

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

\*.\*.\*.\*.\*

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT  
RURAL

\*.\*.\*.\*.\*

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DU TOURISME

\*.\*.\*.\*.\*

DIRECTION DE LA FORESTERIE  
VILLAGEOISE ET DE L'AMENAGEMENT  
FORESTIER

\*.\*.\*.\*.\*

PROJET P.N.U.D./B.K.F./93/003  
AMENAGEMENT DES FORETS  
NATURELLES...

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté en vue de l'obtention du

DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL

OPTION : EAUX ET FORETS

### Thème:

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE QUELQUES ESPECES LIGNEUSES  
LOCALES EN SEMIS DIRECT DANS LA ZONE NORD DE LA SISSILI  
(DEPARTEMENT DE POUNI)

*Detarium microcarpum*

*Prosopis africana*

*Acacia nilotica var. adansonii*

*Sclerocarya birrea*

*Azelia africana*

*Tamarindus indica*

*Parkia biglobosa*

*Khaya senegalensis*

*Butyrospermum paradoxum*

*Daniellia oliveri*

## Sommaire

	Pages
Liste des tableaux . . . . .	I
Liste des cartes et planches photographiques . . . . .	II
Liste des figures . . . . .	III
Liste des annexes . . . . .	IV
Liste des abréviations . . . . .	V
Remerciements . . . . .	VI
Résumé . . . . .	VII
Préambule . . . . .	VIII
<b>INTRODUCTION</b> . . . . .	<b>1</b>

### **CHAPITRE I : GENERALITES**

<b>1. Présentation de la zone d'étude</b> . . . . .	<b>3</b>
1.1. Localisation géographique . . . . .	3
1.2. Climat . . . . .	3
1.2.1. La pluviométrie . . . . .	3
1.2.2. Les températures . . . . .	5
1.2.3. Les vents . . . . .	5
1.3. Les sols . . . . .	5
1.4. La végétation . . . . .	5
1.5. Démographie et socio-économie . . . . .	5
1.5.1. Démographie . . . . .	5
1.5.2. Socio-économie . . . . .	6
<b>2. Présentation du site d'expérimentation</b> . . . . .	<b>9</b>
2.1. Le sol . . . . .	9
2.2. La végétation . . . . .	9
<b>3. Présentation des semences des espèces étudiées</b> . . . . .	<b>11</b>
3.1. Définition . . . . .	11
3.2. Fruits et graines des espèces étudiées . . . . .	11
3.2.1. <i>Acacia nilotica var. adansonii</i> (Guill. et Perr.) . . . . .	11

3.2.2. <i>Prosopis africana</i> (Guill., Perr et Rich.) Taub. . . . .	11
3.2.3. <i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) Benth. . . . .	12
3.2.4. <i>Detarium microcarpum</i> Guill. et Perr. . . . .	12
3.2.5. <i>Azelia africana</i> Smith. . . . .	12
3.2.6. <i>Tamarindus indica</i> L. . . . .	13
3.2.7. <i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. et dalz. . . . .	13
3.2.8. <i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss. . . . .	13
3.2.9. <i>Butyrospermum paradoxum</i> subsp. <i>parkii</i> (G. Don.) Kotschy. . . . .	14
3.2.10. <i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst. . . . .	14
3.3. Justification du choix des espèces étudiées . . . . .	14

## CHAPITRE II : OBJECTIFS ET METHODE D'ETUDE

1. Objectifs de l'étude . . . . .	15
2. Méthode d'étude appliquée . . . . .	15
2.1. Essai de germination . . . . .	15
2.1.1. Objet . . . . .	15
2.1.2. Protocole expérimental . . . . .	16
2.2. Essai de semis direct . . . . .	16
2.2.1. But . . . . .	16
2.2.2. Dispositif d'essai . . . . .	16
2.2.3. Conditions expérimentales . . . . .	19
2.2.4. Réalisation du semis . . . . .	19
2.2.5. Conduite du suivi de l'essai . . . . .	19
2.2.6. Matériel utilisé . . . . .	20
2.3. Observations suivies d'enquêtes sur la récolte et la conservation des semences . . . . .	20
2.4. Limites de la méthodologie appliquée . . . . .	21
2.5. Traitement des données recueillies . . . . .	21

## CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Résultats du test de germination des semences au laboratoire . . . . .	22
1.1. Taux de germination obtenus . . . . .	22
1.2. Discussion . . . . .	23

1.2.1. <i>Detarium microcarpum</i> . . . . .	23
1.2.2. <i>Prosopis africana</i> . . . . .	23
1.2.3. <i>Acacia nilotica</i> var. <i>adansonii</i> . . . . .	24
1.2.4. <i>Sclerocarya birrea</i> . . . . .	24
1.2.5. <i>Azelia africana</i> . . . . .	24
1.2.6. <i>Tamarindus indica</i> . . . . .	25
1.2.7. <i>Parkia biglobosa</i> . . . . .	25
1.2.8. <i>Khaya senegalensis</i> . . . . .	25
1.2.9. <i>Butyrospermum paradoxum</i> subsp. <i>parkii</i> . . . . .	25
1.2.10. <i>Daniellia oliveri</i> . . . . .	26
1.3. Conclusion partielle . . . . .	26
<b>2. Résultats des observations et enquêtes sur la récolte</b>	
<b>et la conservation des semences utilisées</b> . . . . .	26
2.1. Récolte des semences . . . . .	27
2.2. La préparation des semences . . . . .	28
2.2.1. Le décorticage . . . . .	28
2.2.2. Le dépulpage . . . . .	28
2.3. Le séchage des semences . . . . .	28
2.4. La conservation des semences . . . . .	29
2.5. Conclusion partielle . . . . .	30
<b>3. Résultats de l'essai du semis direct.</b> . . . . .	30
3.1. Germination des semences des espèces . . . . .	30
3.1.1. Evaluation du taux de germination . . . . .	30
3.1.2. Comparaison entre taux de germination au laboratoire et taux de germination sur le terrain . . . . .	34
3.1.3. Analyse de variance du taux de germination . . . . .	35
3.1.4. Contraintes observées au stade de germination . . . . .	38
3.1.4.1. Attaques parasitaires chez les plantules . . . . .	38
3.1.4.2. Conclusion partielle . . . . .	40
3.2. Survie des plantules issues du semis direct . . . . .	40
3.2.1. Evaluation du taux de survie . . . . .	40
3.2.2. Analyse de variance sur le taux de survie . . . . .	41
3.2.3. Contraintes observées au stade de survie . . . . .	47

3.2.4. Observations de quelques cas de comportement d'espèces . . . . .	47
3.2.5. Conclusion partielle . . . . .	48
3.3. Croissance des plantules . . . . .	48
3.3.1. Croissance en diamètre . . . . .	48
3.3.2. Croissance en hauteur . . . . .	51
3.3.3. Analyse de variance sur la croissance . . . . .	53
3.3.3.1. Analyse de variance sur le diamètre moyen . . . . .	53
3.3.3.2. Analyse de variance sur la hauteur moyenne . . . . .	59
3.3.3.3. Conclusion partielle . . . . .	64
<b>CONCLUSION GENERALE-PROPOSITIONS . . . . .</b>	<b>65</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE . . . . .</b>	<b>6</b>

