

BURKINA FASO

.....  
Unité – Progrès - Justice

.....  
MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
(M.E.S.S.R.S)

.....  
UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO-DIOULASSO  
(U.P.B)

.....  
INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL



MEMOIRE DE FIN DE CYCLE

En vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION: Eaux et Forêts

**Thème:** Etude de la régénération de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del.,  
*Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., et de *Diospyros mespiliformis* Hochst.  
ex A. Rich. dans la zone nord soudanienne du Burkina Faso.

Présenté par:

ZIDA W. Arnaud

Maître de stage: Dr BATIONO B. André

Directeurs de mémoire: Pr SOME N. Antoine

Dr HIEN Mipro

## SOMMAIRE

DEDICACE .....	i
REMERCIEMENTS .....	ii
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	iv
LISTE DES TABLEAUX .....	v
LISTE DES PHOTOS.....	vi
LISTE DES FIGURES, DES SCHEMAS ET DES ANNEXES.....	ix
RESUME.....	xi
ABSTRACT.....	xii

INTRODUCTION .....	1
--------------------	---

CHAPITRE I: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE .....	4
--	---

I. 1. <b>Milieu d'étude</b> .....	4
I. 1. 1. Le site de Gaongo.....	4
I. 1. 1. 1 La situation géographique .....	4
I. 1. 1. 2. Les données climatiques .....	4
I. 1. 1. 3. La végétation .....	5
I. 1. 1. 4. Les sols .....	6
I. 1. 1. 5. Le relief.....	7
I. 1. 1. 6. Les caractéristiques socio-démographiques.....	7
I. 1. 2. Le site de Ouagadougou .....	8
I. 1. 3. Le site de Saria .....	9
I. 2. <b>Présentation des espèces étudiées</b> .....	11
I. 2. 2. <i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del. ....	11
I. 2. 2. 1. Systématique de l'espèce .....	11
I. 2. 2. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce.....	11
I. 2. 2. 3. Phénologie .....	12
I. 2. 2. 4. Ecologie et distribution de l'espèce .....	13
I. 2.1. <i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst.).....	13
I. 2. 1. 1. Systématique de l'espèce .....	13
I. 2. 1. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce.....	13
I. 2.1. 3. Phénologie .....	15
I. 2. 1. 4. Ecologie et distribution de l'espèce .....	16
I. 2. 3. <i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. Rich.....	16
I. 2. 3. 1. Systématique de l'espèce .....	16
I. 2. 3. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce.....	16
I. 2. 3. 3. Phénologie .....	18
I. 2. 3. 4. Ecologie et distribution de l'espèce .....	18
I. 3. <b>Définition de quelques termes utilisés</b> .....	18
CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES.....	20
II. 1. Usages et savoirs locaux sur les espèces.....	20
II. 2. Etude de l'architecture racinaire des espèces <i>in situ</i> .....	21
II. 3. Etude de la morphologie fonctionnelle des plantules .....	21
II. 4. Essais de régénération végétative des espèces .....	23

II. 4. 1. Essai de bouturage	23
II. 4. 2. Essai de marcottage aérien	25
<b>CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION</b>	29
<b>III. 1. Résultats</b>	29
III. 1. 1. Usages et savoirs locaux sur les espèces	29
III. 1. 1. 1. Distribution des enquêtés	29
III. 1. 1. 2. Exploitations des différents produits des espèces	29
III. 1. 1. 2. 1. Exploitations en alimentation humaine	29
III. 1. 1. 2. 2. Exploitations en alimentation animale	30
III. 1. 1. 2. 3. Exploitations en médecine humaine	31
III. 1. 1. 2. 4. Exploitations en médecine vétérinaire	33
III. 1. 1. 2. 5. Exploitations artisanales	35
III. 1. 1. 2. 6. Autres usages des espèces	35
III. 1. 1. 3. Régénération et domestication des espèces	35
III. 1. 1. 4. Rôles économiques des espèces étudiées	37
III. 1. 2. Etude de l'architecture racinaire des espèces <i>in situ</i>	38
III. 1. 2. 1. Système racinaire de <i>Balanites aegyptiaca</i>	38
III. 1. 1. 2. Système racinaire de <i>Sclerocarya birrea</i>	43
III. 1. 2. 3. Système racinaire de <i>Diospyros mespiliformis</i>	47
III. 1. 3. Etude de la morphologie fonctionnelle des plantules	51
III. 1. 3. 1. Taux de levée	51
III. 1. 3. 2. Types de germination	51
III. 1. 4. Essais de régénération végétative des espèces	52
III. 1. 4. 1. Essai de bouturage	52
III. 1. 4. 1. 1. Boutures de <i>Balanites aegyptiaca</i>	52
III. 1. 4. 1. 2. Boutures de <i>Sclerocarya birrea</i>	53
III. 1. 4. 1. 3. Boutures de <i>Diospyros mespiliformis</i>	55
III. 1. 4. 2. Essai de marcottage	56
III. 1. 4. 2. 1. Marcottage de <i>Balanites aegyptiaca</i>	56
III. 1. 4. 2. 2. Marcottage de <i>Sclerocarya birrea</i>	57
III. 1. 4. 2. 3. Marcottage de <i>Diospyros mespiliformis</i>	59
<b>III. 2. Discussion</b>	61
III. 2. 2. Usages et savoirs locaux sur les espèces	61
III. 2. 1. Etude de l'architecture racinaire des espèces <i>in situ</i>	63
III. 2. 3. Etude de la morphologie fonctionnelle des plantules	65
III. 1. 4. Essais de régénération végétative des espèces	66
<b>CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS</b>	69
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	71
<b>ANNEXES</b>	I

**DEDICACE**

*A la mémoire de mon PÈRE*

*A ma MÈRE*

*Je dédie ce travail*

## REMERCIEMENTS

La présente étude n'aurait été possible sans le concours financier du projet Fonds de Solidarité Prioritaire - Sud Expert Plante (FSP-SEP) et de certaines personnes. A travers les premières pages de ce document, nous exprimons notre reconnaissance à l'endroit de toutes ces bonnes volontés qui d'une manière ou d'une autre ont contribué au bon déroulement, et à l'aboutissement de notre travail.

Tout d'abord, nous tenons à remercier le **Dr André Babou BATIONO**, qui nous a aidé à trouver ce stage, pour avoir veillé sur notre encadrement, pour ses conseils et sa grande sympathie;

Nous remercions l'Institut de Recherche pour le Développement (**IRD Burkina**) et tout son personnel pour nous avoir accueilli et accompagné tout au long de notre séjour. Merci notamment au **Dr Edmond HIEN**, à **Mr Moussa BARRY** pour nous avoir accepté à leurs côtés dans le laboratoire d'écologie végétale.

Nous remercions également l'Institut National de l'Environnement et de la Recherche Agricole (**INERA-Saria**) pour nous avoir permis d'installer l'essai de marcottage sur le *Sclerocarya birrea* dans son domaine.

Au **Pr Antoine N SOME**, notre directeur de mémoire, nous disons merci pour avoir accepté encadrer ce mémoire d'ingénieur, pour ses encouragements et son soutien.

Au **Dr Mipro HIEN**, notre co-directeur de mémoire, pour ses corrections rapides et efficaces, ses orientations ainsi que son soutien moral, nous lui en sommes très reconnaissant.

A **Mr Ronalde BELLEFONTAINE** pour ses conseils, remarques et suggestions et pour nous avoir guidé dans notre documentation, nous disons un grand merci.

Nous exprimons notre reconnaissance à tout le service forestier de Kombissiri, en particulier **Mr Moustapha TASSAMBEDO**, pour nous avoir hébergé et facilité notre intervention dans la zone d'étude.

Nous remercions également **Mr Zacharie ZIDA**, **Mme ZIDA/THIOMBIANO Alice**, **Mr Moussa ZIDA**, **Mr DIBLONI OLLO Théophile** pour leurs conseils, leurs encouragements et soutiens de toute nature;

Nous tenons aussi à remercier chaleureusement **Clément Q. KOALAGA, Do Etienne TRAORE, Gaston KOLOGO, Sandrine S. ROUAMBA, Théophile OUEDRAOGO, Fidèle OUEDRAOGO, Boundia THIOMBIANO, Aboubacar BELEM, Mamadou COULIBALY, François KISSOU, Inoussa COMPAORE, Michel OUEDRAOGO, Sylvain Bréti ZIO, la sœur Henriette KOALAGA** ainsi que **Richard KOALAGA**, pour nous avoir soutenu dans nos travaux de terrain et dans la correction du mémoire.

Une pensée particulière va à tous mes camarades de la **33<sup>ème</sup> promotion** des élèves ingénieurs de développement rural, ainsi qu'à nos aînés de la **32<sup>ème</sup> promotion** pour leur soutien tout au long de ce stage.

A tous ceux qui d'une manière ou d'une autre ont contribué à l'aboutissement du présent mémoire, nous disons merci.

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

**BSR:** Bouture de Segments de Racine

**BRG:** Bureau des Recherches Génétiques

**BRNF:** Bouture de Rameaux Non Feuillés

**CILSS :** Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel.

**CNSF:** Centre National des Semences Forestières

**CSFD:** Comité Scientifique Français de la Désertification.

**DHP:** Diamètre à Hauteur de Poitrine

**DGACM:** Direction Générale de l'Aviation Civile et de la Météorologie

**FAO:** Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

**FSP-SEP:** Fonds de Solidarité Prioritaire - Sud Expert Plante

**ICRAF:** Centre International de Recherche en Agroforesterie

**INERA:** Institut National de l'Environnement et de la Recherche Agricole

**INSD:** Institut National de la Statistique et de la Démographie

**IRD:** Institut de Recherche pour le Développement

**IREMLCD:** Initiative Régionale Environnement Mondial et Lutte contre la Désertification en Afrique sahélienne.

**MEE:** Ministère de l'Environnement et de l'Eau

**OIE:** Organisation Mondiale de la Santé Animale

**OMS:** Organisation Mondiale de la Santé

**ONG:** Organisation Non Gouvernementale

**PNUD:** Programme des Nations Unies pour le Développement

**PFNL:** Produits Forestiers Non Ligneux

**PSS:** Production Soudano-Sahélienne

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b> Répartition de la population résidente par commune selon le sexe de la province du Bazèga.-----	8
<b>Tableau 2:</b> Répartition par catégorie socio-professionnelle principale et par sexe des enquêtés. -----	20
<b>Tableau 3:</b> Répartition par catégorie socio-professionnelle secondaire et par sexe des enquêtés. -----	20
<b>Tableau 4:</b> Utilisations de <i>Balanites aegyptiaca</i> en médecine humaine. -----	31
<b>Tableau 5:</b> Utilisations de <i>Sclerocarya birrea</i> en médecine humaine.-----	32
<b>Tableau 6:</b> Utilisations de <i>Diospyros mespiliformis</i> en médecine humaine. -----	33
<b>Tableau 7:</b> Utilisations de <i>Balanites aegyptiaca</i> en médecine animale. -----	34
<b>Tableau 8:</b> Utilisations de <i>Sclerocarya birrea</i> en médecine animale. -----	34
<b>Tableau 9:</b> Utilisations de <i>Diospyros mespiliformis</i> en médecine animale.-----	34
<b>Tableau 10:</b> Fréquence et revenus générés par les femmes intervenant dans la commercialisation des produits dérivant des espèces étudiées.-----	38
<b>Tableau 11:</b> Etat des boutures de <i>Sclerocarya birrea</i> 74 jours après l'installation. -----	53
<b>Tableau 12:</b> Etat des boutures de <i>Diospyros mespiliformis</i> 74 jours après l'installation. -	55
<b>Tableau 13:</b> Etat des marcottes de <i>Balanites aegyptiaca</i> 98 jours après l'installation. ----	56
<b>Tableau 14:</b> Etat des marcottes de <i>Sclerocarya birrea</i> 100 jours après l'installation. -----	58
<b>Tableau 15:</b> Etat des marcottes de <i>Diospyros mespiliformis</i> 98 jours après l'installation.	59



## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 1:</b> Pied adulte de <i>Balanites aegyptiaca</i> -----	12
<b>Photo 2:</b> Ecorce d'un pied adulte de <i>Balanites aegyptiaca</i> -----	12
<b>Photo 3:</b> Inflorescences de <i>Balanites aegyptiaca</i> -----	12
<b>Photo 4:</b> Fruits mûrs de <i>Balanites aegyptiaca</i> -----	12
<b>Photo 5:</b> Ecorce d'un pied adulte de <i>Sclerocarya birrea</i> -----	15
<b>Photo 6:</b> Fleurs femelles de <i>Sclerocarya birrea</i> -----	15
<b>Photo 7:</b> Inflorescence mâle de <i>Sclerocarya birrea</i> -----	15
<b>Photo 8:</b> Fruits mûrs et vert de <i>Sclerocarya birrea</i> -----	15
<b>Photo 9:</b> Port d'un pied adulte de <i>Diospyros mespiliformis</i> -----	17
<b>Photo 10:</b> Inflorescences mâles de <i>Diospyros mespiliformis</i> -----	17
<b>Photo 11:</b> Fleurs femelles de <i>Diospyros mespiliformis</i> -----	18
<b>Photo 12:</b> Fruits verts de <i>Diospyros mespiliformis</i> -----	18
<b>Photo 13:</b> Serre abritant les boutures-----	23
<b>Photo 14:</b> Blocs de pots de gros Ø (14 cm) pour les boutures de segments de racines----	24
<b>Photo 15:</b> Bloc de pots de faible Ø (7) pour les boutures d'organes aériens-----	24
<b>Photo 16:</b> Maintien de l'hygrométrie élevée par recouvrement-----	25
<b>Photo 17:</b> Marcotte de la partie basale de <i>Diopyros mespiliformis</i> -----	26
<b>Photo 18:</b> Marcotte de la partie médiane de <i>Diospyros mespiliformis</i> -----	26
<b>Photo 19:</b> Anneau d'environ 4 cm de long-----	27
<b>Photo 20:</b> Plastique prêt à recevoir le substrat-----	27
<b>Photo 21:</b> Plastique rempli de substrat-----	27

<b>Photo 22:</b> Fermeture du bout supérieur du plastique-----	27
<b>Photo 23:</b> Arrosage d'une marcotte de <i>Sclerocarya birrea</i> -----	28
<b>Photo 24:</b> Prédation des graines de <i>Sclerocarya birrea</i> par des rongeurs-----	36
<b>Photo 25:</b> Morphologie racinaire d'une plantule de <i>Balanites aegyptiaca</i> âgée de plus de 3 mois-----	39
<b>Photo 26:</b> Morphologie racinaire d'une plantule de <i>Sclerocarya birrea</i> âgée de 2 mois-----	43
<b>Photo 27:</b> Morphologie racinaire d'une plantule de <i>Diospyros mespiliformis</i> âgée de plus de 3 mois-----	47
<b>Photo 28:</b> Déhiscence tégumentaire et développement important de la radicule, avant l'apparition de la tigelle/ 14 jours après semis-----	51
<b>Photo 29:</b> Faible présence de l'hypocotyle et début d'apparition de la tigelle / 20 jours après semis-----	51
<b>Photo 30:</b> Ouverture de l'opercule et développement important de la radicule / 18 jours après semis-----	52
<b>Photo 31:</b> Développement important de l'hypocotyle, déhiscence tégumentaire et émergence de cotylédons / 26 jours après semis-----	52
<b>Photo 32:</b> Bouture de racine en position verticale enracinée de <i>Sclerocarya birrea</i> / bouture de 74 jours-----	54
<b>Photo 33:</b> Bouture de racine de <i>Sclerocarya birrea</i> en position horizontale enracinée/ bouture de 74 jours-----	54
<b>Photo 34:</b> Etat d'une bouture de tige de <i>Diospyros mespiliformis</i> au dépouillement-----	56
<b>Photo 35:</b> Etat des boutures de racines de <i>Diospyros mespiliformis</i> au dépouillement-----	56
<b>Photo 36:</b> Marcotte de la partie médiane de <i>Balanites aegyptiaca</i> enracinée-----	57
<b>Photo 37:</b> Marcotte de la partie basale de <i>Balanites aegyptiaca</i> enracinée-----	57
<b>Photo 38:</b> Marcotte de la partie médiane de <i>Sclerocarya birrea</i> enracinée-----	58
<b>Photo 39:</b> Marcotte de la partie médiane de <i>Sclerocarya birrea</i> en début d'enracinement-----	59

**Photo 40:** Cicatrisation de l'incision annulaire d'une marcotte de *Diospyros mespiliformis*-----60

**Photo 41:** Marcotte de *Diospyros mespiliformis* conservant son état initial-----60

## LISTE DES FIGURES, DES SCHEMAS ET DES ANNEXES

<b>Figure 1:</b> Evolution des Pluviométries annuelles des 13 dernières années (1996-2008), nombre de jours de pluies et moyenne pluviométrique de la période donnée de Kombissiri (Données: DPA/Bazèga).-----	5
<b>Figure 2:</b> Variations interannuelles de la pluviométrie annuelle décennale (1998 à 2007) de Ouagadougou. -----	9
<b>Figure 3:</b> Variations des moyennes mensuelles de l'ETP de 1995 à 2004 et l'évolution des moyennes mensuelles des températures maximales et minimales des dix dernières années	9
<b>Figure 4:</b> Variations interannuelles de la pluviométrie, et évolution du nombre de jours pluvieux des quinze (15) dernières années. -----	10
<b>Figure 5:</b> Evolution des moyennes mensuelles thermiques minimales et maximales des quinze dernières années. -----	10
<b>Figure 6:</b> Taux de levée des graines de <i>Balanites aegyptiaca</i> et de <i>Diospyros mespiliformis</i> en pépinière. -----	51
<b>Schéma 1:</b> Morphologie racinaire d'un jeune pied de <i>Balanites aegyptiaca</i> sur un sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.....	40
<b>Schéma 2:</b> Morphologie racinaire d'un pied adulte de <i>Balanites aegyptiaca</i> sur un sol ferrugineux à texture gravillonnaire compact en surface.....	41
<b>Schéma 3:</b> Morphologie racinaire d'un pied adulte et drageonnement de <i>Balanites aegyptiaca</i> sur un sol ferrugineux à texture argileuse en surface. ....	42
<b>Schéma 4:</b> Morphologie racinaire d'un jeune pied de <i>Sclerocarya birrea</i> sur un sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.....	44
<b>Schéma 5:</b> Morphologie racinaire d'un pied adulte de <i>Sclerocarya birrea</i> sur sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.....	45
<b>Schéma 6:</b> Morphologie racinaire d'un pied adulte de <i>Sclerocarya birrea</i> sur un sol ferrugineux à texture argileuse en surface. ....	46
<b>Schéma 7:</b> Morphologie racinaire d'un jeune pied de <i>Diospyros mespiliformis</i> sur un sol argileux-limoneux.....	48
<b>Schéma 8:</b> Morphologie racinaire de <i>Diospyros mespiliformis</i> sur sol à texture argileuse et mise en évidence de l'aptitude de l'espèce à drageonner. ....	49

**Schéma 9:** Morphologie racinaire et importance du drageonnement d'un pied mourant de *Diospyros mespiliformis* situé sur une termitière. .... 50

**Annexe 1:** Fiche d'enquête sur la régénération et l'usage de: *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis* ----- I

**Annexe 2:** Carte de la localisation des sites d'étude dans les provinces du Bazèga, du Boulkièmdé et du Kadiogo. ----- V

**Annexe 3:** Carte de la localisation du site de Gaongo dans la province du Bazèga. ----- VI

**Annexe 4:** Photos du système racinaire de *Balanites aegyptiaca*. ----- VII

**Annexe 5:** Photo du système racinaire de *Sclerocarya birrea*. ----- VIII

**Annexe 6:** Photos du système racinaire de *Diospyros mespiliformis*. ----- IX

## RESUME

Parmi les plantes ligneuses des zones soudano-sahéliennes, les trois espèces suivantes: *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. et *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich. possèdent un fort potentiel alimentaire et commercial. Elles sont surexploitées par les populations locales pour leur survie quotidienne, menaçant ainsi leur durabilité. Fort de ce constat, la mise au point de techniques pour stimuler, contrôler et optimiser la capacité de régénération de ces espèces peut contribuer à résoudre le problème de leur pérennisation. Ainsi, l'étude effectuée dans la zone nord soudanienne du Burkina Faso s'est fixée pour objectif de multiplier ces trois espèces grâce à des techniques peu onéreuses que sont le bouturage et le marcottage. En outre, l'étude de la morphologie fonctionnelle des plantules, l'étude de la morphologie racinaire, l'identification des usages et savoirs locaux concernant ces espèces ont été abordés. Les résultats des essais de bouturage, 74 jours après, ont montré un début d'enracinement sur les boutures de racine de *Sclerocarya birrea* dont 37,33% des boutures sont restées toujours vivantes. Les boutures de *Diospyros mespiliformis* ne s'enracinent pas, mais 54,33% d'entre elles sont en vie laissant entrevoir une possibilité d'enracinement avec le temps. Toutes les boutures de *Balanites aegyptiaca* se sont desséchées complètement. Les tests de marcottage donnent après plus de trois mois de leur mise en place, des résultats satisfaisants sur les marcottes de *Balanites aegyptiaca* et de *Sclerocarya birrea*. *Diospyros mespiliformis* par contre résiste au traumatisme par la reconstitution de l'écorce manquante. Les graines fraîchement récoltées de *Balanites aegyptiaca* et de *Diospyros mespiliformis* donnent respectivement des taux de levée de 71,11% et de 57,77%. La germination est de type cryptogé chez *Balanites aegyptiaca*, et épigé cryptogé chez *Diospyros mespiliformis*. Les résultats de l'étude de la morphologie racinaire montrent une plasticité du système racinaire de ces trois espèces avec des drageons observés sur les racines de *Balanites aegyptiaca* et de *Diospyros mespiliformis*. Les enquêtes sur les usages et savoirs locaux révèlent que les espèces étudiées jouent un rôle très important dans le tissu socio-économique et dans l'équilibre alimentaire des populations de Gaongo. Malheureusement, les populations contribuent très peu à leurs régénérations.

Mots clés: *Balanites aegyptiaca*; *Sclerocarya birrea*; *Diospyros mespiliformis*; Burkina Faso: régénération; Savoirs locaux.

## ABSTRACT

Among the woody plants of the zones soudano-sahéliennes, the following three species: *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., and *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich. have a strong food and commercial potential. They are over exploited by local populations for their daily survival, thus threatening their durability. Due to this report, the development of techniques to stimulate, control and optimize the capacity of regeneration of these species can contribute to solve the problem of their perpetuation. In fact, the study carried out in the south-Northern zone of Burkina Faso laid down the objective to be able to multiply these three species thanks to the techniques of not very expensive multiplication which are the propagation by cutting and the layering. Furthermore, the study of the functional morphology of the seedlings, the study of root morphology, the identification of the use and local knowledge concerning these species were approached. The results on the tests of propagation by cutting, 74 days after, showed a beginning of rooting on the cuttings of root of *Sclerocarya birrea*. For which 37,33% of the cuttings remained always alive. The cuttings of *Diospyros mespiliformis* do not implant themselves, but 54,33% of them are in life letting foresee a possible rooting with time. All the cuttings of *Balanites aegyptiaca* dried out themselves completely. The tests of layering more than three months after their installation, on the one hand give satisfactory results on the layer of *Balanites aegyptiaca* and *Sclerocarya birrea*. *Diospyros mespiliformis* on the other hand resists the traumatism by the reconstitution of the missing bark. The coldly collected seeds of *Balanites aegyptiaca* and *Diospyros mespiliformis* respectively give rates of lifting of 71,11% and 57,77%. Germination is of cryptoged type at *Balanites aegyptiaca*, and epiged cryptoged at *Diospyros mespiliformis*. The results of the study of morphology of root show a plasticity of the system of root of these three species with suckers observed on the roots of *Balanites aegyptiaca* and *Diospyros mespiliformis*. The investigations into the uses and local knowledge reveal that the studied of species play a very important role in socio-economic fabric and the food balance of the populations of Gaongo. Unfortunately, the populations contribute very little to their regenerations.

**Key words:** *Balanites aegyptiaca*; *Sclerocarya birrea*; *Diospyros mespiliformis*; Burkina Faso; regeneration; Local knowledge.

## INTRODUCTION

Le Burkina Faso, à l'instar des autres pays soudano-sahéliens, est constitué d'une population de plus de 80% rurale (CSFD, 2008; PNUD, 2008), fortement tributaire de la production agricole pour sa subsistance (Ganaba *et al.*, 2004; Ganaba *et al.*, 2005). L'agriculture, l'élevage et la collecte des produits forestiers, constituent les principales activités des populations. Elles représentent également la composante essentielle de l'économie nationale de la plupart des pays en voie de développement.

L'hostilité des conditions climatiques des trois dernières décennies dans cette région soudano-sahélienne, a favorisé l'affaiblissement de la protection biologique des sols ainsi que l'accroissement des surfaces impropres à l'agriculture et au pâturage. L'érosion et l'encroûtement des sols entravent sérieusement l'épanouissement de ces différentes activités. La longue saison sèche, les fluctuations climatiques et les fortes pressions anthropiques rendent la régénération ligneuse plus aléatoire (Milleville et Serpantié, 1994; Somé, 2003; Bied-Charreton, 2007), notamment la reproduction par semis naturel (Saley *et al.*, 2003). Les peuplements de nombreuses espèces ligneuses se trouvent dans une dynamique régressive caractérisée par la raréfaction ou l'absence d'individus de classes de diamètres intermédiaires à même d'assurer une passerelle entre les jeunes plants (semis, drageons, rejets de souches ou de tubercules ligneux) et les individus vieillissants (Ouédraogo *et al.*, 2006).

