 (à compléter)

ITA 1995-2002 (à compléter)

ITA 2001-2004 (à compléter)

- Koala, J. (2005).** Domestication des fruits forestiers : diffusion de la variété améliorée « gola » *Zizyphus mauritiana* par la conversion des fruitiers de *Zizyphus* locaux.. *Mémoire de fin d'études ENCR, Bambey*, Sénégal. 39 pages + les annexes.
- Lô, M., Thiam, C.T., Fall, I., Niang, T., Mbaye, O., Lô, I. Kandé Ndiaye, R. (1999).** Inventaire des aires de peuplement des plantes médicinales les plus utilisées au Sénégal. *Rapport Technique du Projet IAPPMU/DPH/PDIS*, 46p.
- Malaisse F. (1997).** *Se nourrir en forêt claire africaine. Approche écologique et nutritionnelle*. Gembloux, Belgique : Presses agronomiques de Gembloux ; Wageningen, Pays-Bas : CTA, 384p.
- Malaisse, F. (2004).** Ressources alimentaires non conventionnelles. *Tropicultura*, SPE, 30-36.
- MEPN (1998).** *Plan d'Action Forestier du Sénégal* (version révisée).
- MEPN (2000).** *Annuaire sur l'environnement et les ressources naturelles du Sénégal*. Ed. CSE, Dakar, 268p.
- Samba N. A. S., Gaye A., Fall S. T., Diouf M., Diallo I. (2003).** Fiche technique : Le baobab Nouvelle plante maraîchère du Sahel. ISRA BP 3120 Dakar Sénégal. 6 pages.
- Ndong M. (1999).** Valeur nutritionnelle du *Moringa oleifera*, étude de la biodisponibilité, effet de l'enrichissement de divers plats traditionnels sénégalais avec la poudre de feuilles. Mémoire de DEA. Département de biologie animale, laboratoire de nutrition. Université cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD). **X pages**.
- Ndione, C. M., Sène, A., Dieng A., B. et Diop O. (2001).** Étude de l'organisation et des performances de filières forestières. Convention ISRA/BAME/UICN «valorisation des espèces pour une utilisation durable des ressources sauvages au Sénégal (VALEURS)). ISRA-BAME, BP 3120 Dakar Sénégal. 31p.
- Ndoye M. (1999).** *Étude de la biologie de la reproduction chez Balanites aegyptiaca (L.) Del. en peuplements naturels*. Mémoire DEA, Fac. Sciences, Université Cheikh Anta DIOP, Dakar, Sénégal, 60p.
- Oomen, H.A.P.C. et Grubben, G.J.H. (1978).** *Tropical leafy vegetables in Human Nutrition*. Comm. 69. Department of Agricultural Research, Koninklijk Instituut Voor de Tropen, Amsterdam, 140p.
- PROCELOS (1998).** *Préparer et consommer les céréales locales tous les jours*. Deuxième édition. Le Relais national PROCELOS. Dakar, Sénégal. 102 pages.
- Pousset, J. L. (1992).** *Plantes médicinales africaines. Possibilités de développement*. Tome II, Ed. Ellipses, ACCT, Paris 159p.
- Siemonsma (1982).** *La culture du gombo (Abelmoschus spp.) légume-fruit tropical avec référence spéciale à la Côte d'Ivoire*, 97p.
- Stevens, J. M. C. (1990).** *Légumes traditionnels du Cameroun, une étude agro-botanique*. Wageningen Agricultural University Papers, 90-1, 262p.
- TRAMIL (1996).** *Pharmacopée Caraïbienne*. Ed. germosén-Robineau, 493p.
- Vivien J. et Faure J. J. (1996).** *Fruitiers sauvages d'Afrique : espèces du Cameroun*. Wageningen, Pays-Bas : CTA, 416p.
- VAN DE PLAS, G. (1980).** Techniques pour la production de semences de Baselle et d'Amaranthus spp au Sénégal. Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH), CDH / ISRA, B. P. 3120 Cambérène, Dakar Sénégal, 9p.

Waithaka, K. & Chweya, J. D. (1991). *Gynandropsis gynandra* (L) Briq. a tropical leafy vegetable its cultivation and utilisation. *FAO Plant production and protection paper*. Rome. 38 p.

Westphal, E.; Embrechts, J.; FerWerda, J.D.; Van Gils-Meeus, H.A.E.; Mustsaers, H.J.W. & Westphal-Stevels, J.M.C. (1985). *Cultures vivrières tropicales avec référence spéciale au Cameroun*. Pudoc, Wageningen, The Netherlands, 321-463.

Wula nafaa, (2005). Le baobab (*Adansonia digitata*) à la mode. *Spore* 116, page 7.