## Liste des tableaux

	Pages
<b>TABLEAU N°1</b> : Schéma du dispositif expérimental (Blocs complets randomisés) . . . . .	18
<b>TABLEAU N°2</b> : Taux de germination des espèces étudiées en laboratoire . . . . .	22
<b>TABLEAU N°3</b> : Comparaison entre taux de germination au laboratoire et taux de germination sur le terrain. . . . .	34
<b>TABLEAU N°4</b> : Moyennes des taux de germination . . . . .	35
<b>TABLEAU N°5</b> : Analyse de variance (taux de germination) . . . . .	36
<b>TABLEAU N°6</b> : Classement des moyennes des taux de germination . . . . .	38
<b>TABLEAU N°7</b> : Moyennes des taux de survie . . . . .	44
<b>TABLEAU N°8</b> : Analyse de variance (taux de survie) . . . . .	45
<b>TABLEAU N°9</b> : Classement des moyennes (taux de survie) . . . . .	46
<b>TABLEAU N°10</b> : Moyennes des diamètres des plantules (mois d'octobre) . . . . .	53
<b>TABLEAU N°11</b> : Analyse de variance du diamètre moyen (Mois d'octobre) . . . . .	54
<b>TABLEAU N°12</b> : Classement des moyennes de diamètres (mois d'octobre) . . . . .	55
<b>TABLEAU N°13</b> : Moyennes des diamètres (mois de novembre) . . . . .	56
<b>TABLEAU N°14</b> : Analyse de variance du diamètre moyen des plantules (mois de novembre) . . . . .	57
<b>TABLEAU N°15</b> : Classement des moyennes des diamètres (mois de novembre) . . . . .	58
<b>TABLEAU N°16</b> : Moyennes des hauteurs (mois d'octobre) . . . . .	59
<b>TABLEAU N°17</b> : Analyse de variance de la hauteur moyenne des plantules (mois d'octobre) . . . . .	60
<b>TABLEAU N°18</b> : Classement des moyennes des hauteurs (mois d'octobre) . . . . .	61
<b>TABLEAU N°19</b> : Moyennes des hauteurs des plantules (mois de novembre) . . . . .	62
<b>TABLEAU N°20</b> : Analyse de variance de la hauteur moyenne des plantules (mois de novembre) . . . . .	63
<b>TABLEAU N°21</b> : Classement des moyennes de hauteur des plantules (mois de novembre) . . . . .	64

## II

### Liste des cartes et planches photographiques

#### \* Liste des cartes

	<b>Pages</b>
- <b>Carte n°1</b> : Carte de situation de la Province du Sanguié . . . . .	7
- <b>Carte n°2</b> : Carte de la province du Sanguié (Situation du département de Pouni . . . . .	8

#### \* Liste des planches photographiques

- <b>Planche a</b> : Vue d'ensemble du site d'expérimentation . . . . .	10
- <b>Planche b</b> : Récolte des semences forestières (chantier de Bougnounou) . . . . .	27
- <b>Planche c</b> : Séchage des semences récoltées (sous hangar; chantier de Bougnounou) . . . . .	29
- <b>Planche d</b> : Attaque de plantules d' <i>Afzelia africana</i> par les insectes et/ou les lézards . . . . .	39
- <b>Planche e</b> : Attaque de plantules de <i>Daniellia oliveri</i> par les insectes et/ou les lézards . . . . .	40

**III**  
**Liste des figures**

	<u>Pages</u>
- <b>Figure 1a</b> : Pluviométrie totale annuelle sur dix ans/ Boromo . . . . .	4
- <b>Figure 1b</b> : Pluviométrie moyenne mensuelle sur dix ans/ Boromo . . . . .	4
- <b>Figure 2a</b> : Taux de germination 60 jours après semis (ZD) . . . . .	32
- <b>Figure 2b</b> : Taux de germination 60 jours après semis (ZND) . . . . .	32
- <b>Figure 3a</b> : Evolution du taux de germination (ZD) . . . . .	33
- <b>Figure 3b</b> : Evolution du taux de germination (ZND) . . . . .	33
- <b>Figure 4a</b> : Taux de survie six mois après semis (ZD) . . . . .	42
- <b>Figure 4b</b> : Taux de survie six mois après semis (ZND) . . . . .	42
- <b>Figure 5a</b> : Evolution du taux de survie (ZD) . . . . .	43
- <b>Figure 5b</b> : Evolution du taux de survie (ZND) . . . . .	43
- <b>Figure 6a</b> : Evolution de la croissance en diamètre (ZD) . . . . .	50
- <b>Figure 6b</b> : Evolution de la croissance en diamètre (ZND) . . . . .	50
- <b>Figure 7a</b> : Evolution de la croissance en hauteur (ZD) . . . . .	52
- <b>Figure 7b</b> : Evolution de la croissance en hauteur (ZND) . . . . .	52