En conséquence, on assiste globalement, à une régression des rendements et à une persistance de la dégradation des sols cultivés et de l'environnement. Les besoins vivriers ne sont plus qu'exceptionnellement couverts par la seule production céréalière locale (Milleville et Serpantié, 1994). Les zones de pâturage sont de plus en plus réduites, entraînant la mobilité des troupeaux et l'utilisation des ressources arbustives et arborées dans l'alimentation du bétail (Lhoste, 2007). On assiste à une surexploitation des ligneux fourragers par prélèvement direct par les animaux, par abattage ou par mauvais élagages des pasteurs (Depierre et Gillet, 1991; CSFD 57, 2004). Les forêts sont fortement exploitées par l'expansion agricole et urbaine ainsi que d'autres formes de perturbations (Requier-Desjardins et Caron, 2005; Sawadogo, 2006). Le processus de déforestation, en particulier la conversion des forêts en terres agricoles, progresse à un rythme alarmant. Cette déforestation au niveau mondial a pour conséquence, la diminution de 0,22% de la superficie forestière par année durant la période 1990-2000 et de 0,18% de 2000 à 2005



(GreenFacts, 2007). Tous ces phénomènes concourent à une diminution accélérée du couvert végétal et à l'intensification de la désertification avec pour corollaire l'instabilité des écosystèmes, la diminution de l'équilibre biologique et l'aggravation des phénomènes de changement climatique (Cornet, 2001).

Cette exploitation menaçante des arbres a une incidence directe sur les revenus complémentaires des ménages, en particulier des femmes chargées notamment de la santé et de l'alimentation des familles. Les arbres constituent une source indéniable d'aliment, de médicament, d'énergie, d'engrais et de matériaux indispensables à la fabrication d'outils d'usage courant des populations (Bognounou, 1994; Christoph, 2002; Lamien et Traoré, 2002; FAO, 2003; Ganaba *et al.*, 2005; Bikouel et Essomba, 2006; Kouyaté *et al.*, 2006; Tchatat et Ndoye, 2006; Bassene, 2008; Lacombe et Aronson, 2008). Leur apport est très important sur le plan de l'équilibre nutritionnel et de la sécurité alimentaire des populations (Lebel *et al.*, 2002; FAO, 2003; FAO, 2007; Soulama, 2009).

Au regard de l'importance de l'arbre pour les communautés humaines, surtout pour les couches les plus démunies, qui constituent 75% des 25% de la population mondiale dépendant de la production forestière pour vivre (FAO, 2007), il est d'une impérieuse nécessité de préserver les écosystèmes (Lacombe et Aronson, 2008). A cet effet, chaque année, les gouvernements, les ONG, et les organismes internationaux consentissent des efforts pour la conservation et la restauration du couvert végétal à travers des programmes de gestion intégrée des ressources naturelles, le financement des projets de développement etc. (Bied-Charreton et Requier-Desjardins, 2007; CILSS, 2008; CILSS/IREMLCD, 2008).

Dans un tel contexte de dégradation des écosystèmes et de changement climatique, il est important de contribuer à une meilleure connaissance de la sylviculture de nos espèces locales. La maîtrise des techniques culturales constitue une étape indispensable dans la domestication des espèces et le cycle des peuplements forestiers (Bationo *et al.*, 2005<sup>a</sup>; Bellefontaine *et al.*, 2005; Pichot *et al.*, 2006). En effet, la régénération par voie végétative de la plupart des espèces locales a fait l'objet de peu d'étude (Bellefontaine *et al.*, 1997; Bellefontaine *et al.*, 2000). Ces techniques facilement reproductibles et à faible investissement (Saley *et al.*, 2003; Bationo *et al.*, 2005<sup>b</sup>; Bellefontaine, 2005; Bellefontaine *et al.*, 2005; Meunier *et al.*, 2006<sup>a</sup>; Meunier *et al.*, 2006<sup>b</sup>) sont très peu connues des populations et doivent être testées à la lumière des observations innovantes. Ces moyens de régénération sont indispensables, spécialement dans les régions semi-arides où les

populations sont encore plus dépourvues. Faute d'argent et de main-d'œuvre disponible au moment des semis des plantes vivrières, faute de pépinières proches de leurs villages, faute d'eau, elles ne peuvent régénérer à faible coût les espèces familières et indispensables (pharmacopée, fruits, fourrages, productions artisanales etc.) (Bellefontaine, 2005). Ces techniques de régénération végétative s'avèrent donc nécessaires pour pallier la disparition prévisible de certaines essences.

L'objectif global est d'étudier des modes peu onéreux de régénération de ces trois espèces (*Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. et de *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich.) surexploitées et menacées afin de favoriser leur domestication à moindre coût par les communautés rurales.

De façon spécifique, il s'agit de:

- cerner les savoirs traditionnels et locaux relatifs aux modes de gestion communautaire de ces trois espèces (exploitation des ressources, mode de gestion paysanne, facteurs socio-culturels, valeurs culturelles, potentialités économiques etc.),
- étudier l'aptitude des espèces à la multiplication végétative,
- caractériser l'architecture racinaire et la morphologie fonctionnelle des plantules.

Le présent mémoire est organisé en trois chapitres. Le premier traite des généralités sur le milieu biophysique et humain des zones d'étude, des espèces, et des différentes techniques de régénération. Le deuxième fait état des matériels et des méthodes d'étude et le troisième chapitre présente les résultats et la discussion.

# **CHAPITRE I: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I. 1. MILIEU D'ETUDE**

L'étude est réalisée dans trois milieux appartenant à la même zone climatique nord-soudanienne (Guinko, 1984; Fontes et Guinko, 1995) (annexe 2):

- en milieu naturel dans la forêt villageoise de Gaongo, province du Bazèga,
- en pépinière à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) de Ouagadougou, province du Kadiogo,
- en pépinière dans la station de recherche de l'INERA à Saria, province du Boulkiemdé.

### **I. 1. 1. LE SITE DE GAONGO**

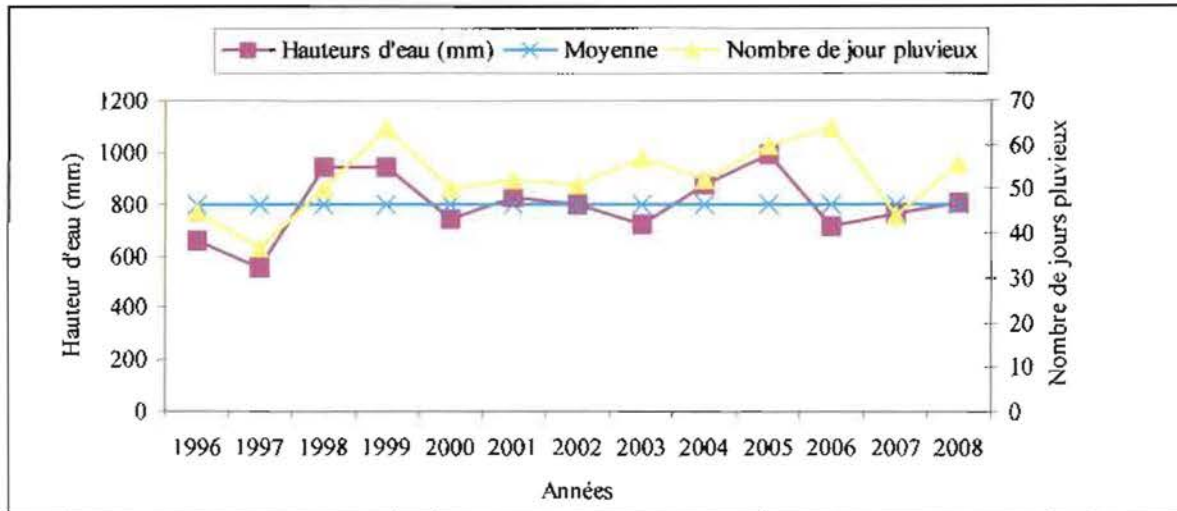
#### **I. 1. 1. 1 La situation géographique**

La commune rurale de Gaongo relève de la province du Bazèga, située à une trentaine de kilomètres à l'Est de Ouagadougou. Elle est limitée à l'Est par la province du Ganzourgou, au Sud par les provinces du Ziro et du Zoundwéogo, à l'Ouest par les provinces du Boulkiemdé et du Ziro puis au Nord par la province du Kadiogo (annexe 3). La commune rurale de Gaongo se situe à environ trente kilomètres (30 km), à l'Est de Kombissiri (chef lieu de la province du Bazèga). Elle a en charge la gestion d'une forêt de 6202 hectares, située entre les parallèles 11°56' et 12°04' de latitude Nord et les méridiens 01°03' et 01°09' de longitude Ouest.

#### **I. 1. 1. 2. Les données climatiques**

Selon Guinko (1984), Fontes et Guinko (1995), la province du Bazèga fait partie de la zone climatique nord-soudanienne caractérisée par la durée relativement longue de la saison sèche (d'octobre à mai). La saison pluvieuse courte (de juin à septembre) est caractérisée par une forte variabilité interannuelle des précipitations qui se manifeste aussi bien dans le temps que dans l'espace. La moyenne pluviométrique annuelle avoisine les 800 mm d'eau (figure 1). Les températures moyennes mensuelles varient entre 30 et 35°C avec des maxima pouvant atteindre 45°C, et des minima de l'ordre de 15°C atteints dans le mois de décembre.

Le régime des vents est dominé par la mousson, un vent humide de direction Sud-Ouest qui apporte la pluie; l'harmattan, un vent continental sec soufflant pendant la saison sèche, et souvent à l'origine du phénomène d'érosion éolienne des sols laissés à découvert après les récoltes.



**Figure 1:** Evolution des Pluviométries annuelles des 13 dernières années (1996-2008), nombre de jours de pluies et moyenne pluviométrique de la période donnée de Kombissiri (Données: DPA/Bazèga).

### I. 1. 1. 3. La végétation

Le terroir de Gaongo appartient au secteur nord-soudanien caractérisé par des savanes à graminées annuelles, à arbres et arbustes (Fontes et Guinko, 1995).

Cette savane est fortement marquée par l'activité humaine. Elle est dominée par des espèces telles que *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr. et *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. On y rencontre également d'autres essences arborées protégées comme *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev., *Lanea microcarpa* Engl. & Krause., *Tamarindus indica* L., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., *Adansonia digitata* L., *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss., *Detarium microcarpum* Guill. & Perr., *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich., *Terminalia avicennioides* Guill. & Perr., etc.

La strate arbustive est dominée par des fourrés clairsemés de *Combretaceae* dont *Guiera senegalensis* J. F. GMEL., *Combretum nigricans* Lepr. ex Guill. et Perr., *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. et de *Cesalpiniaceae* dont *piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst.

Le tapis herbacé est constitué de graminées pérennes comme *Andropogon gayanus* Kunth. apparaissant dans les jachères et de graminées annuelles comme *Pennisetum pedicellatum* Trin., *Loudetia togoensis* (Pilg.) C.E.Hubb. etc.

Cette végétation a subi des dommages considérables ces dernières années se traduisant par une diminution très importante du couvert végétal. Cette dégradation de l'environnement est liée en grande partie à des facteurs anthropiques.

#### **I. 1. 1. 4. Les sols**

Les principales unités pédologiques dominantes de la zone, suivant les descriptions de Kissou *et al* (2000) sont les suivantes:

- les sols minéraux bruts: ce sont des lithosols sur roches diverses (granites, gneiss) ou sur cuirasses et carapaces ferrugineuses. Ils n'ont aucune valeur agronomique,
- les sols peu évolués: ce sont les sols gravillonnaires reposant pour la plupart sur une cuirasse ou une carapace ferrugineuse. Ils occupent souvent les hauts de pentes des sommets cuirassés. Ces sols sont mis en culture dans des conditions aléatoires. Leur intérêt agronomique est faible. Les pratiques culturales traditionnelles, très superficielles, ne permettent pas aux racines d'exploiter la totalité de la faible épaisseur de terre arable,
- les vertisols et paravertisols: ils se localisent dans les dépressions des bas de pentes. Il s'agit de sols ayant une fraction argileuse abondante dans laquelle dominent les minéraux gonflants. Un engorgement saisonnier d'eau confère à la structure des alternances de gonflement et de retrait, ce qui se traduit superficiellement par des fissurations très marquées,
- les sols hydromorphes: ce sont des sols dont l'évolution est dominée, dans le profil, par un excès d'eau. Ce sont des sols particulièrement favorables à la riziculture et au maraîchage.

Dans l'ensemble, les sols sont généralement pauvres en éléments fertilisants, notamment l'azote et le phosphore, avec une mauvaise structure. Leurs propriétés physiques et hydrodynamiques sont de ce fait défavorables à l'infiltration et à la rétention de l'eau (Pallo et Thiombiano, 1989; Dembélé et Somé, 1991).

### **I. 1. 1. 5. Le relief**

D'une manière générale, la province du Bazèga est une pénéplaine avec de longues pentes de l'ordre de 1 à 2% aboutissant à des talwegs dont les remblais atteignent souvent le niveau de la pénéplaine. L'altitude moyenne est de 400 m (MEE, 1999). Il faut cependant souligner que la monotonie du relief est rompue çà et là par des reliefs résiduels, généralement peu nombreux. Il s'agit en particulier d'inselbergs granitiques et de buttes cuirassées, tabulaires ou inclinées. La plupart de ces affleurements rocheux ne dépassent pas quelques dizaines de mètres au-dessus de la pénéplaine.

### **I. 1. 1. 6. Les caractéristiques socio-démographiques**

#### **▪ Les activités socio-économiques**

L'agriculture est l'activité principale pratiquée dans la zone. Les spéculations sont le sorgho, le maïs, le mil, le niébé, l'arachide, le pois de terre et le sésame. Le système extensif est la pratique courante dans la zone. Conséquences, ces vingt dernières années, l'agriculture est confrontée au problème d'épuisement des terres cultivables et aux déficits pluviométriques cumulés. Dans certains villages de la zone, l'utilisation de la fumure organique par la technique des fosses fumières et la récupération des déjections d'animaux sont en train d'entrer dans les mœurs. On note aussi quelques cas de récupération des terres nues ou «zipélé» et l'abandon de plus en plus fréquent de la pratique de l'agriculture sur brûlis.

L'élevage est l'activité principale chez les Peulhs. Chez les Mossés et les Gourounsis, il constitue une activité secondaire, mais prend de plus en plus de l'importance. Le bétail est constitué de bovins, d'ovins, de caprins, d'asins, et de porcins. Le mode de conduite des animaux se caractérise par l'abandon et la divagation en saison sèche, et le gardiennage par les enfants en saison pluvieuse.

L'artisanat est pratiqué généralement en saison sèche. Les activités artisanales fréquemment rencontrées sont: la forge, le tissage, la poterie, la vannerie, la sculpture et la cordonnerie. Ces activités permettent à de nombreux ménages d'accroître leurs revenus.

#### **▪ Les données démographiques**

Après le recensement général de la population et de l'habitation effectué par l'INSD en 2006, la population de la province du Bazèga est passée de 214 450 habitants en 1996 à

238 425 habitants en 2006, avec une proportion beaucoup plus importante de femmes (53,12%) (INSD, 2008). Elle est répartie par commune selon le tableau 1.

**Tableau 1:** Répartition de la population résidente par commune selon le sexe de la province du Bazèga.

Commune	Ensemble	Sexe		Nombre d'homme pour 100 femmes	% de femme
		Masculin	Féminin		
Doulougou Rurale	26 178,00	12 476,00	13 702,00	91,00	52,30
	26 178,00	12 476,00	13 702,00	91,00	52,30
Gaongo Rurale	25 495,00	12 298,00	13 197,00	93,00	51,80
	25 495,00	12 298,00	13 197,00	93,00	51,80
Ipelcé Rurale	12 972,00	6 096,00	6 876,00	89,00	53,00
	12 972,00	6 096,00	6 876,00	89,00	53,00
Kayao Rurale	33 919,00	15 134,00	18 785,00	81,00	55,40
	33 919,00	15 134,00	18 785,00	81,00	55,40
Kombissiri Rurale Urbaine	67 964,00	31 856,00	36 108,00	88,00	53,10
	44 504,00	20 666,00	23 838,00	87,00	53,60
	23 460,00	11 190,00	12 270,00	91,00	52,30
Saponé Rurale	38 637,00	18 195,00	20 442,00	89,00	52,90
	38 637,00	18 195,00	20 442,00	89,00	52,90
Toécé Rurale	33 260,00	15 404,00	17 856,00	86,00	53,70
	33 260,00	15 404,00	17 856,00	86,00	53,70
Total	238 425,00	111 459,00	126 966,00	88,33	53,12

Source: INSD, 2008.

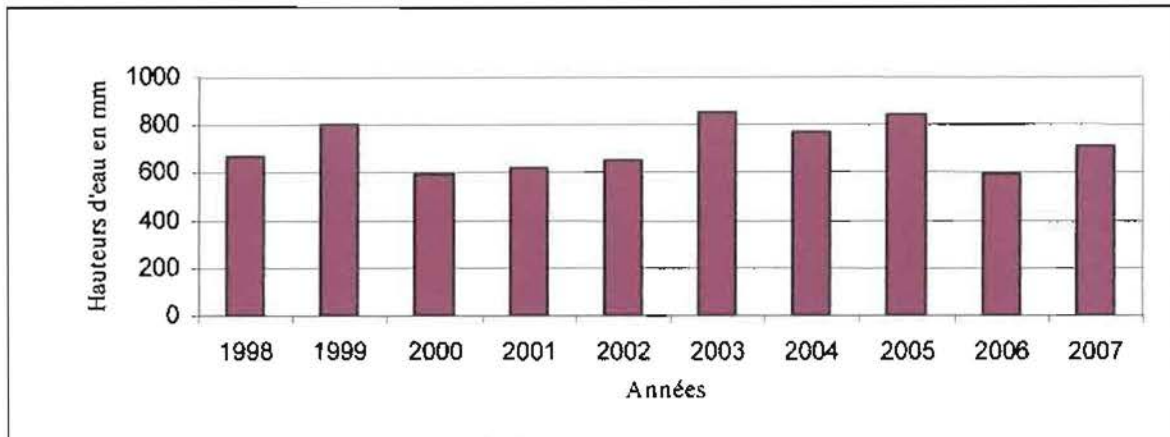
La population du Bazèga est essentiellement rurale. Elle est nettement dominée par les Mossés, soit une proportion de 97,4 %. Parmi les ethnies minoritaires, il y a les Peuls, les Bissas et les Gourmantchés.

### I. 1. 2. LE SITE DE OUAGADOUGOU

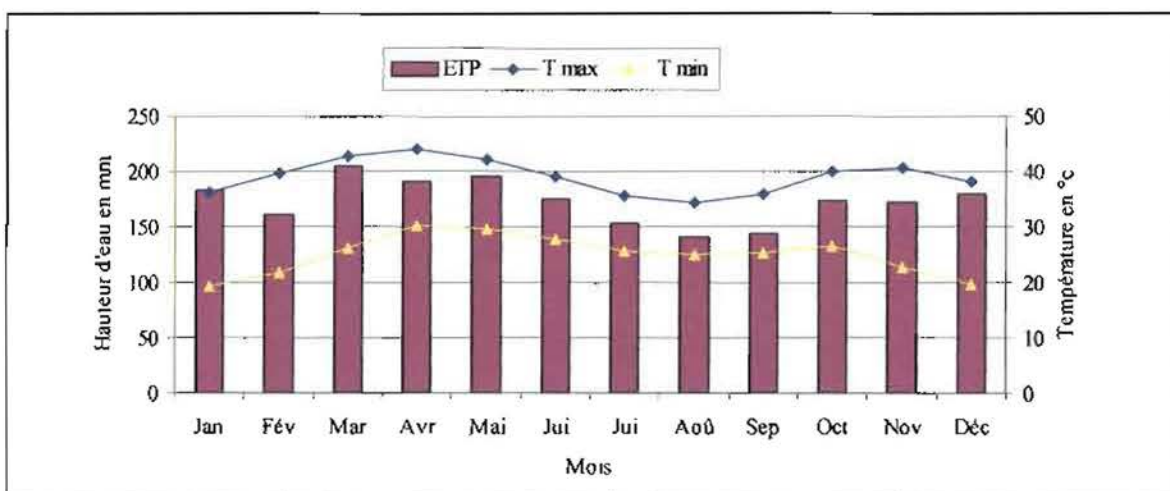
L'étude a été conduite dans l'enceinte de l'IRD en pépinière.

Ouagadougou fait partie de la zone climatique nord soudanienne, avec une pluviométrie moyenne annuelle comprise entre 600 et 900 mm d'eau par an (figure 1) et une saison sèche de 7 à 8 mois. Les valeurs mensuelles de l'humidité relative les plus élevées sont observées en saison pluvieuse (juin à septembre) pendant laquelle les oscillations varient de 40% à 60% pour les minima et entre 80% et 90% pour les maxima (Somé, 2003). L'évapotranspiration potentielle est faible en ce moment et varie entre 100 mm et 160 mm

(figure 2). Pendant cette période, les températures varient entre 25 et 30°C pour les minima et entre 35 et 40°C pour les maxima (figure 2).



**Figure 2:** Variations interannuelles de la pluviométrie annuelle décennale (1998 à 2007) de Ouagadougou (Données: DGACM).



**Figure 3:** Variations des moyennes mensuelles de l'ETP de 1995 à 2004, et l'évolution des moyennes mensuelles des températures maximales et minimales des dix dernières années (Données: DGACM).

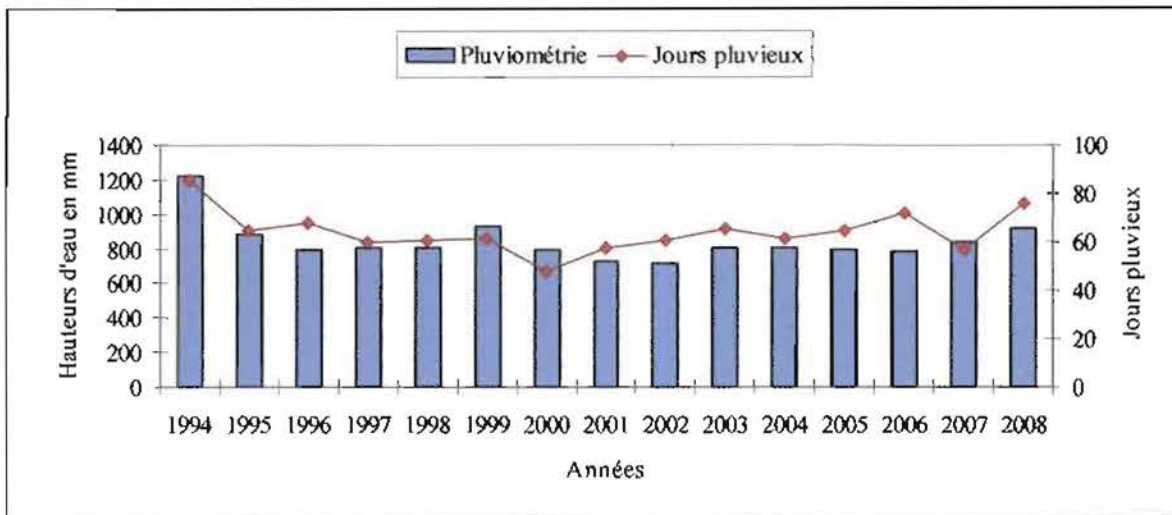
### I. 1. 3. LE SITE DE SARIA

L'indisponibilité de jeunes pieds de *Sterocarya birrea* dans la forêt de Gaongo, nous a amené à faire les tests de marcottage en pépinière à la station expérimentale de l'INERA à Saria.

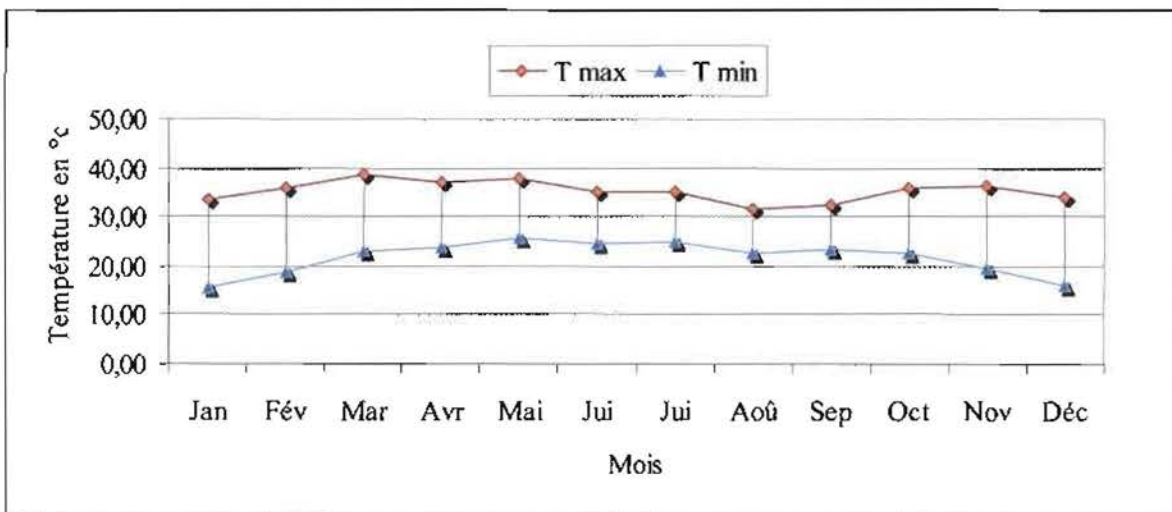
La station est située dans le centre du plateau Mossi à environ 80 km au Nord-Ouest de Ouagadougou et à 23 km à l'Est de Koudougou. Elle est localisée au 12° 16' de latitude Nord et au 12° 09' de longitude Ouest.



La pluviométrie moyenne annuelle avoisine les 800 mm d'eau, avec des irrégularités interannuelle et intra-annuelle (figure 3). L'évapotranspiration potentielle est de l'ordre de 2000 mm en saison sèche, et de 1720 mm en saison de bonne pluviosité (Zangré, 2000); les fortes valeurs étant observées en saison sèche. Les températures quant à elles se caractérisent par leurs variations diurnes, mensuelles et annuelles. Les maxima mensuels (environ 40°C) se situent dans le mois de mars et les minima (15°C) en décembre et janvier. Elles deviennent relativement modérées en saison pluvieuse (juin, juillet, août et septembre) avec des variations peu marquées (figure 4).



**Figure 4:** Variations interannuelles de la pluviométrie, et évolution du nombre de jours pluvieux des quinze (15) dernières années (Données: INERA-Saria).



**Figure 5:** Evolution des moyennes mensuelles thermiques minimales et maximales des quinze dernières années (Données: INERA-Saria).

## **I. 2. PRESENTATION DES ESPECES ETUDIEES**

### **I. 2. 2. *Balanites aegyptiaca* (L.) DEL.**

#### **I. 2. 2. 1. Systématique de l'espèce**

- **Classe:** *Magnolopsida* (Dicotylédones)
- **Ordre:** *Sapindales*
- **Famille:** *Balanitaceae*
- **Genre:** *Balanites*
- **Espèce:** *aegyptiaca*
- **Nom scientifique:** *Balanites aegyptiaca* (L.) Del.

L'espèce dispose de plusieurs synonymes: *Ximenia aegyptiaca* L.; *Agialida senegalensis* Van Tiegh., *A. barteri* van Tiegh.; *A. tombuctensis* van Tiegh.; *Balanites ziziphoides* Mildbr. Et Schlechter.

L'espèce est appelée dattier du désert en Français. Elle est également connue sous le nom de kyegelga en langue locale Mooré du plateau central, nsègèné en Diula, tane ou tanni en Fulfuldé, panpaabou en Gulmacema.

#### **I. 2. 2. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce**

*Balanites aegyptiaca* est un arbre ou arbuste à cime sphérique (photo 1), aplatie ou irrégulière, atteignant 8 à 9 m de haut (Normand, 1955; Arbonier, 2002). Le port est remarquable avec des branches retombantes souples, armées de longues épines droites, alternes ou disposées plus ou moins en spirale, insérées au dessus de l'aisselle des feuilles. Son écorce grise et lisse au stade jeune devient fissurée et crevassée chez les sujets âgés (photo 2) (Parkan, 1993; Arbonier, 2002). Les feuilles, courtement pétiolées, sont composées, bifoliolées, atteignant 1 à 7 cm de long, insérées sous la base des épines (Arbonier, 2002). Les folioles sont elliptiques, obovales rhomboïdes, à sommet pointu, obtu ou émarginé. Les inflorescences sont des petits racèmes disposées à l'aisselle des feuilles (photo 3), composées de fascicules, jusqu'à 3 cm de large. La fleur jaune verdâtre composée de 5 pétales et 5 sépales est sur un pédicelle de 1 cm de long environ. Les fruits en forme d'olive, de 2 à 3 cm de longueur sont des drupes, d'abord verts puis jaunes à maturité (photo 4). La pulpe du fruit comestible entoure un noyau dur, ovoïde et pointu.



Photo 1: Pied adulte de *Balanites aegyptiaca*.



Photo 2: Ecorce d'un pied adulte de *Balanites aegyptiaca*.



Photo 3: Inflorescences de *Balanites aegyptiaca*.



Photo 4: Fruits mûrs de *Balanites aegyptiaca*.

### **I. 2. 2. 3. Phénologie**

*Balanites aegyptiaca* fleurie durant presque toute la saison sèche (Arbonier, 2002) pour donner des fruits en maturité à la fin de la saison pluvieuse. Les feuilles restent pratiquement toute l'année.

### **I. 2. 2. 4. Ecologie et distribution de l'espèce**

*Balanites aegyptiaca* est une espèce des zones sahéliennes et soudano-sahéliennes. Elle est peu exigeante quant au sol. Elle est présente au Sahel sur les sols sableux, pierreux, argileux ou argilo-limoneux (Parkan, 1993).

On le rencontre en Afrique tropicale sèche, du Sénégal au Soudan, en Afrique orientale, de l'Égypte à la Zambie, en Arabie et en Inde (Normand et Paqué, 1976; Arbonier, 2002).

### **I. 2.1. *Sclerocarya birrea* (A. RICH.) HOCHST.)**

#### **I. 2. 1. 1. Systématique de l'espèce**

- **Classe:** *Magnolopsida* (Dicotylédones)
- **Ordre:** *Sapindales*
- **Famille:** *Anacardiaceae*
- **Genre:** *Sclerocarya*
- **Espèce:** *birrea*
- **Nom scientifique:** *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst.)

L'espèce a plusieurs synonymes que sont: *Spondias birrea* A. Rich.; *Sclerocarya caffra* Sond.; *Poupartia caffra* (Sond) H. Perrier; *Poupartia birrea* (A. Rich.).

L'espèce est désignée sous le nom de prunier d'Afrique en Français. On l'appelle nobga en langue locale Mooré du plateau central, nkunan en Dioula, hédi en Fulfuldé.

#### **I. 2. 1. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce**

Espèce agroforestière (Ouédraogo et Alexandre, 1994), c'est un arbre généralement dioïque, de petite à moyenne taille, généralement 9 à 12 m de haut, mais parfois atteignant

jusqu'à 15 m. Son fût est court (environ 4 m) atteignant parfois 120 cm de diamètre (Oyen *et al.*, 2002). Son écorce résineuse est argentée pâle ou grise violacée sur les petits individus, rugueuse sur les grands individus (photo 5), avec des écailles plates et arrondies (Aubréville, 1959; Létouzey, 1982). Sa cime est arrondie, avec un feuillage relativement dense (Arbonier, 2002). Ses rameaux gris brun, sont plus ou moins pubescents à l'état juvénile (Arbonier, 2002), et portent les feuilles groupées aux extrémités. Ses feuilles sont alternes, longues de 8 à 38 cm, imparipennées avec 3 à 18 paires de folioles, stipule absente, pétiole, rachis et pétiolule glabres et canaliculés (Aubin, 1963; Oyen *et al.*, 2002). Les folioles latérales sont subsessiles ou avec des pétiolules jusqu'à 3 cm de long. La foliole terminale a une pétiolule qui peut atteindre 5 cm de long. Le limbe est obovale ou elliptique à sommet arrondi ou pointu et toujours mucroné. Son bord est entier ou denté sur les rejets de souche, glabre avec la face inférieure plus ou moins glauque (Arbonier, 2002). L'inflorescence mâle est formée de racème terminal ou axillaire, retombant, long de 5 à 22 cm, avec des fleurs en groupe de 3 à 4 vers la base mais solitaires vers l'apex (photo 7); L'inflorescence femelle est réduite, sub-terminale et spiciforme, avec 1-2 ou même 3 fleurs (Oyen *et al.*, 2002). La fleur mâle d'environ 1 cm de long, est pédicellée, rougeâtre ou verdâtre d'environ 7 mm de diamètre. La fleur femelle est subsessile, à 4 pétales roses ou verdâtres (photo 6), d'environ 7 mm de diamètre (Arbonier, 2002). Le fruit est une drupe globuleuse, glabre, jaune à maturité (photo 8), à peau épaisse, de 3 à 3,5 cm de long, pouvant atteindre 15 à 25 g (Aubréville, 1959; Emanuel *et al.*, 2005) contenant un noyau scléreux renfermant 1 à 3 graines riches en huile.



Photo 5: Ecorce d'un pied adulte de *Sclerocarya birrea*.



Photo 6: Fleurs femelles de *Sclerocarya birrea*.



Photo 7: inflorescence mâle de *Sclerocarya birrea*.



Photo 8: Fruits mûrs et vert de *Sclerocarya birrea*.

### I. 2.1. 3. Phénologie

La floraison intervient quelques instants après la fin de la saison pluvieuse (janvier-février) pour donner des fruits dont la maturité se situe en début de saison pluvieuse (avril-juin). La feuillaison commence le début de la saison pluvieuse et persiste pendant toute la saison humide. Elle perd toutes ses feuilles en saison sèche.

### I. 2. 1. 4. Ecologie et distribution de l'espèce

*Sclerocarya birrea* est une espèce de savane sahélo-soudanienne à soudanienne, surtout sur sols sableux et assez grégaire (Aubréville, 1950; Normand et Paqué, 1976; Arbonier, 2002).

On le retrouve au Nord du 9<sup>e</sup> parallèle en Afrique de l'Ouest, du Sénégal au Cameroun, jusqu'en Ouganda et en Ethiopie (Arbonier, 2002). On trouve également le prunier d'Afrique en Namibie, au Botswana, au Zimbabwe, au Mozambique, en Afrique du Sud et au Swaziland. Il est aussi présent à Madagascar et il a été introduit à Maurice, à la Réunion, en Australie, en Inde et en Oman (Oyen *et al.*, 2002).

### I. 2. 3. *Diospyros mespiliformis* HOCHST. EX A. RICH.

#### I. 2. 3. 1. Systématique de l'espèce

- **Classe:** *Magnolopsida* (Dicotylédones)
- **Ordre:** *Ebenales*
- **Famille:** *Ebenaceae*
- **Genre:** *Diospyros*
- **Espèce:** *mespiliformis*
- **Nom scientifique:** *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich.

L'espèce a pour synonyme *Diospyros senegalensis* Perr. Ex A. DC.

Elle est connue sous le nom de gâaka en Mooré, sunsun en Diula, nelbi ou pupaï en Fulfuldé dans nos langues locales

#### I. 2. 3. 2. Description des caractères botaniques de l'espèce

C'est un arbre de 12 à 15 m de haut, à fût droit et cylindrique pouvant atteindre 2 m de diamètre, à cime dense et arrondie (Arbonier, 2002). Son écorce est grise noire, fendillée verticalement, s'écaillant par plaques fines rectangulaires (photo 9), à tranche noire en surface et rose ou ocre pâle dessous (Aubréville, 1950; Normand, 1960). Ses rameaux sont gris, pubescents, parfois lenticellés. Ses feuilles sont simples, alternes, entières, elliptiques, oblongues ou étroitement obovales, à sommet pointu ou plus ou moins acuminé, à base en coin, plus ou moins glabre (Aubréville, 1959). Les pétioles pubescents sont de 6-10 mm de long. Les inflorescences mâles sont situées à l'aisselle des feuilles (photo 10), composées de 3-9 fleurs, de 2-3 cm de long. La fleur mâle est blanche, à corolle en tube couverte de poils dorés et terminée par 4-5 lobes. La fleur femelle est isolée (photo 11), plus large et plus longue (Aubréville, 1959). Le fruit est ovoïde (photo 12), jaunâtre à maturité, long de 20-25 mm, pubescente devenant glabre, enveloppée à la base par le calice persistant en forme de coupe à 4-5 pointes, à sommet surmonté d'une pointe. La pulpe du fruit sucrée est comestible et contient 4-6 graines.



Photo 9: Port d'un picé adulte de *Diospyros mespiliformis*.



Photo 10: Inflorescences mâles de *Diospyros mespiliformis*.





Photo 11: Fleurs femelles de *Diospyros mespiliformis*.



Photo 12: Fruits verts de *Diospyros mespiliformis*.

### I. 2. 3. 3. Phénologie

La floraison de cette espèce se situe dans la période d'avril-mai (Aubréville, 1959), avec une période de fructification allant d'août en octobre. Les feuilles restent pendant toute l'année.

### I. 2. 3. 4. Ecologie et distribution de l'espèce

*Diospyros mespiliformis* habite les bosquets sahélo-soudaniens, les forêts guinéennes, les galeries forestières, le bord des rivières, les termitières et les collines rocheuses (Aubréville, 1959). Généralement, on le rencontre sur les sols lourds et bien drainés (Aubréville, 1950; Arbonier, 2002).

Son aire est très vaste (Aubréville, 1959). Elle s'étend sur toute l'Afrique Occidentale, l'Oubangui-Chari, l'Abyssinie, l'Est africain et la Rhodésie. Elle pénètre dans la zone sahélienne de l'Afrique Occidentale Française, en suivant les rives des grands fleuves.

## I. 3. DEFINITION DE QUELQUES TERMES UTILISES

Ces termes sont principalement relatifs à la multiplication végétative.

- **Le drageonnage:** il s'agit d'un procédé de multiplication végétative permettant à certaines espèces, arborescentes ou non, de se propager, voire de coloniser le milieu

par la formation de tiges adventives à partir du système racinaire (Bellefontaine et Monteuis, 2002). Cette néoformation de pousses à partir des racines généralement traçantes et superficielles, différencie le drageon des rejets de souche. Les rejets de souche apparaissent sur une structure anatomique de tige, pouvant être la partie aérienne ou souterraine du tronc. Il subsiste parfois des confusions entre drageons et rejets de souche qui partent du collet (Bellefontaine et Monteuis, 2002).

- **Le marcottage:** à l'opposé du drageon, la marcotte provient de la néoformation de racines à partir de tige ou de branche au contact du sol, encore reliée au pied-mère (Bellefontaine et Monteuis, 2002).

Pour le drageonnage comme pour le marcottage et éventuellement la division par éclatement de touffe ou de souche, le sevrage avec la plante-mère s'effectue en condition naturelle, de façon progressive, voire très tardivement (Bellefontaine *et al.*, 2003).

- **Le bouturage:** tout comme le drageonnage et le marcottage, le bouturage est également une méthode de multiplication végétative qui implique la séparation du fragment d'axe de la plante-mère avant tout phénomène de néoformation nécessaire à la régénération d'un nouvel individu. Il peut alors s'agir de néoformation de racines adventives à partir de portions de tiges ou de néoformation de pousses feuillées à partir de portion d'axes racinaires dans le cas des boutures de segments de racines. La réussite du bouturage est conditionnée par le maintien en vie du fragment d'axe séparé de la plante-mère le temps nécessaire à la néoformation du pôle manquant pour reconstituer un nouvel individu (soit racinaire, soit caulinaire).

Il subsiste souvent des confusions entre bouture de segment de racine et drageon. La bouture de segment de racine se différencie fondamentalement de ce dernier par le fait que la séparation du fragment végétatif intervient, contrairement au drageon, avant la néoformation de bourgeons qui vont se développer en tige. La confusion s'explique selon Bellefontaine et Monteuis (2002), d'autant plus que le bouturage de racine peut subvenir naturellement, par exemple à l'issue de la formation de fentes de retrait en sol argileux, qui provoque la rupture des racines et leur individualisation.

## **CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODES**

### **II. 1. USAGES ET SAVOIRS LOCAUX SUR LES ESPECES**

L'étude a consisté d'abord en une enquête exploratoire pour identifier les villages et les groupes cibles. Puis en une enquête approfondie à l'aide d'une fiche d'enquête (annexe) afin de mieux cerner les connaissances locales et le rôle des trois espèces dans le bien-être des populations. L'étude a été conduite dans six (6) villages riverains de la forêt de Gaongo, et dans sept (7) autres villages relevant de cette même commune. Toutes les personnes enquêtées pratiquent l'agriculture ou l'élevage comme activité principale (tableau 2). L'enquête a concerné selon les activités secondaires pratiquées, les groupes sociaux suivants: les exploitants forestiers de bois et de produits forestiers non ligneux, les tradi-thérapeutes avec un accent particulier sur les femmes (tableau 2, 3). Ce choix est motivé par le rôle important que jouent les femmes dans la gestion des ressources naturelles (Simeni, 2007). Au total cent soixante treize (173) personnes ont été entendues sur les usages faits des différentes parties de chaque espèce ainsi que sur leurs connaissances en matière de régénération en utilisant la démarche de l'interview semi-structurée.

**Tableau 2:** Répartition par catégorie socio-professionnelle principale et par sexe des enquêtés.

Fonctions	Effectifs/hommes	Effectifs/femmes	Pourcentages (%)
Agriculteurs	50	78	73.99%
Eleveurs	28	17	26.01%
Pourcentage total	45.09%	54.91%	100%

**Tableau 3:** Répartition par catégorie socio-professionnelle secondaire et par sexe des enquêtés.

Fonctions	Effectifs/hommes	Effectifs/femmes	Pourcentage (%)
Bûcherons	12	00	06,94%
Exploitants PFNL	38	95	76,88%
Guérisseurs	08	06	08.09%
Vendeurs	03	24	15.61%
Autres	25	55	46,24%

La somme des pourcentages du tableau 3 dépasse 100%. Cela est liée simplement au fait que certaines personnes enquêtées peuvent pratiquer plusieurs activités secondaires à la fois, donc enregistrés plusieurs fois.

## **II. 2. ETUDE DE L'ARCHITECTURE RACINAIRE DES ESPECES *IN SITU***

Pour chaque espèce, l'étude a été faite sur les principaux types de textures de sols présents dans la forêt de Gaongo. Sur chaque site, trois (3) individus dans chaque stade de développement (plantule, jeune, et adulte) ont été retenus pour l'étude du système racinaire.

La technique de la tranchée et du déblayage latéral ont été utilisées. Sur chaque individu la profondeur et la forme de la racine pivotante, ainsi que l'importance de l'enracinement secondaire ont été observées.

L'étude a été menée à la fin de la saison pluvieuse (octobre) dans la forêt de Gaongo, avec un sol toujours humide facilitant d'une part les excavations et évitant la destruction des racines d'autre part. A l'aide de pioches, de machettes, de dadas et pelles, une fosse circulaire de 1,5 à 2 m de rayon autour de l'arbre est faite en enlevant la terre par couche de vingt (20) cm de profondeur tout en évitant au mieux la destruction des racines. La terre autour des racines est enlevée en utilisant des mains et des brosses. La profondeur de la fosse dépendait surtout de la profondeur de l'enracinement de l'arbre et de la structure du sol. En plus de la racine pivotante, plusieurs racines traçantes primaires (2 à 4) sont suivies afin d'appréhender le mode de développement de celles-ci et le développement éventuel de drageons. L'architecture du système racinaire est ensuite schématisée en fonction des stades de développement et du type de sols.

Après les schémas et les observations des différents paramètres, la fosse est refermée.

## **II. 3. ETUDE DE LA MORPHOLOGIE FONCTIONNELLE DES PLANTULES**

L'objectif de cette partie de l'étude est de déterminer le type de germination des deux espèces (*Balanites aegyptiaca* et *Diospyros mespiliformis*), et le taux de levée en pépinière des graines récoltées sur le site d'étude (forêt de Gaongo). La période de fructification du *Sclerocarya birrea* étant tardive, le taux de levée de cette espèce n'a pas fait l'objet d'étude.

L'étude du taux de levée des graines a été conduite à l'IRD à Ouagadougou. Les graines ont été mises à germer à la température ambiante dans des pots remplis de substrat composé de sable (1/4), de fumier (1/4) et de terre (2/4).

Les graines ont été récoltées dans la forêt villageoise de Gaongo, sur au moins quinze (15) semenciers pour chaque espèce. Elles ont été récoltées durant leur période de maturité morphologique et physiologique optimale (novembre 2008 pour le *Balanites aegyptiaca*, décembre 2008 pour le *Diospyros mespiliformis*). Les graines récoltées ont été débarrassées de leurs pulpes, lavées, séchées sous la serre puis conservées au laboratoire dans un endroit aéré jusqu'au moment des semis.

Les meilleurs prétraitements ont été retenus pour l'étude de la levée des graines:

- le trempage à l'eau pendant quarante huit heures (48 h) pour les semences de *Balanites aegyptiaca* est préconisé par le CNSF,
- quant au *Diospyros mespiliformis*, il s'agit d'un prétraitement de dix minutes (10 mn) à l'acide sulfurique suivi d'un trempage à l'eau pendant vingt quatre heures (24 h).

Les semis ont été réalisés en janvier 2009. Quatre vingt dix (90) graines de chaque espèce ont été semées, à raison d'une graine par pot. Elles ont été placées en position horizontale sur le substrat préalablement arrosé (7 jours avant semis) puis recouvertes d'une légère couche de terre (environ 1 cm). Les semis sont arrosés quotidiennement de sorte à éviter un stress hydrique tout en évitant l'excès d'eau.

Les paramètres déterminés sont:

- le taux de levée (TL) qui représente le nombre de graines émergentes par rapport au nombre total de graines semées, exprimé en pourcentage (%),

$$\text{TL} = \frac{\text{Nombre de graines levées}}{\text{Nombre de graines semées}} \times 100$$

- les types de germination ont été déterminés par observation de la morphologie de la germination des plantules.

## II. 4. ESSAIS DE REGENERATION VEGETATIVE DES ESPECES

### II. 4. 1. ESSAI DE BOUTURAGE

Les boutures ont été mises en pots à la fin du mois de février à l'IRD, ombragées avec des seccos, le tout abrité sous une serre pour permettre la régulation des facteurs climatiques (photo 13).



Photo 13: Serre abritant les boutures.

Deux types de boutures ont été testés: les boutures d'organes aériens (tiges et rameaux) et des boutures de segments de racine (BSR) prélevées à Gaongo.

Les boutures ont été coupées au sécateur bien aiguisé sur des pieds sains. Les jeunes racines déterrées à la pioche (1 à 3 cm de diamètre) et les jeunes tiges suffisamment lignifiées ont été collectées. Elles ont été placées dans des sacs en laine trempés d'eau, conservées à l'ombre pendant la récolte sur le terrain, puis dans une glacière frigorifique portable, avant d'être transportées le même jour à la pépinière pour être plantées.

Les traitements variaient selon le type de bouture. Sur les parties aériennes, trois traitements ont été effectués. Ces traitements consistaient à prélever les boutures à la base, au milieu et au sommet des tiges de *Diospyros mespiliformis* et de *Balanites aegyptiaca* et sur les petites branches (rameaux) de *Sclerocarya birrea* à cause de l'indisponibilité de jeunes pieds francs de cette espèce dans la zone. Une fongicide (calthio c) est appliquée à

la base (sur environ 1 cm) de la bouture avant son repiquage pour limiter les attaques parasitaires et fongiques. Les boutures d'environ 20 cm de long ont été enterrées aux deux tiers (2/3), avec au moins deux (2) yeux vivants en surface.

Sur les racines par contre, les traitements consistaient à disposer horizontalement et verticalement les boutures dans le substrat. Les boutures horizontales (8 cm de long) sont recouvertes totalement d'une légère couche de terre (environ 1 cm) après trempage des deux (2) bouts dans une solution de fongicide.

Sur chaque type de bouture les traitements se composent de quinze (15) répétitions, attribués de façon aléatoire. Les blocs comportant les pots de 14 cm de diamètre (photo 14) contiennent les boutures de segment de racine. Chaque bloc contient quinze (15) boutures d'emplacement horizontal et quinze (15) autres boutures d'emplacement vertical réparties de façon aléatoire. Les blocs comportant les pots de diamètre inférieur (7 cm) (photo 15) contiennent les boutures d'organes aériens (bouture des parties apicales, médianes et basales) distribuées au hasard.



Photo 14: Blocs de pots de gros Ø (14 cm) pour les boutures de segments de racines.



Photo 15: Bloc de pots de faible Ø (7) pour les boutures d'organes aériens.

Le substrat de bouturage est composé d'un mélange de sable, de fumier et de terre à des proportions respectives de 1/4, 1/4 et 2/4, arrosé chaque jour, une semaine avant le repiquage des boutures.

Dans le but de maintenir une bonne hygrométrie autour des boutures, celles-ci ont été recouvertes de plastiques blancs (photo 16). Le plastique est aussitôt retiré après l'apparition des premiers bourgeons. Les boutures sont arrosées quotidiennement. Les apports d'eau sont ajustés afin d'éviter un excès d'eau ou un stress hydrique.



**Boutures recouvertes  
de plastiques blancs.**

Photo 16: Maintien de l'hygrométrie élevée par recouvrement.

Le taux de reprise des boutures, le nombre de bourgeons et la longueur des bourgeons ont été relevés après deux mois et demi de plantation. Les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel Excel.

#### **II. 4. 2. ESSAI DE MARCOTTAGE AERIEN**

Le marcottage sur *Diospyros mespiliformis* et *Balanites aegyptiaca* a été effectué au début du mois de février dans la forêt de Gaongo avec un nombre de trente (30) répétitions pour chaque traitement. Les traitements consistaient à réaliser le marcottage à divers niveaux de la tige, à savoir la partie basale (photo 17) et la partie médiane (photo 18). La réalisation des marcottes est faite les matins et les soirs pour éviter le fort ensoleillement qui dessèche le bois après la décortication annulaire.

L'indisponibilité des jeunes pieds (tiges) de *Sclerocarya birrea* dans la zone de Gaongo nous a amené à conduire le test de marcottage sur cette espèce en pépinière à l'INERA-Saria sur des pieds issus du semi direct en planche et âgés de 4 ans, avec vingt (20) répétitions pour chaque traitement en début février. Le choix des individus à marcotter s'est fait suivant le bon état sanitaire et la vigueur des sujets.





Photo 17. Marcotte de la partie basale de *Diospyros mespiliformis*.



Photo 18. Marcotte de la partie médiane de *Diospyros mespiliformis*.

L'opération proprement dite comporte deux phases:

Une première phase de mise en place des marcottes qui consiste à réaliser un anneau de 3 à 4 cm de long environ à l'aide du greffoir sur la partie à marcotter par soulèvement de l'écorce (photo 19). Ensuite, on place du plastique blanc suffisamment épais pour résister aux vents, à la pluie et au soleil autour de l'anneau à 5 cm en dessous de la partie inférieure de celui-ci (photo 20). Le plastique est rempli de substrat (composé de 3/5 de sciure et de 2/5 de terre) légèrement humidifié jusqu'à 5 cm au dessus de la partie supérieure de l'anneau (photo 21). On attache enfin le bord supérieur du sachet plastique contenant le substrat avec du scotch, sans trop serrer pour permettre la circulation de la sève (photo 22).

Chaque marcotte comporte une étiquette portant la nature du traitement apporté, un numéro et la date de mise en place.



Photo 19: anneau d'environ 4 cm de long.



Photo 20. plastique prêt à recevoir le substrat.



Photo 21: Plastique rempli de substrat.



Photo 22: Fermeture du bout supérieur du plastique.

Après la mise en place des marcottes, l'étape suivante consiste à entretenir et à suivre les marcottes. Cette phase a consisté principalement à l'arrosage des marcottes à l'aide de seringues chaque fois que l'état d'humidité du substrat était faible (photo 23); au remplacement des sachets plastiques et du scotch ayant cédé suite au soleil.

Le suivi a permis aussi de déterminer la période idéale au sevrage par observation directe grâce à la transparence du sachet.

Le taux de marcottes enracinées, non enracinées et de marcottes mortes par traitement ont été relevés. Le logiciel Excel a été utilisé pour l'analyse des données obtenues.



**Usage de seringue pour l'arrosage de la marcotte.**

Photo 23: Arrosage d'une marcotte de *Sclerocarya birrea*.