#### IV.

##### Liste des annexes

- **Annexe I** : Planches photographiques des semences des espèces étudiées.
- **Annexe II** : Liste des espèces arborées ou arbustives rencontrées dans le site d'essai.
- **Annexe III** : Fiche d'estimation du recouvrement ligneux.
- **Annexe IV** : Fiche d'inventaire forestier sur le site d'expérimentation.
- **Annexe V** : Prétraitements et durées des espèces étudiées.
- **Annexe VI** : Fiche d'essai de germination/CNSF.
- **Annexe VII** : Fiche de suivi/germination en semis direct.
- **Annexe VIII** : Fiche de suivi/Mensurations.
- **Annexe IX** : Planches photographiques de quelques plantules d'espèces en semis direct.
- **Annexe X** : Taux de germination (%) de graines, 60 jours après semis.
- **Annexe XI** : Taux de survie (%), 28 octobre 1994.
- **Annexe XII** : Taux de survie, 28 novembre 1994.
- **Annexe XIII** : Taux de survie, 28 décembre 1994.
- **Annexe XIV** : Taux de survie, 28 janvier 1994.
- **Annexe XV** : Taux de survie, 28 février 1994.
- **Annexe XVI** : Questionnaire relatif à la récolte et à la conservation des semences.
- **Annexe XVII** : Calendrier de récolte des semences des espèces étudiées.
- **Annexe XVIII**: Semis direct, récolte, préparation et conservation des graines par le Projet BKF.

**Liste des abréviations**

- P.N.U.D.** : Programme des Nations Unies pour le Développement.
- BKF** : Burkina Faso.
- F.A.O.** : Food and Agricultural Organization.
- C.N.S.F.** : Centre National des Semences Forestières.
- C.T.F.T.** : Centre Technique Forestier Tropical.
- M.E.T.** : Ministère de l'Environnement et du Tourisme.
- D.F.V.A.F.** : Direction de la Foresterie Villageoise et de l'Aménagement Forestier
- D.R.P.C.** : Direction Régionale du Plan et de la Coopération
- I.D.R** : Institut du Développement Rural
- O.R.S.T.O.M.** : Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer

## VI Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à adresser nos sincères remerciements à tous ceux qui de près ou de loin ont œuvré pour sa réalisation.

Qu'il nous soit permis d'exprimer notre profonde reconnaissance :

- à l'ensemble du corps enseignant de l'I.D.R. pour la formation dont nous avons bénéficié;
- à **Mr OUEDRAOGO Kimsé**, Directeur National du projet **P.N.U.D./BKF/93/003**, qui a bien voulu nous accueillir dans sa structure, et pour tous les conseils et moyens mis à notre disposition ;
- à **Mrs YE Henri et ILBOUDO Jean Baptiste**, nos codirecteurs de mémoire qui dans le souci de voir le travail bien accompli, nous ont toujours prodigué de précieux conseils ;
- à **Mr ZAONGO Christophe**, enseignant à l'I.D.R. qui nous a apporté un soutien inestimable pour la mise en place du dispositif expérimental et le traitement statistique (informatique) des données recueillies ;
- à **Mr NEYA B. Augustin**, notre maître de stage pour son soutien technique, matériel et moral ;
- au **C.N.S.F.**, pour nous avoir permis de réaliser nos essais de germination de semences dans son laboratoire de physiologie;
- à **Monsieur COMPAORE Alphonse**, pour la saisie et la mise en forme du document ;
- à l'ensemble du personnel du projet **PNUD/BKF/93/003** pour la franche collaboration dont il a fait preuve tout au long de notre stage ;
- enfin, aux parents et amis qui ont su faire de nos problèmes les leurs.

## VII

### Résumé

L'étude porte sur dix espèces locales en semis direct : *Detarium microcarpum*, *Prosopis africana*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia nilotica* var. *adansonii*, *Azelia africana*, *Tamarindus indica*, *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis*, *Butyrospermum paradoxum* et *Daniellia oliveri*. Les semences des espèces ont été récoltées et conservées en milieu rural.

Un test de germination a été réalisé en laboratoire en vue d'apprécier la qualité des semences utilisées. Au niveau de l'essai du semis direct, deux traitements du sol ont été appliqués : le désherbage et le non désherbage. La germination, la survie, la croissance en diamètre et en hauteur ont été évaluées.

Les résultats du test de germination ont permis de montrer que la majorité des espèces ont présenté des taux de germination satisfaisants (> 50%). Exceptées, *Sclerocarya birrea* et *Prosopis africana* qui ont enregistré un taux inférieur à 50%. Les conditions de récolte et de conservation des semences utilisées sont alors acceptables.