## **CHAPITRE III. RESULTATS ET DISCUSSION**

### **III. 1. RESULTATS**

#### **III. 1. 1. USAGES ET SAVOIRS LOCAUX SUR LES ESPESES**

##### **III. 1. 1. 1. Distribution des enquêtés**

Au total, cent soixante treize (173) personnes ont été interviewées dont la répartition par sexe et par catégorie socio-professionnelle est présentée dans les tableaux 2 et 3. La totalité des personnes enquêtées est analphabète, et pratique l'agriculture ou l'élevage comme activité principale (tableau 2).

En plus de ces activités, les populations pratiquent la coupe du bois dans la forêt, le petit commerce, la tradithérapie et l'artisanat. Les femmes constituent la proportion la plus importante (54.91%) de la population enquêtée (tableau 2). Elles interviennent toutes dans la cueillette des produits forestiers non ligneux, et représentent également un maillon important de la chaîne de transformation et de commercialisation des produits de ces espèces (fruits, fleurs, feuilles) qui entrent dans l'alimentation des populations (tableau 3).

##### **III. 1.1. 2. Exploitations des différents produits des espèces**

###### **III. 1. 1. 2. 1. Exploitations en alimentation humaine**

- *Balanites aegyptiaca*

Cette espèce est largement utilisée dans l'alimentation des populations de Gaongo. La totalité (100%) des personnes enquêtées utilise les différents produits (feuilles, fleurs, fruits, amandes) de cette espèce dans leurs plats. Les feuilles et les fleurs sont utilisées pour faire du couscous ainsi que de la sauce. Elles sont souvent séchées au soleil pendant la période de disponibilité maximale (mars – avril), puis conservées dans des sacs pour une préparation ultérieure. Les femmes et les enfants sont les principaux acteurs de cette cueillette. Les fruits ont une pulpe douce amère appréciée surtout par les enfants. L'amande du fruit est également consommée après ébouillantage et trempage dans de l'eau pendant 72 heures pour éliminer la balanitine qui rend cette dernière amère.

- *Sclerocarya birrea*

L'utilisation alimentaire du *Sclerocarya birrea* quant à elle, réside dans ses fruits. En effet, les femmes utilisent le jus du fruit pour la préparation de la bière locale. Elle s'obtient après ébullition du jus en mélange avec une petite quantité (ou non) de sorgho rouge pendant quelques instants. Par la suite, on laisse refroidir le bouillon, et on obtient ainsi une boisson non fermentée, très bien appréciée des populations. Le jus est également utilisé dans la préparation de la bouillie, à cause de son goût sucré et de son arôme agréable. Ses fruits donnent également des amandes qui sont consommées directement, et utilisées dans la préparation de la sauce d'oseille en remplacement de l'arachide. La période de disponibilité maximale des fruits se situe entre avril et juin.

- *Diospyros mespiliformis*

Dans la localité de Gaongo, seuls les fruits de cette espèce entrent dans l'alimentation des populations. La pulpe sucrée du fruit est surtout appréciée des enfants qui constituent les principaux acteurs de cette cueillette. La maturité des fruits intervient dans les mois de décembre et janvier.

### III. 1. 1. 2. 2. Exploitations en alimentation animale

- *Balanites aegyptiaca*

Les fruits qui tombent des arbres sous l'effet du vent, les feuilles, et les fleurs du *Balanites aegyptiaca* sont très bien appréciés par les bovins, les ovins, et les caprins même pendant la période de disponibilité de l'herbe (saison pluvieuse). Les branches de cette espèce sont souvent émondées par les bergers au profit des animaux.

- *Sclerocarya birrea*

Quant au *Sclerocarya birrea*, ce sont les fruits tombés des arbres qui sont très bien appréciés par les ovins et les caprins. Ses feuilles sont très peu consommées et seulement en période de non disponibilité du fourrage.

- *Diospyros mespiliformis*

Parmi ces trois espèces, seul *Diospyros mespiliformis* n'est pas très bien apprécié par les animaux (bovins, ovins, caprins). Les caprins seuls consomment occasionnellement les fruits mûrs secs qui tombent des arbres.

### III. 1. 1. 2. 3. Exploitations en médecine humaine

Les interviewés signalent 13 affections humaines soignées par les trois espèces.

- *Balanites aegyptiaca*

*Balanites aegyptiaca* intervient dans le traitement de dix (10) affections (tableau 4). Les principaux symptômes d'appel de cette espèce sont les pathologies digestives, viennent ensuite les altérations extérieures comme, les irritations cutanées. L'écorce constitue surtout la partie la plus utilisée dans le traitement de ces différentes affections. Les formes de préparation les plus habituelles sont la décoction et la macération. Le mode d'administration le plus courant est la voie orale et l'application externe (cutanée).

**Tableau 4:** Utilisations de *Balanites aegyptiaca* en médecine humaine.

Parties de l'arbre	Maladies soignées	Mode d'administration	Destinataires
<b>Ecorce</b>	Irritation du corps	Décocté en bain	Enfants Adultes
	Maux de ventre	Décocté en boisson, et en lavement	Enfants Adultes
	Maux de flanc	Décocté en purgation	Enfants
	Vers intestinaux	Décocté en boisson	Enfants Adultes
	Irritation du corps	Décocté de l'écorce en association avec l'écorce du <i>Tamarindus indica</i> , et du <i>Kaya senegalensis</i> en bain	Adultes
	Noma (cancrum oris)	Manger la partie interne de l'écorce accompagnée de la cola	Adultes
	Diarrhée	Décocté en purgation	Bébés
	Maux de dents	Décocté en bain de bouche	Enfants Adultes
	Maux d'yeux	Macéré d'écorce dans de l'eau en lavement des yeux chaque matin	Enfants Adultes
	Dentition	Décocté en purgation	Bébés
	Toux	Décocté en boisson	Enfants Adultes
<b>Racine</b>	Maux de ventre	Décocté en purgation	Enfants
<b>Fruits mûrs</b>	Maux de ventre	Macéré de fruits pendant 48 heures en boisson chaque matin à jeun	Enfants Adultes

- *Sclerocarya birrea*

*Sclerocarya birrea* a été signalé comme la plus sollicitée dans la médecine humaine avec douze (12) affections soignées (tableau 5). L'écorce est également la partie la plus employée dans les soins. La forme de préparation la plus habituelle est la décoction; le mode d'administration le plus courant étant la voie orale. Les principaux symptômes d'appel des parties de cette espèce sont les pathologies digestives, viennent ensuite les altérations extérieures comme les contusions, les blessures et les irritations cutanées, pour lesquelles on utilise la voie cutanée.

**Tableau 5:** Utilisations de *Sclerocarya birrea* en médecine humaine.

Parties de l'arbre	Maladies Soignées	Mode d'administration	Destinataire
<b>Ecorce</b>	Diarrhée	Décocté en boisson et purgation	Enfants Bébés
	Dentition	Décocté en purgation	Enfants
	Maux d'yeux	Décocté en instillation dans les yeux chaque matin	Enfants Adultes
	Diarrhée/dysenterie	Manger le couscous fait à base de décocté d'écorce	Adultes
	Maux de ventre	Décocté en purgation et en boisson	Enfants
	Maux de flanc	Décocté en purgation	Enfants
	Plaie	Décocté en boisson	
	Ulcère	Décocté en boisson	Enfants
	Augmente la croissance du bébé	Décocté en boisson	Bébés
<b>Ecorce du pied mâle</b>	Maux de ventre /constipation	Décocté en purgation	Enfants
<b>Jeunes feuilles</b>	Irritation du corps	Décocté en lavement	Enfants Adultes
<b>Rameaux</b>	Maux de ventre	Utiliser les brindilles comme cure-dent	Adultes

- *Diospyros mespiliformis*

Cette espèce intervient dans le traitement de huit (8) affections. Les principaux symptômes d'appel de cette espèce sont les pathologies digestives. Les jeunes feuilles sont les parties les plus sollicitées dans les différents traitements. Les formes de préparation les plus habituelles sont la décoction et la macération. Le mode d'administration le plus courant est la voie orale. Le tableau 6 expose les différentes maladies soignées avec leur mode d'emploi révélé par les personnes enquêtées.

**Tableau 6:** Utilisations de *Diospyros mespiliformis* en médecine humaine.

Parties de l'arbre	Maladies soignées	Mode d'administration	Destinataires
<b>Jeunes feuilles</b>	Maux de dents	Décocté en gargarisme	Enfants Adultes
	Maux de ventre	Macéré de feuilles écrasées en boisson	Enfants
	Dysenterie	Décocté en boisson	Enfants Adultes
	Ballonnements de ventre / Marche tardive des enfants	Décocté en purgation	Enfants
	Maux d'yeux	Décocté en boisson	Enfants Adultes
<b>Fruits verts</b>	Dysenterie	Décocté en boisson	Enfants Adultes
	Diarrhée	Macération des fruits écrasés dans du lait de vache en boisson	Enfants Adultes
<b>Ecorce</b>	Toux	Décocté en boisson	Enfants

### III. 1. 1. 2. 4. Exploitations en médecine vétérinaire

Les enquêtes effectuées auprès des éleveurs et des paysans ont révélé une large gamme d'affections soignées par ces espèces. Le mode d'administration le plus courant est la voie orale. Les principaux symptômes d'appel de ces plantes sont les pathologies digestives, viennent ensuite les altérations extérieures comme les contusions, et les blessures, pour lesquelles on utilise la voie cutanée.

Les tableaux 7, 8, et 9 exposent les différentes maladies soignées avec leur mode d'emploi révélé par les paysans.



- *Balanites aegyptiaca*

*Balanites aegyptiaca* est le plus sollicité avec cinq (5) maladies soignées (tableau 7). L'écorce demeure toujours la partie la plus utilisée.

**Tableau 7:** Utilisations de *Balanites aegyptiaca* en médecine animale.

Parties de l'arbre	Maladies soignées	Modes d'administration	Destinataires
Ecorce	Diarrhée	Macéré en boisson,	Volaille
	Trypanosomiase	Décocté en boisson,	Bovins; Ovins; Caprins
	Insecticide (poux)	Décoction d'écorce avec de la potasse en lavement,	Bovins; Ovins; Caprins
Graines	Délivrance (facilite)	Macéré de graines écrasées pendant 12 heures en boisson,	Bovins; Ovins; Caprins
Bois	Insecticide (poux)	Enfumer le poulailler par combustion.	Volaille

- *Sclerocarya birrea*

*Sclerocarya birrea* soigne trois (3) affections (tableau 8). L'écorce et les brindilles sèches sont les parties utilisées.

**Tableau 8:** Utilisations de *Sclerocarya birrea* en médecine animale.

Parties de l'arbre	Maladies soignées	Mode d'administration	Destinataires
Ecorce	Diarrhée	Macéré en boisson,	Volaille
	Maux d'yeux	Macéré de la partie interne d'écorce en mélange avec du sel en instillation dans les yeux	Bovins Ovins Caprins
Brindille sèche	Plaie	Appliquer de la poudre de brindilles sèches pilées malaxée avec du beurre de karité	Bovins

- *Diospyros mespiliformis*

*Diospyros mespiliformis* intervient dans le traitement des ballonnements de ventre des bovins et de la diarrhée de la volaille (tableau 9). Les fruits verts et l'écorce sont les parties employées dans les différents soins.

**Tableau 9:** Utilisations de *Diospyros mespiliformis* en médecine animale.

Parties de l'arbre	Maladies soignées	Mode d'administration	Destinataire
Fruits verts	Ballonnements de ventre	Macéré de fruits écrasés en boisson	Bovins
Ecorce	Diarrhée	Macéré en boisson	Volaille

### III. 1. 1. 2. 5. Exploitations artisanales

Les résultats des enquêtes conduites dans les différents villages relevant de la commune rurale de Gaongo, révèlent que ces trois espèces répondent à de nombreuses sollicitations artisanales.

- *Balanites aegyptiaca*

Les enquêtes révèlent que les amandes des fruits de *Balanites aegyptiaca* sont utilisées par 52,38% des femmes dans la fabrique de savon. Le savon fabriqué est destiné principalement à la lessive familiale, et rarement à la toilette. Parmi les femmes intervenant dans cette activité, 54,55% d'entre elles arrivent à couvrir leur besoin annuel en savon. Les 45,45% de femmes restantes feront des achats complémentaires, pour couvrir leurs besoins de l'année. Les branches de cette espèce interviennent également dans la petite menuiserie pour la confection de pilons et des manches d'outils.

- *Sclerocarya birrea*

Le tronc et les jeunes branches de *Sclerocarya birrea* sont utilisés pour la fabrique des mortiers, des tabourets, des plats en bois, et des manches d'outils par les forgerons.

- *Diospyros mespiliformis*

Dans la zone de Gaongo, *Diospyros mespiliformis* n'est utilisé que pour faire des manches d'outils. Elle est beaucoup moins sollicitée dans le domaine de l'artisanat que les autres espèces.

### III. 1. 1. 2. 6. Autres usages des espèces

Les branches épineuses de *B. aegyptiaca* sont utilisées dans la construction des enclos (haie morte). Le bois des trois espèces est utilisé comme bois de chauffe et dans la construction.

### III. 1. 1. 3. Régénération et domestication des espèces

La proportion de la population intervenant dans la régénération de ces espèces est très faible. Seuls les bûcherons (6,94%) organisés en association, sous l'encadrement technique des services forestiers, participent annuellement à la régénération de ces espèces par semis direct dans les parcelles coupées (3 kg de semence par personne). Les informations

recueillies sur l'état de la régénération naturelle, les modes de régénération, et les possibilités de domestication varient suivant l'espèce.

- *Balanites aegyptiaca*

*Balanites aegyptiaca* est beaucoup moins fréquent dans les champs de case à cause de ses épines dangereuses pour les enfants, et même pour les adultes. L'état de sa régénération naturelle est jugé satisfaisant par les populations. L'espèce n'est pas admise dans les cours par 76,66% des chefs de familles soit pour la raison évoquée précédemment (liée à ses épines), soit parce que, selon les croyances, l'espèce abriterait des génies et serait susceptible de se déplacer les nuits pouvant entraîner des maladies et des malédictions aux membres de la famille. La régénération par rejet de souche et par drageonnage de l'espèce est connue des populations.

- *Sclerocarya birrea*

Les sujets adultes de *Sclerocarya birrea* existent aussi bien dans les champs de case que dans les champs de brousse. Cependant, dans cette localité, on note un manque de régénération de cette espèce dans la forêt, de même que dans les jachères. Les plus jeunes individus rencontrés dépassent 2 m de haut. Cette faiblesse ou absence de régénération pour la population est surtout liée au manque d'entretien des plantules pendant la période sèche qui dure pratiquement huit (8) mois. Les observations de terrain, ainsi que les informations recueillies auprès des populations indiquent que les graines de cette espèce, sont soumises à une prédation par des rongeurs (photo 24).



**Extraction des amandes  
des graines de *S. birrea*  
par des rongeurs.**

Photo 24: Prédation des graines de *Sclerocarya birrea* par des rongeurs.

Outre la régénération séminale de l'espèce, les enquêtés soutiennent que l'espèce se régénère par bouturage. Une faible proportion (2%) d'entre eux soutient que l'espèce drageonne.

La présence de l'espèce dans les concessions n'est cependant pas admise par 75,55% des chefs de famille, soit parce que l'espèce ne fournit pas d'ombre en saison sèche, soit parce que les branches de l'espèce sont trop fragiles et se cassent facilement sous l'action du vent, soit parce qu'elle se déplacerait les nuits selon les croyances. Une autre raison avancée est que *Sclerocarya birrea* est une espèce dont le bois frais est utilisé pour fermer les tombes lors des enterrements. Par conséquent, les populations refusent de garder cette espèce dans les cours, de peur de s'attirer des malédictions.

- *Diospyros mespiliformis*

Contrairement au *Balanites aegytiaca*, *Diospyros mespiliformis* est surtout maintenu dans les champs de case à cause de ses fruits comestibles. Cependant, sa présence dans les concessions n'est pas admise par 55,55% des chefs de famille pour les raisons suivantes: l'espèce présente un drageonnement important, et crée dans le long terme des fourrés pouvant abriter des serpents; l'espèce favorise la mise en place des termitières; l'espèce se déplacerait les nuits selon les croyances.

L'état de sa régénération est jugé faible dans la forêt et satisfaisante dans les jachères.

### III. 1. 1. 4. Rôles économiques des espèces étudiées

La saison sèche dans les milieux ruraux est marquée par le petit commerce des produits agricoles, et la fréquentation des marchés. Dans ces différents marchés, seuls les produits du *Diospyros mespiliformis* ne font pas l'objet de commerce parmi ces trois espèces (tableau 10).

- *Balanites aegytiaca*

Les amandes des fruits de *Balanites aegytiaca* sont vendues sur les marchés locaux à 500 F le plat d'environ 3 kg d'amandes. Cette activité est pratiquée par 14,28% des femmes. Elle procure des revenus compris entre 500 F et 3500 F l'année. La période de grande vente se situe en décembre.

Le couscous fait à base de feuilles, de fleurs, et de la farine de mil, est beaucoup plus destiné à la consommation familiale. Néanmoins, quelques femmes (4,76%) procèdent à sa vente, avec des faibles revenus générés allant de 100 F à 800 F l'année.

- *Sclerocarya birrea*

La boisson non fermentée faite à base du jus des fruits de *Sclerocarya birrea* est vendue par 11,90% des femmes, à raison de 50 F, 75 F ou 100 F le litre selon les localités. Cette vente procure des revenus allant de 150 F à 3000 F dans l'année, à celles qui la pratiquent (entre avril et juin).

Ses graines sont vendues à raison de 50 F ou 75 F le plat d'environ 2 kg de graines selon les villages. Les Peuls et les Mossés détenteurs de troupeaux pratiquent le plus cette activité. 9,50% des femmes procèdent à la vente des graines de *Sclerocarya birrea*. Les revenus engrangés sur cette activité sont compris entre 300 F et 2700 F l'année.

**Tableau 10:** Fréquence et revenus générés par les femmes intervenant dans la commercialisation des produits dérivant des espèces étudiées.

Espèces	Produits commercialisés	Fréquence des femmes dans l'activité	Fourchette de revenu généré
<i>Sclerocarya birrea</i>	Bière	11,90%	150 f à 3000 f
	Graines	9,50%	300 f à 2700 f
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Couscous	4,76%	100 f à 800 f
	Amandes	14,28%	500 f à 3500 f

### III.1. 2. ETUDE DE L'ARCHITECTURE RACINAIRE DES ESPECES *IN SITU*

#### III. 1. 2. 1. Système racinaire de *Balanites aegyptiaca*

Sur les plantules de plus de 3 mois, le système racinaire présente une tubérisation précoce, avec un développement important de radicelles le long de la racine principale (photo 25). Cette tubérisation n'est plus observable sur les jeunes pieds qui sont susceptibles de développer une racine pivotante pouvant pénétrer la cuirasse latéritique du sol (schéma 1).

Au stade adulte, le système racinaire du *Balanites aegyptiaca* varie en fonction de la nature du sol.

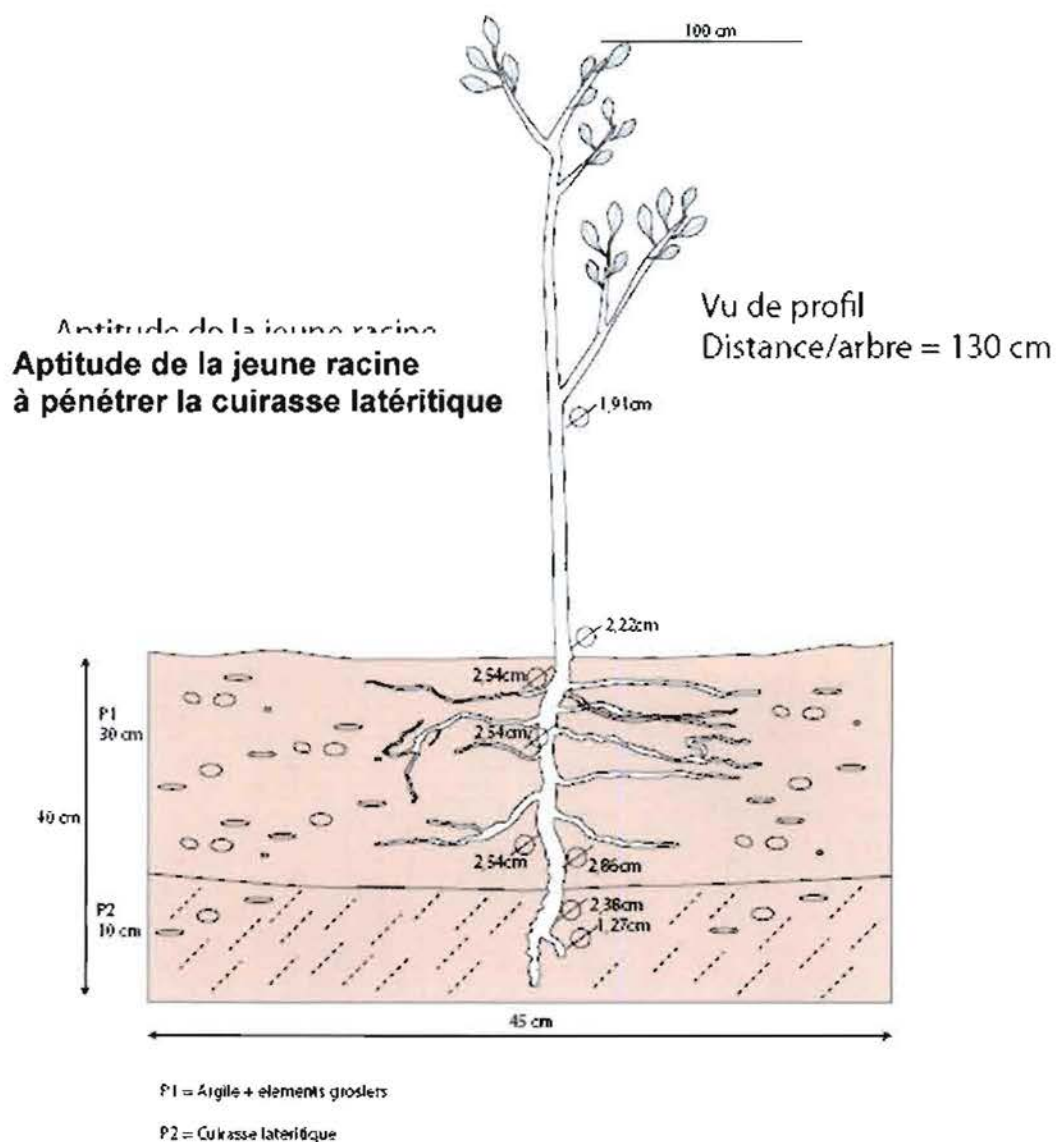
Sur le sol à texture gravillonnaire en surface (schéma 2), on a un développement important de pivots surnuméraires. Les racines se divisent, se déforment et s'amincissent au fur et à mesure qu'elles pénètrent dans les parties profondes compactes du sol. L'espèce développe un enracinement latéralement faible qui émet des ramifications le plus souvent pivotantes.

Sur le sol à texture argileuse, le système racinaire est mixte. On a une racine principale pivotante qui s'enfonce dans le sol et un enracinement latéral très bien développé dans le sens de la pente avec des liaisons entre elles (schéma 3). Des drageons ont été observés sur certains pieds à proximité de la souche.



**Tubérisation du pivot et développement important de radicelles de la racine principale.**

**Photo 25:** Morphologie racinaire d'une plantule de *Balanites aegyptiaca* âgée de plus de 3 mois.

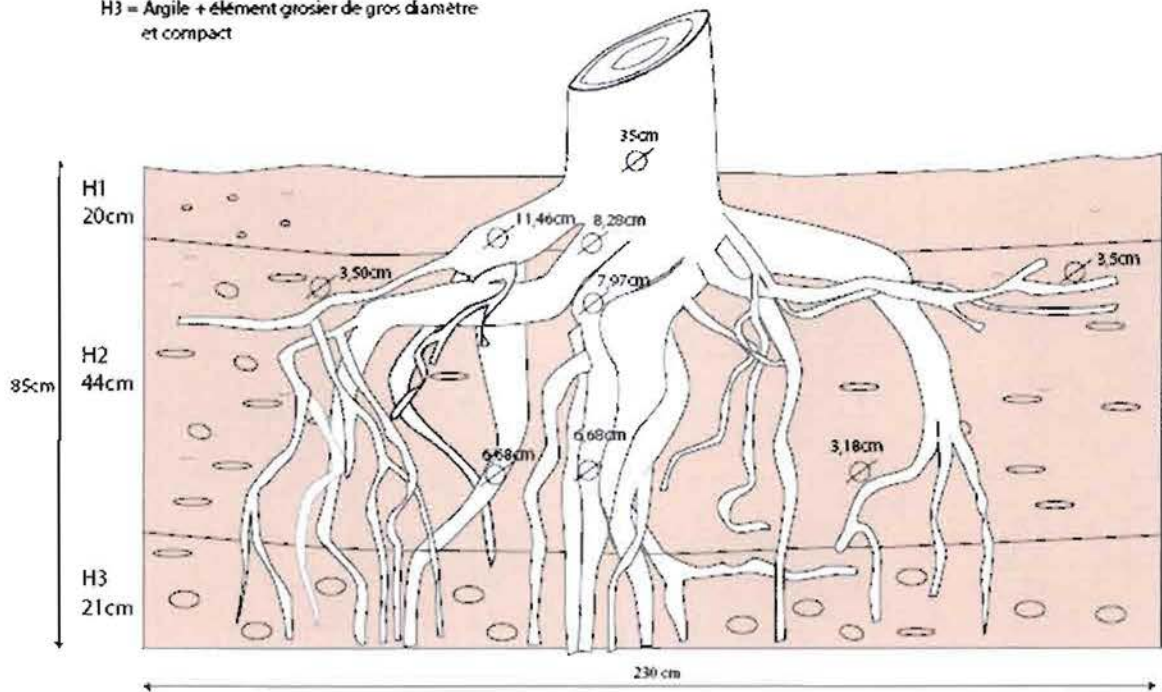


**Schéma 1:** Morphologie racinaire d'un jeune pied de *Balanites aegyptiaca* sur un sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.

Vu de profil  
Distance/arbre = 250 cm

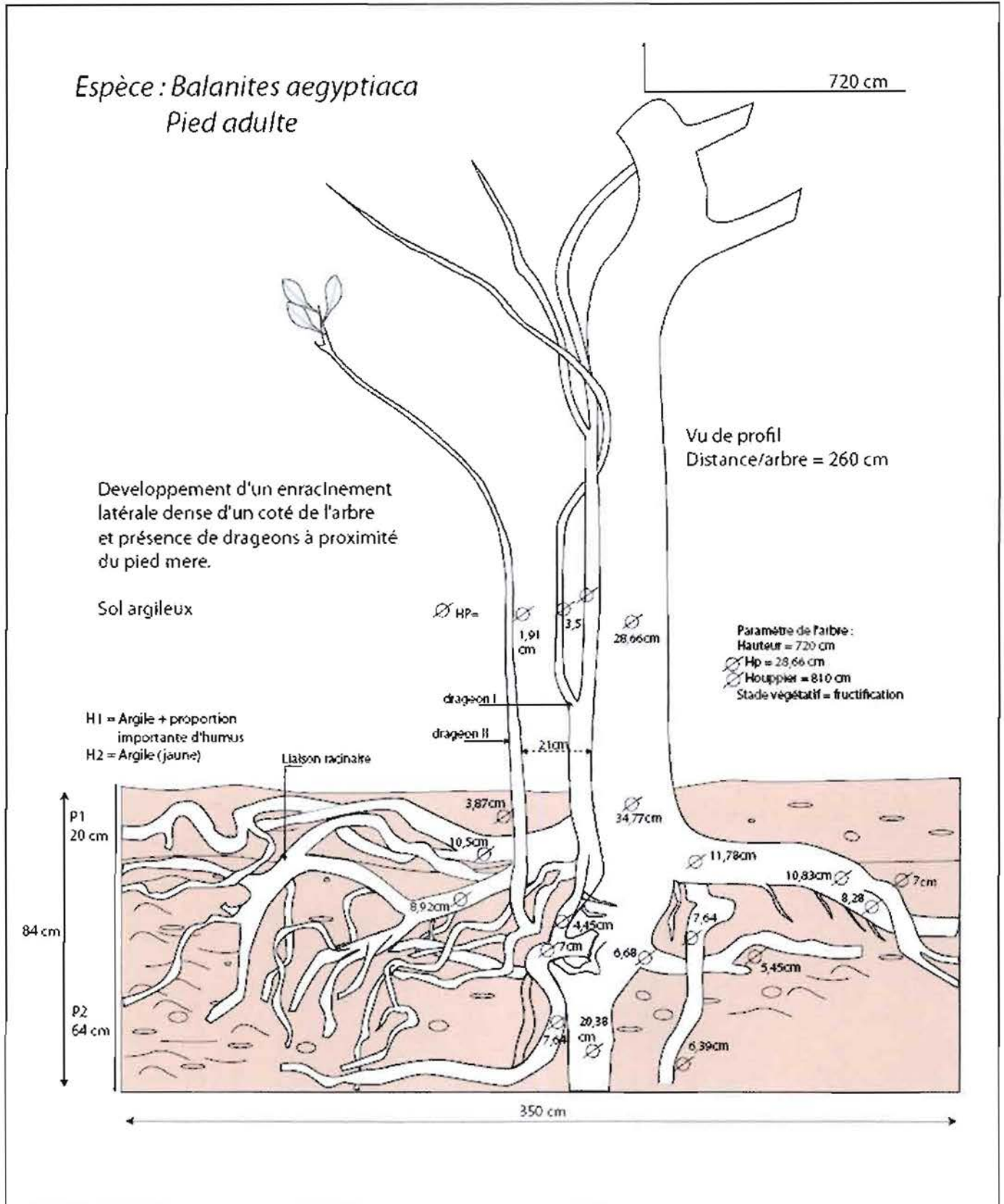
Paramètre de l'arbre :  
Hauteur = 560 cm  
Hp = 24 cm  
Houppier = 595 cm  
Stade végétatif = fructification

H1 = Argile + élément grossier de faible diamètre  
H2 = Argile + élément grossier de gros diamètre  
H3 = Argile + élément grossier de gros diamètre  
et compact



**Schéma 2:** Morphologie racinaire d'un pied adulte de *Balanites aegyptiaca* sur un sol ferrugineux à texture gravillonnaire en surface.





**Schéma 3:** Morphologie racinaire d'un pied adulte et drageonnement de *Balanites aegyptiaca* sur un sol ferrugineux à texture argileuse en surface.

### III. 1. 1. 2. Système racinaire de *Sclerocarya birrea*

Le système racinaire des plantules de deux (2) mois environ montre une tubérisation précoce, accompagnée d'un développement important de radicelles (photo 26). Cette tubérisation de la racine persiste sur les jeunes individus de plus de 2 m de haut (schéma 4).

Au stade adulte, le système racinaire de cette espèce montre également une variabilité en fonction de la variation pédologique du milieu.

Sur le sol ferrugineux peu profond sur cuirasse, on a le développement d'un enracinement dense dans les parties superficielles du sol, occupant de grande superficie. La racine principale s'arrête au contact de la cuirasse latéritique et se divise en plusieurs racines qui colonisent la partie superficielle du sol avec des ramifications tertiaires et quaternaires importantes (schéma 5). Les racines traçantes peuvent s'étendre jusqu'à 11,2 m de l'arbre en évitant les obstacles de surface.

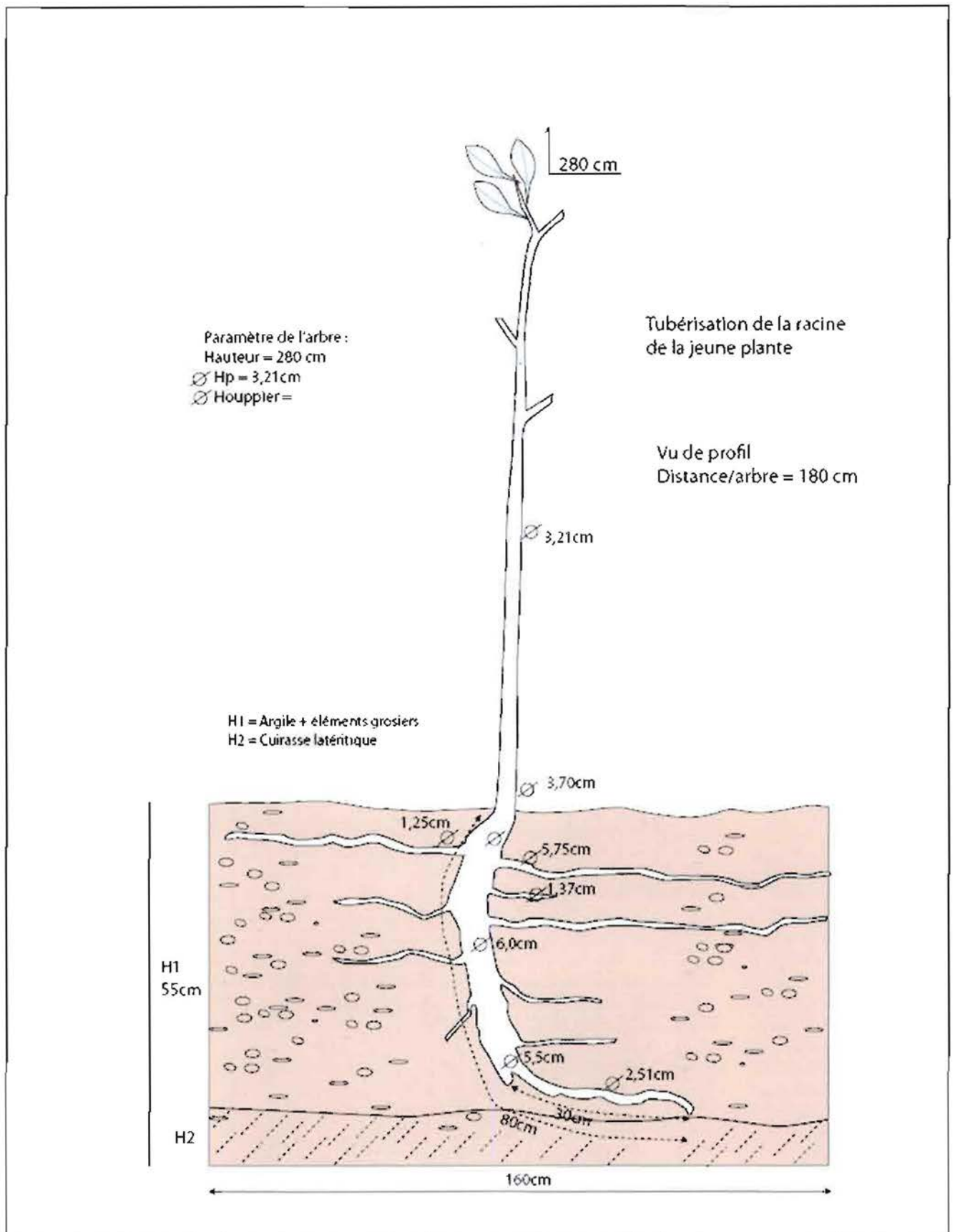
Sur le sol ferrugineux à texture argileuse en surface, le système racinaire présente un enracinement principal pivotant qui atteint 1,15 m de profondeur, avec de nombreuses racines latérales qui prennent naissance sur toute la partie pivotante (schéma 6). Ces racines traçantes sont peu ramifiées, et peuvent s'étendre jusqu'à 11,40 m de l'arbre.

Aucun drageon n'a été observé sur cette espèce.



**Tubérisation du pivot et développement important de radicelles de la racine principale.**

**Photo 26:** Morphologie racinaire d'une plantule de *Sclerocarya birrea* âgée de 2 mois.

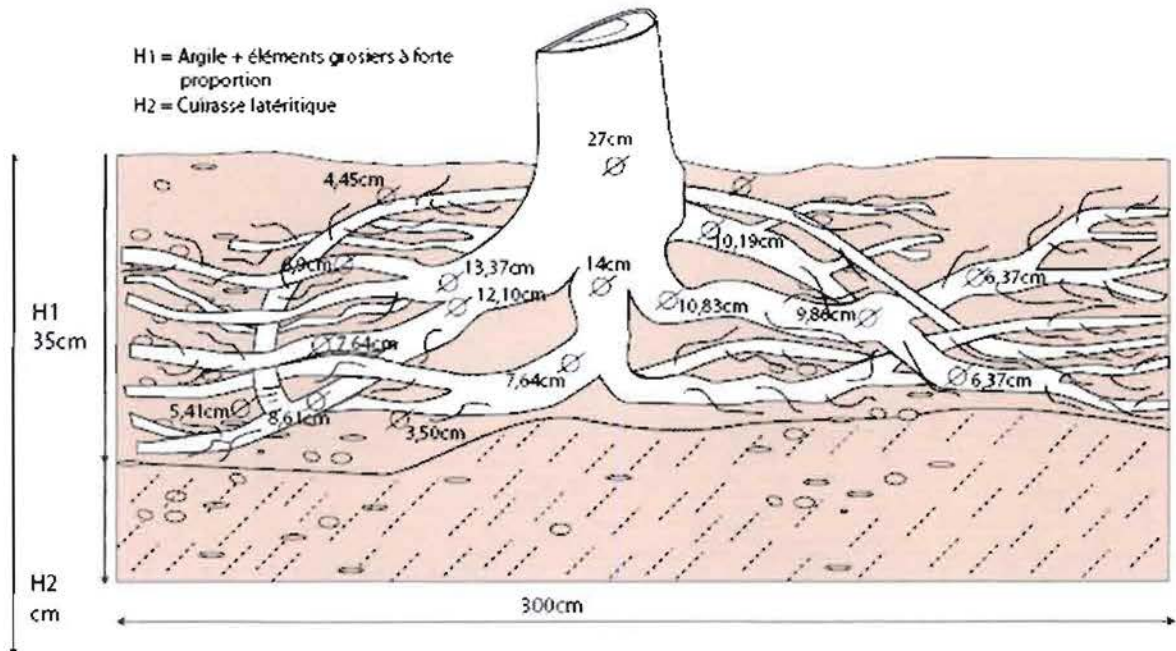


**Schéma 4:** Morphologie racinaire d'un jeune pied de *Sclerocarya birrea* sur un sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.

Paramètre de l'arbre :  
 Hauteur = 690 cm  
 $\varnothing$  Hp = 20,38 cm  
 $\varnothing$  Houppier = 680 cm  
 stade végétatif = fin de feuillaison

Développement d'un enracinement dense  
 dans les horizons superficiels du sol

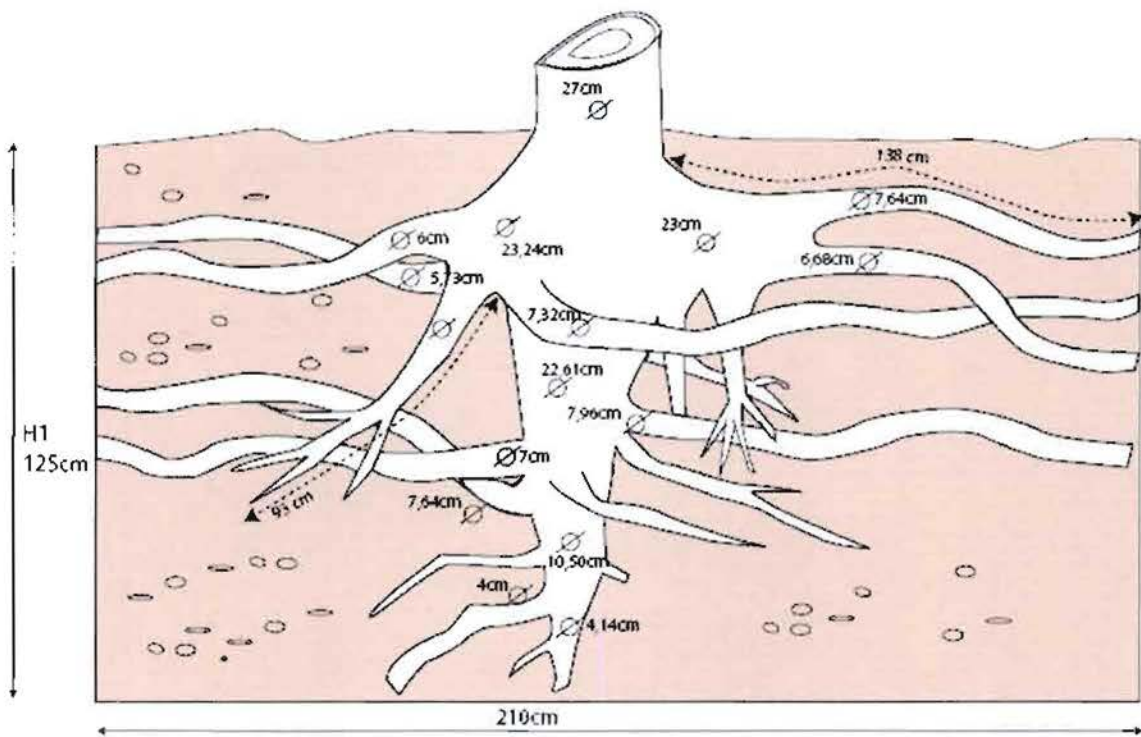
Vu de profil  
 Distance/arbre = 270 cm



**Schéma 5:** Morphologie racinaire d'un pied adulte de *Sclerocarya birrea* sur sol ferrugineux peu profond sur cuirasse.

Paramètre de l'arbre:  
 Hauteur = 690 cm  
 Ø Hp = 25 cm  
 Houpier = 570 cm  
 stade végétatif = fin feuillaison

Vu de profil  
 Distance/arbre = 265 cm



**Schéma 6:** Morphologie racinaire d'un pied adulte de *Sclerocarya birrea* sur un sol ferrugineux a texture argileuse en surface.

### III. 1. 2. 3. Système racinaire de *Diospyros mespiliformis*

Le système racinaire des plantules de plus de trois (3) mois (photo 27) et celui des jeunes pieds ne présentent aucune tubérisation. Par contre, la racine est bien développée en profondeur, au stade jeune, et peut même atteindre 70 cm de profondeur sous sol a texture argileuse-limoneuse (schéma 7).

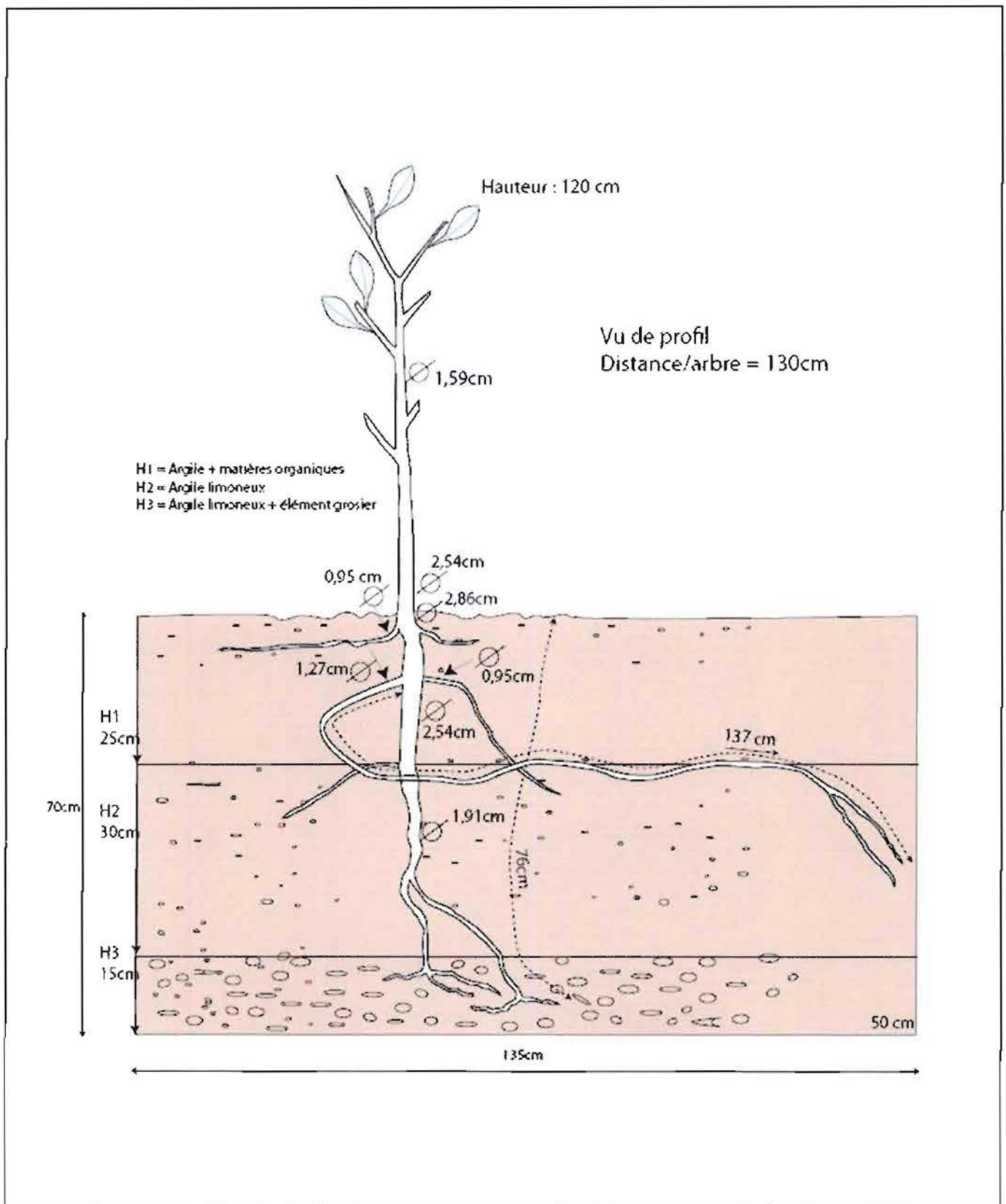
Sur les sols a texture argileuse, le système racinaire des pieds adultes de *Diospyros mespiliformis* est caractérisé par un enracinement mixte. La racine principale s'enfonce dans le sol, avec des racines secondaires qui deviennent très rapidement pivotantes (schéma 8). La plus longue racine traçante mesurée avait 5,2 m. Elle développe très rapidement un géotropisme positif et colonise les couches profondes du sol.

L'espèce développe également un drageonnement important sur les racines traçantes superficielles (schéma 8 et schéma 9).

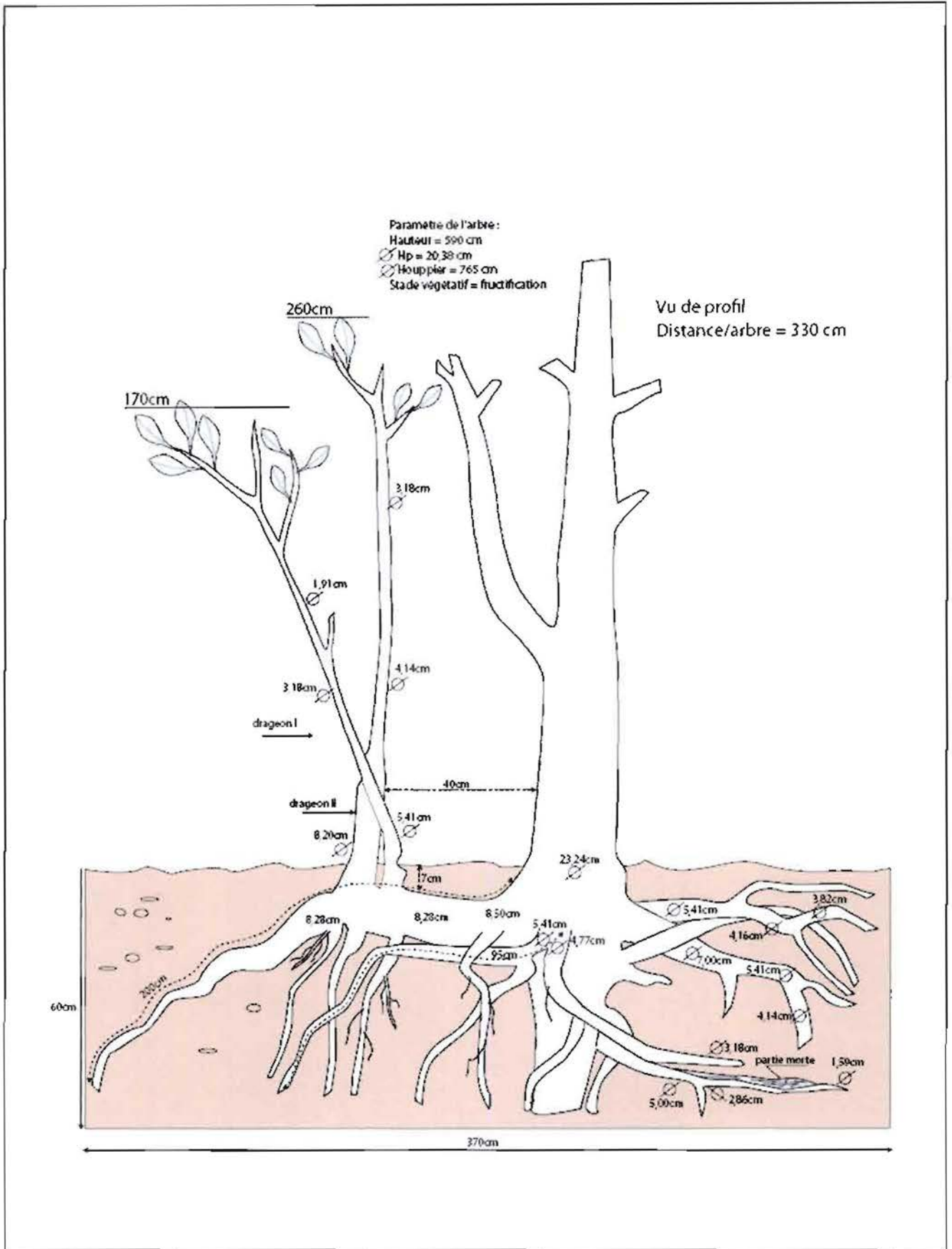


Développement de radicelle sur la racine principale non tubérisée.

**Photo 27:** Morphologie racinaire d'une plantule de *Diospyros mespiliformis* âgée de plus de 3 mois.

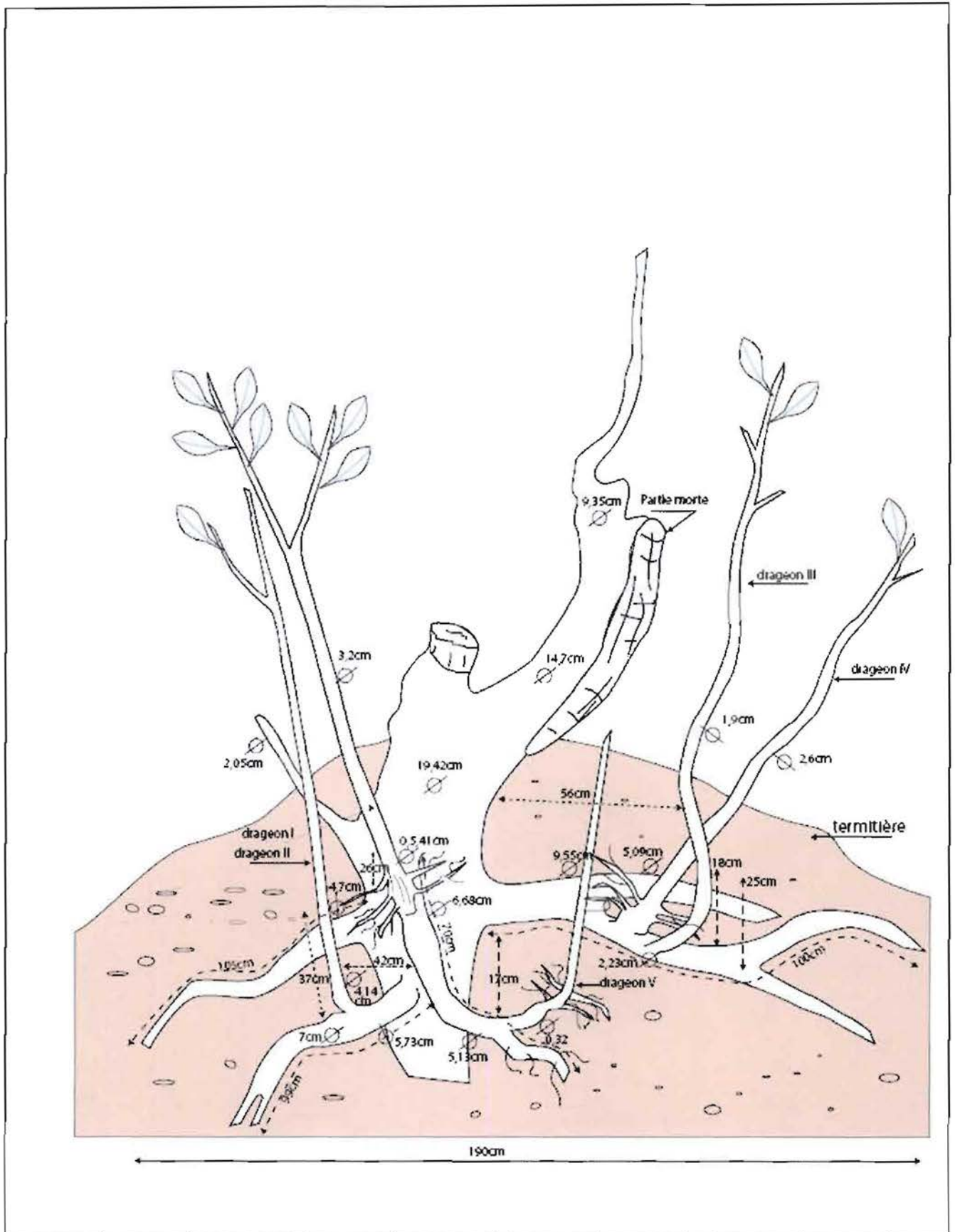


**Schéma 7:** Morphologie racinaire d'un jeune pied de *Diospyros mespiliformis* sur un sol argileux-limoneux.



**Schéma 8:** Morphologie racinaire de *Diospyros mespiliformis* sur sol à texture argileuse et mise en évidence de l'aptitude de l'espèce à drageonner.



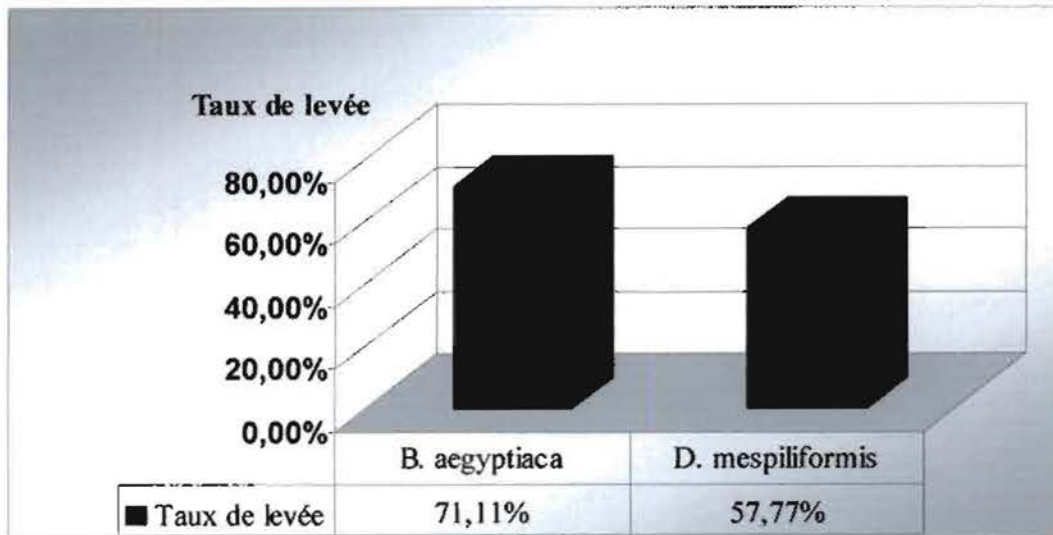


**Schéma 9:** Morphologie racinaire et importance du drageonnement d'un pied mourant de *Diospyros mespiliformis* situé sur une termitière.

### III. 1. 3. ETUDE DE LA MORPHOLOGIE FONCTIONNELLE DES PLANTULES

#### III. 1. 3. 1. Taux de levée

Les taux de levée ont été respectivement de 71,11 %, et de 57,77 % pour les semences de *Balanites aegyptiaca*, et de *Diospyros mespiliformis* (figure 6).



**Figure 6:** Taux de levée des graines de *Balanites aegyptiaca* et de *Diospyros mespiliformis* en pépinière.

#### III. 1. 3. 2. Types de germination

- *Balanites aegyptiaca*

La germination chez *Balanites aegyptiaca* se fait par déhiscence tégumentaire. Le tégument s'éclate longitudinalement et permet à la racicule, puis à la tigelle de s'allonger.



Photo 28: Déhiscence tégumentaire et développement important de la racicule, avant l'apparition de la tigelle/ 14 jours après semis.



Photo 29: Faible présence de l'hypocotyle et début d'apparition de la tigelle / 20 jours après semis.

La germination est de type cryptogé, présentant un développement important du système racinaire avant l'apparition de la tige (photo 28), la soudure des cotylédons charnus et une faible présence de l'hypocotyle (photo 29). La portion de la tige située au-dessus des cotylédons s'allonge plus vite que la partie hypocotylée

- *Diospyros mespiliformis*

Chez *Diospyros mespiliformis*, la radicule de la graine est libérée après ouverture de l'opercule. Les téguments recouvrent les cotylédons de la graine à la sortie du sol ou se décomposent dans le sol. La déhiscence du tégument fragilisé par le prétraitement s'effectue près de la cicatrisation placentaire, suivant le plan d'accolement des deux cotylédons pour libérer les cotylédons foliacés.

La germination de type épigé cryptogé est caractérisée par un développement important de la racine (photo 30) et de l'hypocotyle (photo 31) qui soulève les cotylédons foliacés au-dessus du sol. Les cotylédons demeurent également soudés.



Photo 30 Ouverture de l'opercule et développement important de la radicule / 18 jours après semis



Photo 31: Développement important de l'hypocotyle, déhiscence tégumentaire et émergence de cotylédons / 26 jours après semis.

### III. 1. 4. ESSAIS DE REGENERATION VEGETATIVE DES ESPECES

#### III. 1. 4. 1. Essai de bouturage

##### III. 1. 4. 1. 1. Boutures de *Balanites aegyptiaca*

Soixante quatorze (74) jours après la mise en place de l'essai, les boutures de tige et de racine de *Balanites aegyptiaca* se sont complètement asséchées.

Les boutures d'organe aérien avaient auparavant commencé à émettre des bourgeons une semaine après leur installation. Ces bourgeons ont commencé à s'assécher progressivement dans la troisième semaine après la mise en place, pour être total soixante quatorze (74) jours après.

Les boutures de racine par contre n'ont pas connu de débourrement jusqu'à leur assèchement complet.

### III. 1. 4. 1. 2. Boutures de *Sclerocarya birrea*

Après soixante quatorze (74) jours de l'installation, seules les boutures de racine de cette espèce montrent un début d'enracinement (photo 32, 33). Cependant une grande proportion des boutures (37,33%) est toujours vivante.

**Tableau 11:** Etat des boutures de *Sclerocarya birrea* 74 jours après l'installation.

Organes	Traitements	Paramètres mesurés				
		Boutures vivantes (%)	Boutures bourgeonnées (%)	Nombre moyen de tige (n)	Longueur moyenne des rejets (cm)	Boutures enracinées (%)
Aériens	Apical	5,00%	5,00%	2,000 ± 1,000	02,500 ± 01,322	0
	Médian	23,33%	21,66%	1,846 ± 0,987	04,307 ± 02,839	0
	Basal	46,66%	46,66%	2,607 ± 1,423	06,375 ± 03,199	0
Souterrains	Vertical	60,00%	33,33%	2,650 ± 1,565	14,550 ± 13,793	13,33%
	Horizontal	51,66%	15,00%	1,111 ± 0,333	08,722 ± 05,783	6,66%

Le tableau 11 résume le taux d'enracinement, de boutures vivantes, le nombre de tige moyen, la longueur moyenne des rejets par organe et par traitement, après soixante quatorze (74) jours de l'installation.

Les résultats obtenus sur cet essai montrent les faits suivants:

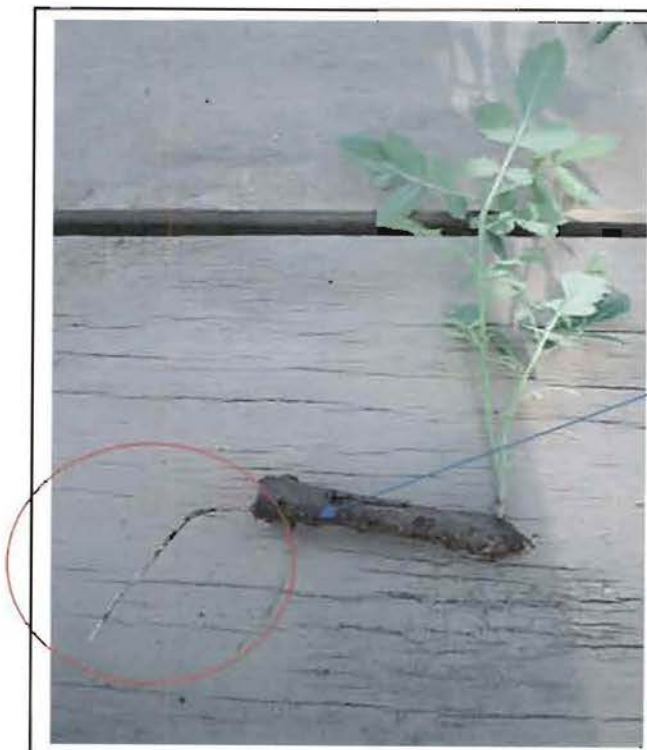
- les boutures de racine seules s'enracinent. Celles en position verticale présentent les meilleurs taux d'enracinement, de boutures vivantes, de débourrement, et donnent les plus longs rejets,
- la croissance en longueur des rejets est plus importante sur les boutures de racine que sur les boutures de tige,

- les boutures basales, donnent les meilleurs taux de boutures vivantes, de débourrement, et développent des rejets à croissance plus rapide que les autres boutures de la partie aérienne. En revanche, les observations au cours de l'évolution de l'essai, montrent que les rejets commencent leur apparition sur les jeunes parties six (6) jours après plantation, avant d'apparaître sur les vieilles parties (médiane et basale).



Début d'enracinement de la bouture.

**Photo 32:** Bouture de racine en position verticale enracinée de *Sclerocarya birrea* bouture de 74 jours.



Début d'enracinement de la bouture.

**Photo 33:** Bouture de racine de *Sclerocarya birrea* en position horizontale enracinée/ bouture de 74 jours

### III. 1. 4. 1. 3. Boutures de *Diospyros mespiliformis*

Les différentes observations effectuées au cours des soixante quatorze (74) jours de l'essai, montrent une apparition de bourgeons foliacés sur les boutures de type apical six (6) jours après plantation, puis sur les boutures de type médian et basal. Le débourrement sur les racines par contre commence dans la troisième semaine de mise en place sur les boutures en position verticale. Les boutures en position horizontale n'ont développé aucun bourgeon apparaissant en surface. Le dénombrement des boutures montre que 54,33% d'entre elles sont toujours en vie. Cependant, aucune bouture ne montre de racine (photo 34, 35). Le tableau 12 présente les résultats obtenus sur cet essai soixante quatorze (74) jours après l'installation de l'essai.

**Tableau 12:** Etat des boutures de *Diospyros mespiliformis* 74 jours après l'installation.

Organes	Traitements	Paramètres mesurés				
		Boutures vivantes (%)	Boutures bourgeonnées (%)	Nombre moyen de tiges (n)	Longueur moyenne des rejets (cm)	Boutures enracinées (%)
Aériens	Apical	31,66%	31,66%	2,578 ± 1,346	3,868 ± 2,607	0%
	Médian	26,66%	25,00%	3,466 ± 1,125	5,233 ± 2,858	0%
	Basal	58,33%	58,33%	3,057 ± 1,493	5,643 ± 2,539	0%
Souterrains	Vertical	78,33%	25,00%	2,533 ± 1,187	4,533 ± 1,846	0%
	Horizontal	76,66%	0%	/	/	0%

Les résultats traduisent les faits suivants:

- les boutures de racine et de tige, soixante quatorze (74) jours après l'installation de l'essai ne s'enracinent pas,
- sur les organes aériens, les boutures de type basal sont les plus performantes avec un taux de boutures vivantes de 58,33%, portant tous des bourgeons, et des rejets de plus de 5 cm de long. Les boutures de type apical ont le taux de boutures vivantes le plus faible (31,66%), donnent moins de rejets (2,578 ± 1,346) de longueur moyenne faible (3,868 ± 2,607 cm),
- les boutures d'organes souterrains se maintiennent le mieux en vie que celles aériennes. Cependant, les boutures horizontales ne connaissent pas de débourrement.



**Photo 34:** Etat d'une bouture de tiges de *Diospyros mespiliformis* au dépouillement.



**Photo 35:** Etat des boutures de racines de *Diospyros mespiliformis* au dépouillement.

### III. 1. 4. 2. Essai de marcottage

#### III. 1. 4. 2. 1. Marcottage de *Balanites aegyptiaca*

Les marcottes de *Balanites aegyptiaca* quarante (40) jours après l'installation de l'essai montraient déjà des racines très bien développées, visibles sur certaines marcottes. Le tableau 13 résume les taux de marcottes enracinées et mortes en fonction de la partie marcottée (médiane ou basale) quatre vingt dix huit (98) jours après la mise en place de l'essai.

**Tableau 13:** Etat des marcottes de *Balanites aegyptiaca* 98 jours après l'installation.

Traitements	Paramètres mesurés		
	Marcottes enracinées (%)	Marcottes non enracinées (%)	Marcottes mortes (%)
Médian	65%	13,34%	21,66%
Basal	71,66%	08,34%	20%

Le taux de marcottes enracinées est à tous les niveaux (basal et médiane) supérieur à la moyenne avec une densité racinaire importante (photo 36 et 37).



Amas de racine sur une marcotte de la partie médiane de *Balanites aegyptiaca*/ 98 jours après l'installation.

**Photo 36:** Marcotte de la partie médiane de *Balanites aegyptiaca* enracinée.



Amas de racine sur une marcotte de la partie basale de *Balanites aegyptiaca*/ 98 jours après l'installation.

**Photo 37:** Marcotte de la partie basale de *Balanites aegyptiaca* enracinée.



### III. 1. 4. 2. 2. Marcottage de *Sclerocarya birrea*

Après cent (100) jours de l'installation de l'essai, seules les marcottes médianes de cette espèce émettent des racines (photo 38). La plupart des racines observées sur ces marcottes sont à leurs débuts d'apparition (photo 39). Le taux de mortalité est de 5% pour les marcottes basales et médianes sur l'ensemble de l'essai.

Le tableau suivant expose les taux de marcottes enracinées, et non enracinées en fonction des parties marcottées.

**Tableau 14:** Etat des marcottes de *Sclerocarya birrea* 100 jours après l'installation.

Traitements	Paramètres mesurés		
	Marcottes enracinées (%)	Marcottes non enracinées (%)	Marcottes mortes (%)
Médian	40%	55%	05%
Basal	00%	95%	05%

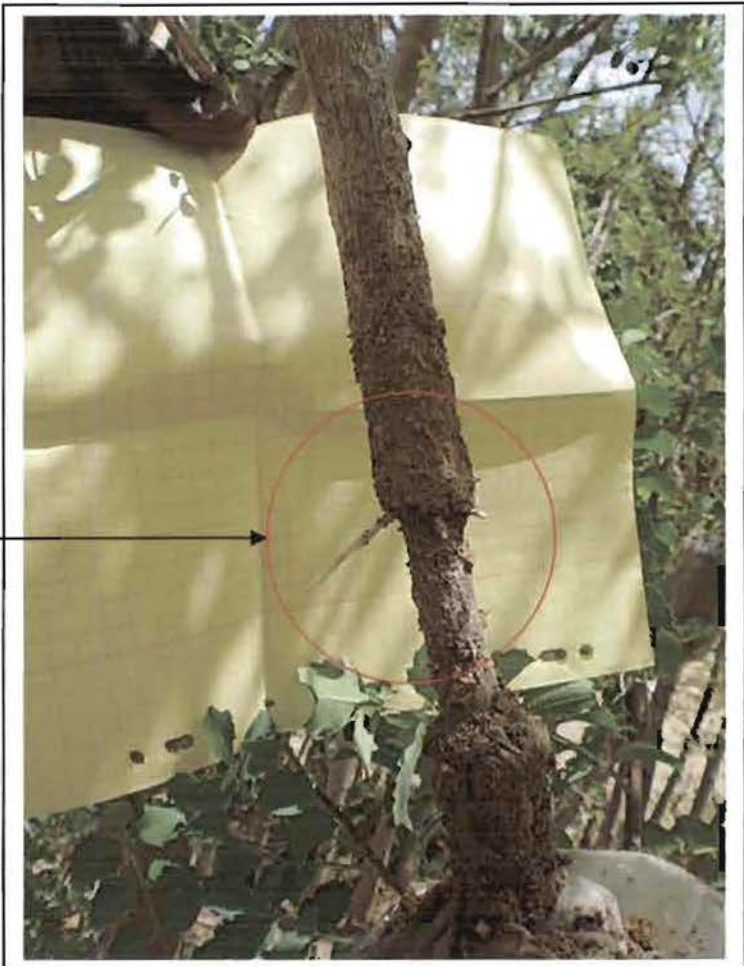
Aucune racine n'a été observée sur les marcottes de type basal. Les taux de mortalité enregistrés sont faibles sur les deux types de marcottes réalisés. Les marcottes non enracinées conservent leur état initial ou développent des bourgeons apparaissant au niveau de la base inférieure de l'incision annulaire.



Développement important de racines sur une marcotte de *Sclerocarya birrea* 100 jours après la mise en place.

**Photo 38:** Marcotte de la partie médiane de *Sclerocarya birrea* enracinée.

Début d'apparition des racines/ 100 jours après l'installation.



**Photo 39:** Marcotte de la partie médiane de *Sclerocarya birrea* en début d'enracinement.

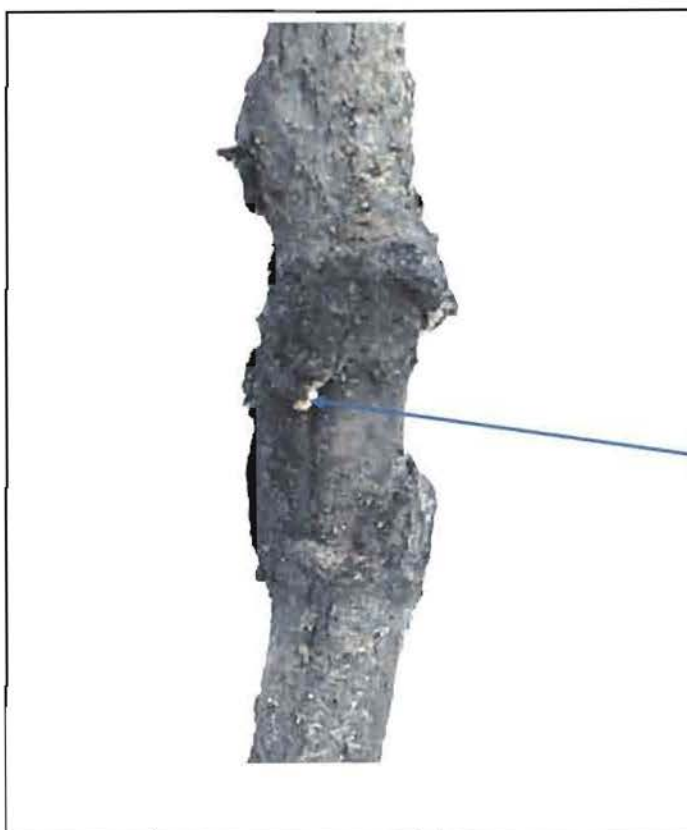
### III. 1. 4. 2. 3. Marcottage de *Diospyros mespiliformis*

Les marcottes de *Diospyros mespiliformis* n'ont pas donné de racines. Les résultats obtenus sur cet essai après quatre vingt dix huit (98) jours, montrent une cicatrisation de l'incision annulaire sur certaines marcottes (photo 40) avec une grande proportion d'entre elles qui conserve toujours leurs états initiaux (photo 41). Le taux de mortalité sur l'ensemble de l'essai est plus élevé sur les marcottes médianes (21,67%) que sur celles basales (03,33%).

Le tableau suivant donne les résultats obtenus sur cet essai.

**Tableau 15:** Etat des marcottes de *Diospyros mespiliformis* 98 jours après l'installation.

Traitements	Paramètres mesurés			
	Marcottes enracinées (%)	Marcottes cicatrisées (%)	Marcottes à état initial (%)	Marcottes mortes (%)
Médian	00%	16,67%	61,66%	21,67%
Basal	00%	36,67%	60%	03,33%



**Développement de bourrelet de cicatrisation / 98 jours après la mise en place des marcottes.**

**Photo 40:** Cicatrisation de l'incision annulaire d'une marcotte de *Diospyros mespiliformis*.



**Etat initial de l'incision annulaire / 98 jours après réalisation.**

**Photo 41:** Marcotte de *Diospyros mespiliformis* conservant son état initial.

## III. 2. DISCUSSION

### III. 2. 2. USAGES ET SAVOIRS LOCAUX SUR LES ESPECES

- Les produits alimentaires de ces espèces (*Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Diospyros mespiliformis*) ont un rôle essentiel dans la vie des populations de la localité de Gaongo. Ils contribuent de manière significative à la variation des menus familiaux, et à la sécurité alimentaire des populations. Leur apport est très important dans l'équilibre nutritionnel des populations (FAO, 2003; FAO, 2007; Soulama, 2009). Ces espèces représentent également une source appréciable d'aliments d'appoint utilisés dans l'alimentation des animaux, notamment en saison sèche où les pâturages sont très pauvres en fourrage herbacé à cause de la dégradation du tapis herbacé et des feux de brousse (Shelton, 2000; Traoré, 2003). Cette pratique, d'une grande importance par l'apport protéinique et vitaminique qu'elle représente, permet la survie du bétail, dans les zones sahéliennes aux conditions très difficiles (Bognounou *et al.*, 2008).

Les mêmes utilisations alimentaires, et bien plus, des différents produits des arbres de ces espèces ont également été recensées ailleurs (Oyen *et al.*, 2002). L'huile des amandes de *Sclerocarya birrea* et celle de *Balanites aegyptiaca*, sont extraites et utilisées dans la cuisine, et dans la conservation de la viande. Les tourteaux qui en résultent de l'extraction de l'huile sont utilisés dans l'alimentation des animaux. *Diospyros mespiliformis* donne des fruits utilisés pour fabriquer une boisson fermentée. Ses feuilles sont également consommées au Niger (Arbonier, 2002).

- Dans le domaine sanitaire, nombreuses sont les affections soignées par les différentes parties des arbres de ces espèces. Les remèdes simples sont facilement accessibles et à la portée de toutes les familles. Pratiquement tous les soignants traditionnels offrent leur service gratuitement ou demandent tout au plus un cadeau symbolique (poulet, cola, etc.). Cela s'explique selon Tamboura *et al* (1998) par le fait que ce métier s'exerce en priorité pour la communauté dont le tradipraticien est issu, en tant que sa contribution au sein d'un système social où chacun donne son apport selon ses compétences et bénéficie en retour de celles des autres. Cet enjeu est primordial pour des populations éloignées des structures gouvernementales de soins de santé primaire, ayant par ailleurs un accès facile à ces plantes. Egalement, ils sont facilement accessibles à la frange pauvre de la population, qui ne dispose pas des ressources financières nécessaires à l'achat des produits

pharmaceutiques. L'importance de la médecine traditionnelle dans notre système de santé n'est donc plus à démontrer, elle constitue le premier recours de la majorité des populations (OMS, 2002). Cependant, l'oralité est un des traits marquants de cette science endogène basée sur la pratique quotidienne des soins aux Hommes et aux animaux depuis des millénaires. L'analphabétisme de la totalité des personnes enquêtées en est l'illustration parfaite. Pour mieux valoriser la tradithérapie, il serait pertinent d'élargir ce type d'enquêtes à d'autres régions et populations afin qu'une base de données sur les utilisations médicinales des arbres soit établie. Par ailleurs, la mise en place d'une recherche pour la validation expérimentale de l'efficacité et de l'innocuité des recettes proposées, par des analyses pharmacotoxicologiques, et phytochimiques pour plus de sécurité des utilisateurs s'avère nécessaire.

- Au plan économique, l'analyse des résultats obtenus permet d'affirmer que les produits dérivés de ces arbres sont une source indéniable de revenus dans la région de Gaongo pour ceux qui les exploitent. La commercialisation directe de ces produits et leur transformation notamment par le biais de l'artisanat, constituent des activités qui augmentent de manière significative les revenus des populations (Harivel *et al.*, 2006). Cependant une assistance technique aux femmes sera nécessaire pour améliorer leurs techniques de transformation des amandes de *Balanites aegyptiaca* en savon, qui pour l'instant se résument à la seule satisfaction des besoins familiaux. Cette assistance devra leur permettre d'accroître beaucoup plus leurs revenus à travers l'extraction de l'huile et la valorisation des tourteaux qui en résultent, qui jusqu'à présent restent méconnus à Gaongo.

- Au plan environnemental, l'exploitation continue des produits des arbres de ces espèces (médicinale et alimentaire) confrontée à la réalité de la ressource disponible et la faiblesse des efforts consentis pour leur régénération, sont des faits qui conduisent vers la vulnérabilité de ces espèces et la dégradation de l'environnement dans lequel elles poussent. Cette vulnérabilité s'observe déjà chez *Sclerocarya birrea* par une absence de jeunes pousses pour assurer la relève. L'utilisation des graines de ces espèces (*Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*) dans l'alimentation et dans l'artisanat, la prédation par les rongeurs (graines de *Sclerocarya birrea*), contribuent de manière significative à la disparition des semences de ces espèces compromettant ainsi leur régénération séminale. Le rôle de ces prédateurs dans la dispersion des semences de cette essence est moins évident car le transport et / ou la consommation endommagent la graine. Leur dispersion

est véritablement assurée par les bovins, les ovins et les caprins, qui manifestent un grand intérêt alimentaire pour les fruits de cette espèce. Il en est de même pour les semences de *Balanites aegyptiaca*. La dispersion des semences de *Diospyros mespiliformis*, quant à elle, est assurée surtout par les oiseaux. La dissémination des semences de ces espèces se fait donc essentiellement par zoochorie.

La récolte des feuilles d'arbustes ou de jeunes arbres de *Balanites aegyptiaca* cause moins de dégâts sur la structure forestière surtout si elle est destinée à l'autoconsommation. Les cimes de ces arbres étant facilement accessibles, les feuilles sont récoltées soit en restant à terre ou à l'aide d'une perche pouvant atteindre la cime. Par contre, l'arbre devenu trop grand est souvent abattu ou élagué pour la récolte des feuilles et pour la consommation animale, pouvant causer préjudice à ce dernier.

L'importance de ces arbres requiert une grande attention dans leur gestion. Préserver ces plantes, c'est aussi préserver la diversité biologique et l'environnement dans lequel elles poussent, dont la relation est directe avec l'amélioration de la subsistance. Même si la présence de ces espèces dans les cours n'est pas admise par plus de la moitié des chefs de famille, pour des considérations mythiques, la population doit s'investir à les pérenniser, dans leurs milieux naturels, en s'impliquant davantage dans la régénération et l'exploitation rationnelle des produits de ces espèces. Pour ce faire, l'encadrement technique des services forestiers s'avère nécessaire afin d'intégrer des techniques de régénération autres que le semis artificiel direct qui se fait uniquement au niveau de la forêt. Cette forme de régénération est même compromise dans nos localités à cause des conditions climatiques très drastiques (Saley *et al.*, 2003) et le manque de suivi après les semis.

### III. 2. 1. ETUDE DE L'ARCHITECTURE RACINAIRE DES ESPECES *IN SITU*

La profondeur d'enracinement sur des sols qui restent toujours chargés d'eau en profondeur est une caractéristique écophysiological essentielle (Alexandre, 1989). Aux stades jeune et adulte, sur sol à texture argileuse, *Diospyros mespiliformis* conserve grâce à la profondeur de son pivot, un accès permanent à la ressource hydrique. Il en est de même pour les jeunes individus de *Balanites aegyptiaca*, qui sont susceptibles de pénétrer la cuirasse latéritique des sols ferrugineux à la recherche de l'eau souterraine. *Sclerocarya birrea* a un système racinaire qui ne se développe pas en profondeur sur les sols à cuirasse

latéritique. Les plantes aux racines superficielles ont à souffrir du manque d'eau en saison sèche. Les plantules et jeunes individus de cette espèce survivent grâce à l'accumulation de réserve dans leurs systèmes racinaires tubérisés qui assurent leur alimentation en eau et en éléments minéraux, pendant les périodes difficiles de l'année (Alexandre, 1992; Pierre, 2003). Il en est de même pour les plantules de *Balanites aegyptiaca*, qui manifestent également une tubérisation précoce.

Au stade adulte, les racines de *Balanites aegyptiaca* franchissent aisément la barrière de différenciation pédologique qui arrête au contraire celles de *Sclerocarya birrea* qui, pourraient donc souffrir de manque d'eau sur les sols ferrugineux peu profond une bonne partie de l'année (7 à 8 mois). On doit s'attendre à rencontrer *Sclerocarya birrea* avec une moindre fréquence sur les sols contraignants que sur les sols sans contrainte de compacité. L'espèce n'est cependant pas exclue des sols contraignants car, un grand nombre d'individus de cette espèce se retrouvent sur les sols ferrugineux peu profond dans la forêt villageoise de Gaongo. *Sclerocarya birrea* développerait donc des mécanismes qui pourraient être l'occupation d'anciens cheminements de racines lui permettant de franchir la barrière pédologique et l'accumulation de réserves, lui permettant de s'alimenter pendant les périodes sèches. L'importance de ces chenaux de racines mortes pour le développement de certains végétaux a déjà été soulignée, notamment par Gaiser (1952), et Bationo *et al* (2001<sup>a</sup>). En outre, cette configuration du système racinaire de *Sclerocarya birrea* sur sol ferrugineux peu profond, expose les arbres de cette espèce à une certaine instabilité (risque de chablis) dans les régions sahéliennes où les pluies sont de plus en plus accompagnées de vents violents (Christophe, 1999).

La différence de comportement racinaire entre les trois espèces étudiées, et entre individus de la même espèce, éclaire sur la répartition préférentielle des espèces de la forêt en fonction des variations pédologiques, et traduit une plasticité des racines de ces espèces. Les espèces qui se rencontrent préférentiellement sur les sols à drainage vertical libre ont vraisemblablement des racines sensibles à la porosité du sol, tandis que celles qui au contraire sont plus fréquentes sur les sols à fortes contraintes hydriques sont probablement à la fois sensibles à la compétition et capables de résister au pédoclimat (Alexandre, 1989).

Les liaisons racinaires rencontrées sur les racines de *Balanites aegyptiaca* sont le résultat d'une pression mécanique souvent considérable aboutissant à l'écrasement des écorces et à une déformation des racines localisées au lieu de contact (Leroy, 1973). Elle reflète l'état

d'âpre concurrence dans lequel vivent les arbres. Elle n'affecte pas profondément la biologie de l'arbre et est due soit à une surpopulation dans le peuplement, soit à la pauvreté du sol ou à la profondeur peu marquée de celui-ci (Leroy, 1973).

L'observation de drageons sur les deux espèces (*Balanites aegyptiaca* et *Diospyros mespiliformis*) ouvre de nouvelles perspectives quant à la régénération de ces espèces. Ces résultats corroborent ceux de Bellefontaine *et al* (2000), Alexandre (2002), Harivel (2004), Harivel *et al* (2006) qui soutiennent la possibilité de régénération du *Balanites aegyptiaca* par drageonnage. Selon Harivel (2004), *Diospyros mespiliformis* est également une espèce drageonnante.

L'importance du drageonnement sur le pied mourant de *Diospyros mespiliformis* montre que le traumatisme est un facteur déterminant à la multiplication végétative par drageonnage. Ce drageonnement important permet à cette espèce de coloniser de façon importante l'environnement à l'aide de clones se présentant très souvent sous forme de fourré à l'état naturel.

### III. 2. 3. ETUDE DE LA MORPHOLOGIE FONCTIONNELLE DES PLANTULES

Le taux de levée varie d'une espèce à une autre. Il est satisfaisant chez *Balanites aegyptiaca* (71,11%) et moyen chez *Diospyros mespiliformis* (57,77%). La germination cryptogée et la germination épigée cryptogée observées sur ces espèces, sont fréquents chez les espèces sahéliennes (Bationo *et al.*, 2001<sup>b</sup>). La plante développe un enracinement important pour assurer ses besoins en eau avant d'émettre la partie aérienne. Cette forme de germination accroît la résistance de la future plantule aux traumatismes de la partie aérienne tels que les feux et le broutage (Sallé *et al.*, 1991; Bationo *et al.*, 2001<sup>b</sup>; Bationo *et al.*, 2005<sup>a</sup>). Elle s'accompagne en effet d'un développement de bourgeons cotylédonaire, et de leur enfouissement dans le sol (Jackson, 1974). Ces derniers, ainsi protégés contre les agressions extérieures, confèrent aux plantules une bonne capacité à rejeter après coupe.

L'étude de la morphologie de la germination de ces espèces mérite toujours d'être poursuivie, notamment pour ce qui est de l'influence de la profondeur de semis sur la levée, l'impact de la lumière et de la température sur la germination. Ces mécanismes devraient contribuer à mieux orienter la sylviculture de ces espèces.



### III. 1. 4. ESSAIS DE REGENERATION VEGETATIVE DES ESPECES

Les résultats de nos recherches indiquent la possibilité de marcottage des parties basales et médianes des tiges de *Balanites aegyptiaca*, de marcottage (parties médianes) et de bouturage (racines) de *Slerocarya birrea*. Cela n'avait pas été précisé par la recherche auparavant. Ces voies de multiplication qui n'étaient ni connues des techniciens, ni des paysans qui s'intéressent à la production de ces espèces, étaient liées simplement à la marginalisation des espèces tropicales qui ont fait l'objet de peu d'études (Bellefontaine *et al.*, 1997). Ces techniques de multiplications innovantes devront dorénavant être intégrées dans les plans d'aménagement des forêts pour la régénération de ces deux espèces. Leur mise en œuvre est facile, occasionne peu de frais et permet d'avoir des individus de grande taille en peu de temps (marcottage) (Saley *et al.*, 2003; Bationo *et al.*, 2005<sup>a</sup>; Bellefontaine, 2005; Bellefontaine *et al.*, 2005; Meunier *et al.*, 2006<sup>a</sup>; Meunier *et al.*, 2006<sup>b</sup>). Cette aptitude au marcottage et au bouturage permet aux végétaux de conserver des caractères d'adaptation et d'amélioration (génotypes supérieurs) acquis au cours des générations et des mutations sans risque de les perdre dans un brassage génétique (Le Pichon *et al.*, 2001; ICRAF, 2003). Opter pour la reproduction asexuée est alors une assurance quasi-totale de conserver cette adaptation. L'espèce peut alors conquérir le biotope en s'étendant et en se multipliant à partir de l'individu le mieux adapté. Elle permet également de surmonter les problèmes posés par la germination et le stockage des semences (Ron, 2006), de provoquer une floraison et une fructification plus précoces.

En revanche, cette régénération clonale (par bouturage, par marcottage ou par drageonnage, ...), a pour conséquence directe, la réduction de la variabilité génétique *in situ* et le risque de dépression de consanguinité pour les semis issus de graines provenant de ces peuplements monoclonaux. Ceci est à l'opposé de la reproduction sexuée qui permet la transmission des gènes d'une génération à l'autre impliquant une certaine variabilité, et une évolution de l'information génétique, indispensable à long terme pour permettre aux espèces de s'adapter à la sélection naturelle du milieu. Toutefois, la multiplication végétative demeure toujours une solution palliative, à la régénération de certains végétaux menacés, et dont la multiplication séminale est compromise par les conditions drastiques du climat qui constituent un obstacle sérieux à la régénération par graine dans les zones sahéliennes (Saley *et al.*, 2003).

Les différentes observations effectuées pendant la durée des essais, montrent des bourgeons foliacés apparaissant les premiers sur les boutures des organes jeunes quelques jours après leur plantation. Cette apparition rapide des bourgeons s'explique simplement par la présence d'yeux bien individualisés sur les parties apicales relativement plus jeunes que les parties médiane et basale. Ces bourgeons s'assèchent également les premiers suite à l'épuisement des réserves accumulées par le végétal et à l'absence de racines. La rhizogenèse ne s'effectuant pas pendant les trois premières semaines de plantation, les parties apicales ne constituent pas les zones idéales de prélèvement de boutures. Les vieilles parties (basales) qui accumulent beaucoup plus de réserves sont les mieux indiquées pour cette opération.

Les boutures de *Balanites aegyptiaca*, montrent un taux d'assèchement de 100%, après soixante quatorze (74) jours de plantation. Cela s'explique par la faiblesse des réserves accumulées par le bois de cette espèce. Les boutures de *Diospyros mespiliformis* et les boutures de tige de *Sclerocarya birrea*, bien que n'ayant pas émis de racines, présentent une proportion importante de boutures toujours viables, donc toujours susceptibles de développer des racines. Il sera donc judicieux de suivre les boutures jusqu'à leur enracinement ou leur assèchement complet, afin de mieux apprécier l'aptitude de ces différentes espèces à la multiplication végétative par bouturage.

Les marcottes de *Diospyros mespiliformis* en lieu et place des racines, développent d'autres mécanismes leur permettant de résister au traumatisme de la partie aérienne. Cette espèce rétablit la liaison entre le sommet et le bas de l'arbre par la reconstitution de l'écorce manquante afin de poursuivre son fonctionnement normal.

La faculté et la vitesse à s'enraciner des marcottes ou des boutures diffèrent d'une plante à l'autre. Certaines plantes s'enracinent facilement, alors que d'autres n'arrivent pas à émettre de racines. Le potentiel d'enracinement des boutures et des marcottes dépend tout d'abord du potentiel génétique de l'espèce ou de la variété, avec des différences très marquées entre genres, espèces, voire individus (Bellefontaine et Monteuis, 2002; Nanson, 2004). En plus des facteurs génétiques innés, la réussite de la multiplication végétative (bouturage, marcottage, drageonnage) dépend également de l'âge du végétal, de la saison de mise en place et de la station d'essai (Boutherin et Bron, 2002; Meunier *et al.*, 2006<sup>b</sup>). Au Burkina Faso et au Niger, des études entreprises par Bationo *et al* (2005<sup>b</sup>) sur *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. et *Combretum micranthum* G. Don, en sont l'illustration

parfaite. Sur ces espèces, les branches jeunes des arbres plus âgés, en contact continu avec le sol, s'enracinent fréquemment durant la courte saison des pluies. Les branches plagiotropes accentuent ce phénomène, notamment sur des pentes fortes. Pour ce faire, une répétition des essais pendant les autres périodes de l'année s'avère nécessaire pour évaluer l'effet de la saison sur le bouturage et le marcottage de ces trois espèces.

o

## CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS

Les résultats obtenus sur les essais de multiplication végétative, laissent penser qu'une culture par marcottage de *Balanites aegyptiaca*, par marcottage et par bouturage de *Sclerocarya birrea* est tout à fait envisageable. Cependant, pour plus d'efficacité dans la mise en œuvre de ces procédés, l'étude doit être poursuivie, afin d'évaluer le taux de reprise après transplantation des marcottes et des boutures enracinées. Cet aspect est fondamental et permettra de mieux juger de l'efficacité de ces techniques de multiplication végétative sur le *Balanites aegyptiaca* et le *Sclerocarya birrea*. L'aptitude au drageonnement naturelle de *Balanites aegyptiaca* et de *Diospyros mespiliformis*, constitue une alternative pour la préservation de ces deux espèces dans leurs milieux de vie. Ces résultats confirment le rôle important de la régénération asexuée dans le maintien de la composante arbustive et arborée des zones sèches. Egalement, cette aptitude de ces espèces à drageonner de façon naturelle fait penser que l'induction du drageonnement sur ces espèces sera possible, et mérite d'être expérimentée.

Les arbres des espèces étudiées ont une incidence directe sur les revenus complémentaires des femmes de la localité de Gaongo. Ils contribuent de manière significative aux soins de santé primaire et à l'équilibre alimentaire, en particulier pour les populations qui ont accès à ces ressources. L'étude démontre la nécessité de comprendre la diversité des valeurs d'usage qui devraient être attribuées aux espaces forestiers. L'importance de ces espèces pour les populations mérite leur prise en compte dans les programmes de valorisation des espèces forestières aussi bien sur les plans alimentaire, médicinal et agroforestier.

La germination cryptogée et la germination épigée cryptogée observées respectivement sur *Balanites aegyptiaca* et *Diospyros mespiliformis* protègent ces deux espèces des diverses agressions dont elles sont souvent victimes aux stades plantule et jeune. Les effets du broutage et des feux de brousse n'entravent pas le développement ultérieur de ces espèces. Les bourgeons cotylédonaire enfouis dans le sol, permettent à ces espèces de s'adapter aux conditions du milieu. Ces types de germination constituent des caractéristiques écophysiological très importantes pour le développement des plantes des zones semi-arides dont la végétation est dominée par des savanes traversées à longueur de journée par du bétail.

Au terme de la présente étude, nous formulons les recommandations suivantes à l'endroit des différents acteurs pour une utilisation judicieuse des ressources naturelles.

A l'endroit de la recherche, le travail doit être poursuivi sur ces trois espèces par l'étude de la dynamique des peuplements de ces espèces *in situ*, à travers l'analyse de leur répartition en classes de diamètre et de leur régénération naturelle; par la recherche des périodes optimales d'induction (marcottage, bouturage, drageonnage) à travers des études répétées et couvrant toute l'année.

L'étude doit être également élargie sur les autres espèces locales. Ceci permettra:

- d'établir une liste des essences susceptibles de se reproduire par bouturage, par marcottage et par drageonnage,
- la prise en compte des différentes techniques de multiplications végétatives des espèces locales dans les opérations de revégétalisation des zones déboisées,
- la mise en place de méthodes préconisées de régénération plus accessibles pour les communautés rurales.

A l'endroit des communautés rurales, la pleine compréhension de la complexité des usages par les populations autochtones peut également conduire à une modification des stratégies de valorisation concernant la gestion des espaces forestiers. L'habituelle vision du villageois n'utilisant la forêt que pour se pourvoir en bois de chauffe, en aliments et en fourrage doit être reconsidérée. Pour atteindre cet objectif, une approche visant la sensibilisation des différents acteurs au niveau villageois devrait être mise en œuvre par les services techniques qualifiés. Cela permettra à terme:

- la prise de conscience des populations locales sur l'importance que revêtent les forêts naturelles du point de vue écologique et socio-économique,
- l'exploitation rationnelle et la régénération des espèces forestières, dans l'optique de réduire la pression sur les essences, d'assurer leur protection *in situ* et participer ainsi à la préservation de la biodiversité,
- la responsabilisation des populations locales en tant que premiers acteurs de la gestion des ressources naturelles.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**Alexandre D. Y., 1989.** Morphologie racinaire en relation avec l'organisation du sol. Cas de deux espèces pionnières de Guyane française: *Goupia glabra* et *Vismia guianensis*. *Cahiers ORSTOM*, sér. Pédol., Vol. 14, No. 4, pp. 417-422.

**Alexandre D. Y., 1992.** Les géophytes ligneuses en zone soudanienne: une adaptation aux sols peu profonds. *Le flamboyant* No. 21. pp. 27-28.

**Alexandre D. Y., 2002.** Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne. Les arbres des champs du plateau central au Burkina Faso. IRD Editions et Karthala, Paris, 220 p.

**Arbonier M., 2002.** Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. 2<sup>e</sup> édition. 573 p.

**Aubin de saint G., 1963.** La forêt Gabonaise. CIRAD-forêt, Montpellier-France, 208 p.

**Aubreville A., 1950.** La flore forestière soudano-guinéenne. Société d'édition, Géographique, Maritime et coloniale. Paris, 523 P.

**Aubreville A., 1959.** La flore forestière de la Côte d'Ivoire. Tome II, III, publication n°15 du Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, France, 674 p.

**Bassene E., 2008.** Impact des produits médicaux à usages vétérinaires alternatifs et traditionnels en Afrique. Conférence de l'OIE sur les médicaments vétérinaires en Afrique, Dakar, 25-27 mars 2008, 7 p.

**Bationo B. A., Ouedraogo S. J. et Guinko S., 2001<sup>a</sup>.** Longévité des graines et contraintes à la survie des plantules d'*Azelia africana* Sm. dans une savane boisée du Burkina Faso. *Ann. For. Sci.* 58, pp. 69-75.

**Bationo B. A., Ouédraogo S. J. et Guinko S., 2001<sup>b</sup>.** Stratégie de régénération naturelle de *Detarium microcarpum* Guill. Et Perr. dans la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso). *Fruits*, Vol. 56, No. 4, pp. 271-285.

**Bationo B. A., Ouedraogo S. J., Somé A. N., Pallo F. et Boussim I. J., 2005<sup>a</sup>.** Régénération naturelle d'*Isobertinia doka* Craib. et Stapf. dans la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso). *Cahiers Agricultures*, Vol. 14, No. 3, pp. 297-304.

**Bationo B.A., Saley K., Bellefontaine R., Saadou M., Guinko S., Ichaou A. et Bouhari A., 2005<sup>b</sup>.** Le marcottage terrestre: technique économique pour la régénération de certains ligneux tropicaux. *Sécheresse*, Vol 1, No. 3, pp. 23-42.

**Bellefontaine R., 2005.** Régénération naturelle à faible coût dans le cadre de l'aménagement forestier en zones tropicales sèches en Afrique. *VertigO*, Vol. 6, No. 2, 15p.

**Bellefontaine R., Gaston A. et Petrucci Y., 1997.** Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *Cahiers FAO: Conservation* -32, 250 p.

**Bellefontaine R., Edélin C., Ichaou A., Du Laurens D., Monsarrat A. et Loquai C., 2000.** Le drageonnage, alternative aux semis et aux plantations de ligneux dans les zones semi-arides. *Sécheresse*. Vol. 11, No. 4, pp. 221-226.

**Bellefontaine R. et Monteuis O., 2002.** Le drageonnage des arbres hors forêt: un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semi-arides sahéniennes. *Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux*, pp.135-148.

**Bellefontaine R., Bouhari A., Edelin C., Coates-Palgrave M. et Sabir M., 2003.** Plaidoyer pour le drageonnage et le marcottage en zone tropicale sèche et méditerranéenne: à certains moments de l'année, dans certains sites, et avec certaines espèces. Atelier International VITRI/ETFR/IUFRO-SPDC. Hyttiälä, Finlande, du 29 juin - 4 juillet 2003, 18 p.

**Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B. A., Saley K. et Marra D., 2005.** Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. *Sécheresse*, vol. 1, No. 3, pp. 23-43.

**Bied-Charreton. M., 2007.** Etat du monde - désertification. *Bois et forêts des tropiques* No. 293, PP: 3-5.

**Bied-Charreton M. et Requier-Desjardins M., 2007.** Science et société civile dans le cadre de la lutte contre la désertification. *Les dossiers thématiques du CSFD*, No. 6, CSFD/Agropoli International, Montpellier, France. 40 p.

**Bikouel M. A. C. et Essomba H., 2006.** Gestion des ressources naturelles fournissant les produits forestiers non ligneux alimentaires en Afrique Centrale. Yaoundé, Cameroun: FAO, Département des Forêts, 103 p.

**Bognounou O. 1994.** Réflexion sur les ligneux à usages multiples. Compte rendu d'une visite d'étude sur l'agroforesterie. Ouagadougou, 14 au 25 novembre 1994. 136 p.

**Bognounou F., Savadogo M., Boussim I.J. et Guinko S., 2008.** Équations d'estimation de la biomasse foliaire de cinq espèces ligneuses soudaniennes du Burkina Faso. *Sécheresse* Vol. 19, No. 3, pp. 201-205.

**Boutherin B. et Bron G., 2002.** Multiplication des plantes horticoles. 2ème édition, Paris, Editions TEC et DOC, 248 p.

**Christophe D., 1999.** Etude des relations entre systèmes racinaires et stabilité des arbres. *Dossier de l'environnement de l'INRA* No. 20, Toulouse, France, pp. 153-159.

**Christoph D., 2002.** Le rôle de la forêt et des arbres dans la lutte contre la pauvreté. *Intercooperation*, Série IC No. 3, 19 p.

**CILSS., 2008.** Etudes Sahel Burkina Faso. Un plaidoyer pour l'investissement dans la gestion durable des terres. 2 pp.

[http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/cat\\_view/30-publications-hors-csfd?orderby=dmdate\\_published](http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/cat_view/30-publications-hors-csfd?orderby=dmdate_published) (consulté le 30/03/09)

**CILSS/IREMLCD., 2008.** La lutte contre la désertification dans les microprojets de développement dans le Sahel. Techniques et coûts associés. 2 pp

[http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/cat\\_view/30-publications-hors-csfd?orderby=dmdate\\_published](http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/cat_view/30-publications-hors-csfd?orderby=dmdate_published) (consulté le 30/03/09)

**Cornet A., 2001.** La désertification à la croisée de l'environnement et du développement. Un problème qui nous concerne. Publication CSFD, 32 pp.

[http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/publications-csfd/doc\\_details/40-cornet-antoine-2001-la-desertification-a-la-croisee-de-lenvironnement-et-du-developpement](http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/publications-csfd/doc_details/40-cornet-antoine-2001-la-desertification-a-la-croisee-de-lenvironnement-et-du-developpement) (consulté le 30/03/09)

**CSFD., 2008.** Intégration de la lutte contre la désertification et la dégradation des terres dans les négociations sur les changements climatiques: une stratégie gagnante. Publication CSFD, 3 pp.

[http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/publications-csfd/cat\\_view/29-publications-du-csfd/28-autres-publications-du-csfd-](http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/publications-csfd/cat_view/29-publications-du-csfd/28-autres-publications-du-csfd-) (consulté le 30/03/09)

**CSFD 57., 2004.** L'impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion *in situ* des ressources génétiques forestières: cas d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites aegyptiaca*. 68p.

<http://www.cefe.cnrs.fr/coev/pdf/chevallier/Rapportfinal%20csfd57.pdf> (consulté le 23/10/2008)

**Dembélé Y. et Somé L., 1991.** Propriétés hydrodynamiques des principaux types de sol du Burkina Faso. *Soil Water Balance in Vie Sudano-Sahdian Zone*, IAHS Publ. No. 199, pp. 217-227.

**Depierre D. et Gillet H., 1991.** L'arbre désertique source de vie. *Bois et Forêts des tropiques* No. 227, pp. 43-50.

**Emanuel P. L., Shackleton C. M. et Baxter J. S., 2005.** Modelling the sustainable harvest of *Sclerocarya birrea* subsp. *Caffra* fruits in the South African lowveld. *Forest Ecology and Management* No. 214, pp. 91-103.

**FAO., 2003.** La collecte et l'analyse des données statistiques sur les produits forestiers non ligneux, une étude pilote à Madagascar. Programme produits forestiers non ligneux, Département des forêts, Rome, Italie, 113 p.

**FAO., 2007.** Améliorer la foresterie pour réduire la pauvreté: Manuel du praticien. *Etude FAO* No. 149: département des forêts, 76 p.

**Fontes J. et Guinko S., 1995.** Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Ministère de la Coopération Française, Projet Campus (88 313 101), Toulouse, France, 67 p.

**Gaiser R. N., 1952.** Root channels and roots in forest soils. *Soil Sci. Soc. Am J* 16, pp.62-65.

**Ganaba S., Ouadba J. M. et Bognounou O., 2004.** Plantes de construction d'habitations en région sahélienne. *Bois et Forêts des Tropiques*, No. 282 (4), pp.11-17.

**Ganaba S., Ouadba J. M. et Bognounou O., 2005.** Exploitation traditionnelle des végétaux spontanés en Région sahélienne du Burkina Faso. *VertigO*, Vol.6, No. 2, 15 p.

**GreenFacts., 2007.** Consensus scientifique sur les forêts. 9 p.

<http://www.greenfacts.org/fr/forets/forets-greenfacts.pdf> (consulté le 25/03/03).



**Guinko S., 1984.** Végétation de la Haute-Volta. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Bordeaux III, 394 p. + annexes.

**Harivel A., 2004.** Etude préalable à l'aménagement de la forêt villageoise de Dioroum. Evaluation de la régénération de huit espèces ligneuses en région sahélo-soudaniennes : Induction du drageonnage, bouture de segments de racine, marcottage aérien (Burina Faso). Mémoire de DESS, Paris XII, 74 p.

**Harivel A., Bellefontaine R. et Boly O., 2006.** Aptitude à la multiplication végétative de huit espèces forestières d'intérêts au Burkina. *Bois et Forêts des Tropiques* No. 288, pp. 39-50.

**ICRAF., 2003.** La multiplication végétative des ligneux en agroforesterie, manuel de formation et bibliographie. Nairobi, Kenya, 142 p.

**INSD., 2008.** Recensement général de la population et de l'habitation de 2006 du Burkina Faso. Ministère de l'Economie et des Finances, Comité National du Recensement, Bureau Central de Recensement, Burkina Faso, 192 p.

**Jackson G., 1974.** Cryptogean Germination and Other Seedling Adaptions to the Burning of Vegetation in Savanna Regions: The Origin of the Pyrophytic Habit. *New Phytologist*, Vol. 73, No. 4, pp. 771-780.

**Kissou R., Thiombiano L., Nébié A. K. , Semde A. et Yago K. J., 2000.** La Base mondiale de données sur les sols: avantages et faiblesses pour la connaissance et l'utilisation des milieux édaphiques au Burkina Faso. FAO, Quatorzième réunion du Sous-Comité Ouest et Centre africain de corrélation des sols, Abomey, Bénin, 9-13 octobre 2000, pp. 121-149.

**Kouyaté A., Van D. P. et Diawara H., 2006.** Évaluation de la production en fruits de *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. au Mali. *Fruits*, Vol. 61, No. 4, pp. 267-272.

**Lacombe M. et Aronson J., 2008.** La restauration du capital naturel en zones arides et semi-arides. Allier santé des écosystèmes et bien-être des populations. *Les dossiers thématiques du CSFD*. No. 7, 36 p.

**Lamien N. et Traoré S., 2002.** Commercialisation des produits non ligneux des arbres de la zone semi-aride du Burkina Faso : cas des feuilles sèches du baobab (*Adansonia digitata* L.). 2<sup>e</sup> atelier régional sur les aspects socio-économiques de l'agroforesterie au sahel. Bamako du 04 au 06 mars 2002. 9 p.

**Lebel F., Debailleul G., Samba A. N. et Olivier A., 2002.** Contribution des produits forestiers non-ligneux à l'économie des ménages de la région de Thiès, au Senegal. 2<sup>e</sup> atelier régional sur les aspects socio-économiques de l'agroforesterie au sahel. Bamako du 04 au 06 mars 2002. 9 p.

**Le Pichon C., Verger M., Brando J. et Le Bouler H., 2001.** Itinéraires techniques pour la multiplication végétative en vrac du Mélèze hybride. *RFF*, No. 2, pp. 111-124.

**Leroy D. J., 1973.** Les liaisons et anastomoses racinaires. *Bois et Forêts des Tropiques*, No. 152, pp. 37-49.

**Létouzey R., 1982.** Manuel de botanique forestière. Tome 1, 2<sup>e</sup> édition, Centre Technique Forestier Tropical, Nogent s/Marne - France, 361 p.

**Lhoste P., 2007.** Sociétés pastorales et désertification au Sahel. *Bois et forêts des tropiques* No. 293, PP. 49-59.

**MEE., 1999.** Monographie nationale sur la diversité biologique du Burkina Faso. Ouagadougou, 180 p.

**Meunier Q., Bellefontaine R. et Boffa J., 2006<sup>a</sup>.** Le drageonnage pour la régénération d'espèces médicinales en Afrique tropicale : cas de *Spathodea campanulata* en Ouganda. *Vertigo*, Vol. 7, No. 2, 6 p.

**Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J. M. et Nyine B., 2006<sup>b</sup>.** Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical handbook for Ugandan rural communities. Fondation Nicolas Hulot, Boulogne-Billancourt, France, 67 p.

**Milleville P. et Serpantié G., 1994.** Intensification et durabilité des systèmes agricoles en Afrique soudano-sahélienne. *Wageningen* : CTA, pp. 33-45.

**Nanson A., 2004.** Génétique et amélioration des arbres forestiers. Les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L. 712 P.

**Normand D., 1955.** Atlas des bois de la Côte d'Ivoire. Tome II, publication n°9 du Centre Technique Forestier Tropical, NOGENTS – SUR - MARNE (seine)-France, 132 p.

**Normand D., 1960.** Atlas des bois de la Côte d'Ivoire. Tome III, publication n°17 du Centre Technique Forestier Tropical, Nogents / Marne (Seine) – France, 182 p.

**Normand D. et Paqué J., 1976.** Manuel d'identification des bois commerciaux. Tome 2, Centre Technique Forestier Tropical, Nogents/ Marne – France, 335 p.

**OMS., 2002.** Stratégie de l'OMS pour la Médecine Traditionnelle pour 2002–2005. Genève, Suisse, 65 p.

**Ouédraogo A., Thiombiano A., Karen H. H. et Guinko S., 2006.** Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse* Vol. 17, No. 4, pp 485-491.

**Ouédraogo J. S. et Alexandre D. Y., 1994.** Distribution des principales espèces agroforestières à Watinoma, terroir du plateau central Burkinabè, une résultante de contraintes écologiques et anthropiques. *Journ. Agric. Trad. et de Bota. Appl.*, nouvelle série, Vol. 36, No. 1, pp.101-111.

**Oyen L. P. A., Lemmens R. H. M. J., Davis S. D., Chauvet M. et Siemonsma J. S., 2002.** *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. *Ressources végétales de l'Afrique tropicale*. Programme PROTA. PP:144-148.

**Pallo F. J. P. et Thiombiano L., 1989.** Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions du Burkina Faso: caractéristiques et contraintes pour l'utilisation agricole. BUNASOLS - Ouagadougou – Burkina Faso, *SOLTROP*, pp. 307-327.

**Parkan J., 1993.** Le *Balanites*. In: Spécial arbre du mois, *Journal I.E FLAMBOYANT*, No. 27, 39 P.

**Pichot C., Bastien C., Courbet F., Demesure-Musch B., Dreyfus P., Fady B., Frascaria-Lacoste N., Gerber S., Lefèvre F., Morand-Prieur M. E., Oddou S., Teissier D. C. E. et Valadon A., 2006.** Déterminants et conséquences de la qualité génétique des graines et semis lors de la phase initiale de régénération naturelle des peuplements forestiers. *Les Actes du BRG*, Vol. 6, pp. 277-297.

**Pierre R., 2003.** Physiologie et architecture des racines. 9<sup>e</sup> congrès de l'APEVC, Igualada, 8 octobre 2003, pp. 22-29.

**PNUD., 2008.** Rapport mondial sur le développement humain 2007/2008. La lutte contre le changement climatique: un impératif dans un monde divisé. New York, Etats-Unis, 382 p.

**Requier-Desjardins M. et Caron P., 2005.** La lutte contre la désertification. *Les dossiers thématiques du CSFD*, No. 1. CSFD/Agropoli International, Montpellier, France. 28 p.

**Ron S., 2006.** Plant propagation. 25p.

<http://www.ag.ndsu.edu/mg/week3/Copyof2006PlantPropagationWeb.pdf> (consulté le 16/03/09)

**Saley K., Batonio B. A., Bellefontaine R. et Ichaou A., 2003.** Reboiser au moindre coût les zones semi-arides par marcottage naturel. XII<sup>e</sup> Congrès Forestier Mondial (Montréal), du 12 au 28 septembre 2003, Québec, Canada, 8 p.

**Sallé G., Boussim J., Raynal-Roques A. et Brunck F., 1991.** Le karité une richesse potentielle, perspective de recherche pour améliorer sa production. *Bois et Forêts des Tropiques*, No. 228, pp.11-23.

**Sawadogo L., 2006.** Adapter les approches de l'aménagement durable des forêts sèches aux aptitudes sociales, économiques et technologiques en Afrique. Le cas du Burkina Faso. Indonesia, CIFOR, 59 p.

**Shelton H. M., 2000.** Légumineuses fourragères tropicales dans les systèmes d'agroforesterie. *Unasylva* 200, Vol. 51, pp. 25-32.

**Simeni G. T., 2007.** Intégrer les questions de genre dans le secteur forestier en Afrique: Burkina Faso. FAO, 66 p.  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/k0819f/k0819f00.pdf> (consulté le 09/03/2009)

**Somé D., 2003.** Impact de la technique du zaï sur quelques paramètres agronomiques et physiologiques du niébé (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) et sur les caractéristiques des sols dégradés (zipélla). Mémoire DEA, option. Biologie et écologie végétale, Université de Ouagadougou, 59 p.

**Soulama A. M., 2009.** Atelier régional: Pour contribuer à la sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité à travers la valorisation des espèces ligneuses. Ouagadougou du 23 au 26 février 2009. 1 p.

**Tamboura H., Kaboré H. et Yaméogo S. M., 1998.** Ethnomédecine vétérinaire et pharmacopée traditionnelle dans le plateau central du Burkina Faso : cas de la province du Passoré. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* Vol. 2, No. 3, pp. 181–191.

**Tchatat M. et Ndoye O., 2006.** Etude des produits forestiers non ligneux d'Afrique Centrale : réalités et perspectives. *Bois et Forêts des Tropiques*, No. 288, pp. 27-39.

**Traoré A., 2003.** Potentialité et problématique du développement d'une filière « Fourrages ligneux » pour une alimentation complémentaire de l'élevage extensif et l'approvisionnement de l'élevage urbain. 6 p.

[http://www.dicsahel.org/capit/DIC\\_PT10\\_fourrage.pdf](http://www.dicsahel.org/capit/DIC_PT10_fourrage.pdf) (consulté le 21/02/09)

**Zangré. B. V. E. A., 2000.** Effets combinés du travail du sol et des amendements organiques sur la fertilité d'un sol ferrugineux tropical lessivé dans la région de Saria (zone centre du Burkina Faso). Mémoire d'ingénieur, option agronomie. IDR (UPB). 81 p.

## ANNEXES

### **Annexe 1: Fiche d'enquête sur la régénération et l'usage de: *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis***

Date:/...../ Enquêteur:/...../

Village:/...../ Espèce:/...../ Fiche n°:/...../

#### **I. IDENTIFICATION DU REpondant**

Nom et prénom du répondant:/...../

Sexe:/...../ Age:/...../ Ethnie:/...../

Religion:/...../ Situation matrimoniale/...../ Niveau d'instruction/...../

Activité principale:/...../ Activités secondaires:/...../

#### **II. CONNAISSANCE DE L'ESPECE**

Connaissez-vous l'espèce : Oui/...../ non/...../

Période de floraison:/...../ Période de fructification:/...../ Période de feuillaison:/...../

#### **III. REGENERATION DE L'ESPECE**

**1. Etat de la régénération de l'espèce en milieu naturel:** Bien/...../ Peu/...../ Faible/...../

Principaux facteurs qui influencent cette régénération (faible ou peu):/...../

/...../

**2. Connaissance des principaux modes de régénération de l'espèce:**

**graine:** Oui/...../ Non/...../ Déjà entreprise (oui): Oui/...../ Non/...../

Période d'essai:/...../ Comment: Semis direct:/...../ Pépinière:/...../

Résultat : Satisfaisant/...../ Passable/...../mauvais/...../

Avantage de la technique adoptée:/...../

Inconvénient de la technique adoptée:/...../

Coût moyen de plant produit:/...../

**Rejets de souche:** Oui/...../ Non/...../ Déjà entreprise (oui) : Oui/...../ Non/...../

Période d'essai:/...../ Niveau de coupe: Ras du sol:/...../ Hauteur souche:/...../

Niveau d'insertion des rejets:/...../ .....

Avantage de la technique adoptée:/...../ .....

Inconvénient de la technique adoptée:/...../ .....

**Drageon:** Oui/.. / Non/.. / Déjà observé (oui) : Oui/.../ Non/.../ Déjà induit :Oui/.../Non/.../

Période d'essai:/...../ Distance arbre/dragon : Près/...../ Eloigné/...../

Avantage des dragons:/...../ .....

Inconvénient des dragons:/...../ .....

**marcotte naturel terrestre:** Oui/...../ Non/...../ Déjà observé (oui) : Oui/...../ Non/...../

Période Favorable:/...../ Comment: vent/...../ Animaux/...../ Paysans/...../

Avantage des marcottes:/...../ .....

Inconvénient des marcottes:/...../ .....

**Bouture:** Oui/...../ Non/...../ Déjà entreprise (oui) : Oui/...../ Non/...../

Type de bouture : Rameau/...../ Racine/...../ Période d'essai/...../

Résultat : Satisfaisant/...../ Passable/...../ mauvais/...../

Avantage des boutures:/...../ .....

Inconvénient des boutures:/...../ .....

Coût moyen de plant produit:/...../ .....

**3. L'espèce est reboisée chaque année:** Oui/...../ Non/...../

Pourquoi?/...../ .....

Période/...../ Nombre de pied/an/...../ Lieu/...../

#### IV. DOMESTICATION DE L'ESPECE

L'espèce est présente dans la cours: Oui/...../ Non/...../

Pourquoi?/...../ .....

L'espèce est présente dans les champs de cases: Oui/...../ Non/...../

Pourquoi ?/...../

L'espèce est présente dans les champs de brousse: Oui/...../ Non/...../

Pourquoi ?/...../

## VI. IMPORTANCE SOCIO-CULTURELLE DE L'ESPECE

L'espèce est-elle sacrée: oui /...../ non /...../

L'abattage de l'espèce est-elle interdit: oui /...../ non /...../

Pourquoi:/...../

Les interdits sont respectés: oui/...../ non /...../

pourquoi /...../

## V. LES DIFFERENTES UTILISATION DE L'ESPECE

<b>USAGES</b>	<b>Partie de l'arbre utilisée</b>	<b>Maladie soignée</b>	<b>Destiné du produit</b>	<b>Mode d'emploi</b>	<b>Acteurs</b>
<b>Médecine humaine</b>					
<b>Médecine animale</b>					
	<b>Partie de l'arbre utilisée</b>	<b>type d'objet fabriqué</b>	<b>Mode de fabrication</b>	<b>Utilisateurs</b>	<b>Acteurs</b>
<b>Artisanat</b>					
	<b>Bois de feu</b>	<b>Qualité du feu</b>	<b>Bois d'hangar</b>	<b>Bois de construction</b>	<b>Qualité du bois</b>
<b>Energétique</b>					

Fréquence d'utilisation du bois:/...../

Autre utilisation du bois:/...../

USAGES	partie de l'arbre utilisée	type d'aliment	période de récolte	période d'utilisation	destiné du produit	circonstance d'utilisation	fréquence d'utilisation	Mode de conservation	acteurs
alimentation									
alimentation animale									

#### V. IMPORTANCE ECONOMIQUE DE L'ESPECE

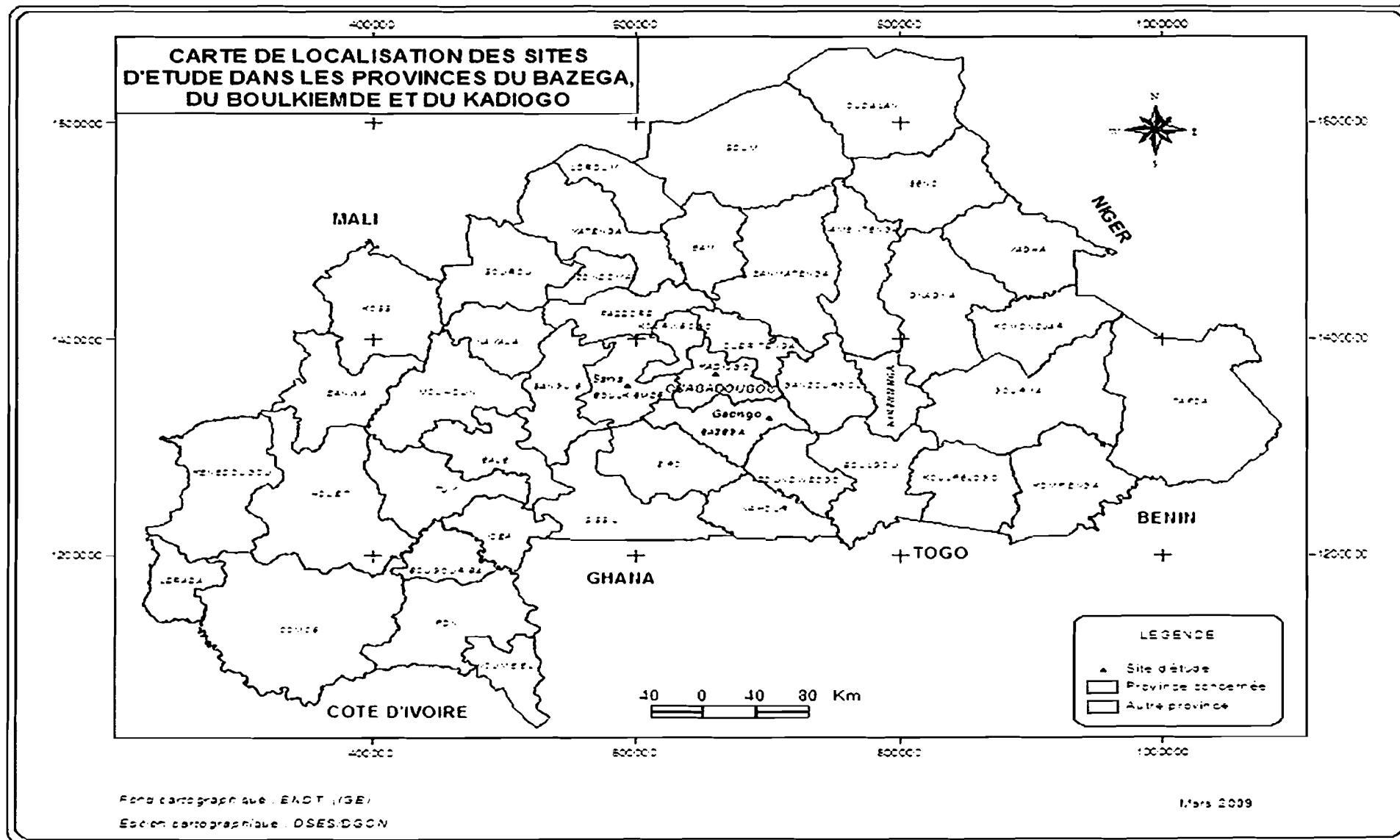
PRODUITS	Unité de vente	Equivalent en kg	Prix unitaire	Coût de production	Recette après vente	Public cible	Période de grande vente	Lieu de vente
Alimentaire								
Médicinal								
Artisanal								
Energétique								

Autres utilisation de l'espèce/...../

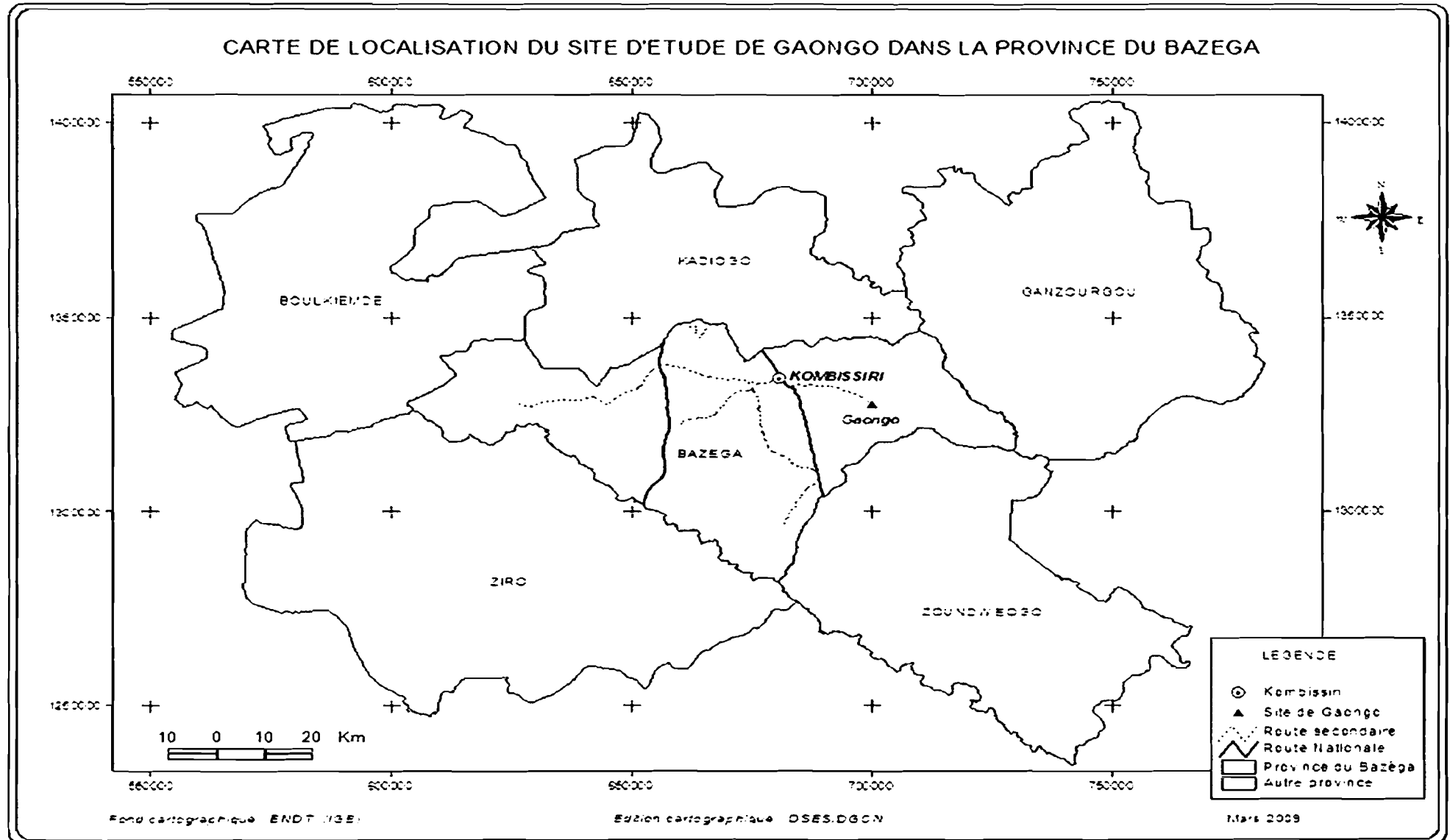
/...../



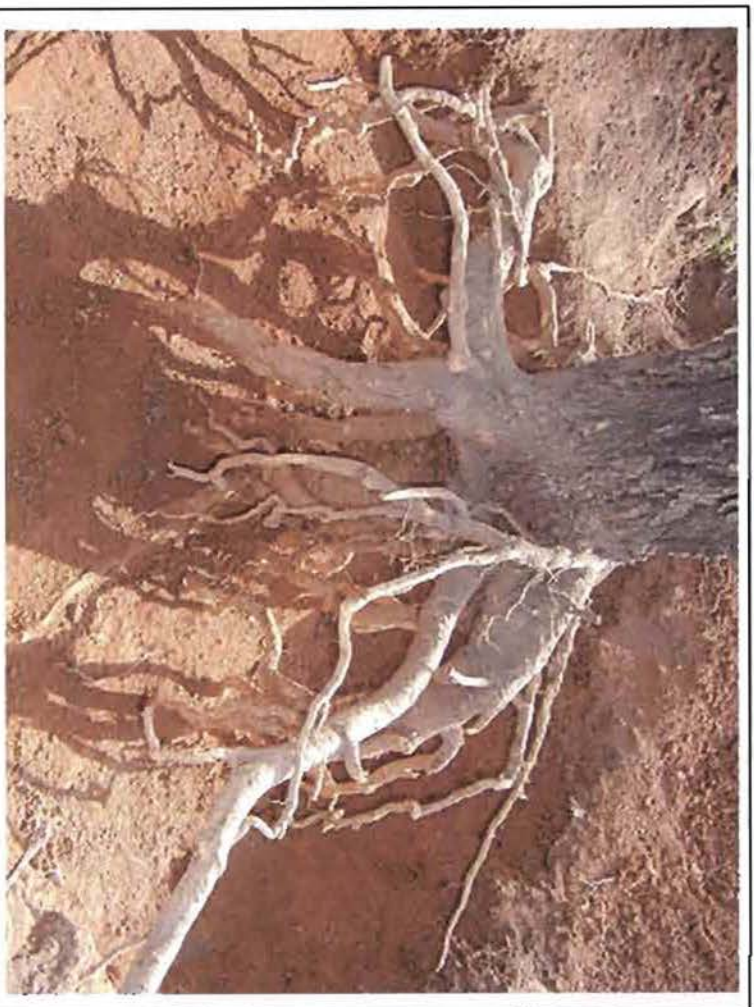
**Annexe 2: Carte de la localisation des sites d'étude dans les provinces du Bazèga, du Boulkiémdé et du Kadiogo.**



**Annexe 3: Carte de la localisation du site de Gaongo dans la province du Bazèga.**



Annexe 4: Photos du système racinaire de *Balanites aegyptiaca*.



Annexe 5. Photo du système racinaire de *Sclerocarya birrea*.



Annexe 6. Photos du système racinaire de *Diospyros mespiliformis*.