Les résultats de l'essai du semis direct ont permis de conclure que le désherbage et le non désherbage n'ont pas eu une influence significative sur le taux de survie, ni sur la croissance en hauteur et en diamètre des espèces. Par contre la germination a été meilleure en zone non désherbée.

En général, les paramètres ont surtout varié en fonction de l'espèce. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser un travail du sol avant le semis direct.

Les principales contraintes observées sur le terrain sont les attaques parasitaires (insectes défoliateurs, termites et autres) et le manque d'eau en période sèche entraînant une forte mortalité des espèces les moins résistantes.

Cette étude aura permis de montrer que le semis direct peut constituer une forme de lutte contre la désertification. Mais des efforts de recherche restent à faire en vue de maîtriser les principaux facteurs influençant sa réussite.

**Mots clés** : semis direct, espèces, désherbage, non désherbage, contraintes, germination, survie, croissance.

## VIII

### Préambule

Les années 1970 ont connu une politique nationale forestière, dictée par la mise en place de plantations industrielles d'espèces exotiques. Ces plantations furent considérées comme une solution technique et rapide à la crise écologique née à partir de cette période (**Direction de la Foresterie Villageoise et de l'Aménage-Forestier, 1991**).

Mais, dès 1981, ce fut le retour aux forêts naturelles autrefois détruites pour installer des plantations à base d'espèces exotiques. Il fallait aménager ces forêts naturelles. On parlera alors de la politique d'aménagement des forêts naturelles. Selon **KABORE (1987)**, l'attention accordée à l'aménagement des forêts naturelles tient à divers motifs dont:

- les résultats relativement médiocres des plantations à grande échelle d'espèces exotiques et des reboisements villageois collectifs;
- une compréhension un peu plus approfondie de la productivité de la forêt naturelle;
- le fait de ne plus considérer les forêts naturelles uniquement comme une source énergétique, mais également comme source d'une large gamme d'autres produits importants pour l'économie rurale (fruits, pharmacopée...).

Aussi faut-il ajouter que l'aménagement d'une forêt suppose au préalable que celle-ci soit économiquement aménageable et qu'il existe une population volontairement intéressée et un marché.

Le Projet PNUD/BKF "Aménagement des Forêts Naturelles" est le fruit de cette nouvelle tendance de la politique forestière nationale dont le principe de base est la lutte contre la désertification. L'un des principes du Projet est l'implication effective des populations rurales dans la gestion de leurs ressources naturelles forestières. Il s'est déroulé en trois phases consécutives:

- la première phase intitulée, "**Aménagement et Exploitation des Forêts Naturelles pour le Ravitaillement de la ville de Ouagadougou en bois de feu**" (PNUD/FAO/BKF/85/011);
- la deuxième phase (PNUD/FAO/BKF/89/011) et la troisième phase (PNUD/BKF/93/003), toutes intitulées "**Aménagement des Forêts Naturelles pour la Production du Bois et la Sauvegarde de l'Environnement**".

En effet, les trois phases ont en commun un objectif principal qui est celui de la production du bois, quand on sait que le bois représente la principale source énergétique au Burkina Faso, soit environ 95% (**KABORE, 1987**). Mais les deux dernières phases du projet revêtent tout de même un caractère spécial marqué par la sauvegarde de l'environnement. Cela implique qu'il ne s'agit

## VIII (Suite)

plus seulement de produire, pour la consommation du bois énergie, mais aussi oeuvrer pour maintenir et enrichir le patrimoine forestier. Le projet se concrétise à travers trois principaux volets:

- l'exploitation forestière;
- la régénération naturelle et le semis direct;
- la protection des forêts contre les feux tardifs.

La présente étude s'inscrit dans le cadre du deuxième volet; elle tentera d'apporter une contribution à la connaissance du comportement de certaines espèces locales dès leur jeune âge en conditions de terrain.

## INTRODUCTION

Dès son début (1985), le Projet BKF "Aménagement des Forêts Naturelles", pour répondre au souci de la sauvegarde du patrimoine forestier, comptait sur la régénération par rejets de souches, le drageonnement et la régénération naturelle sexuée (semis naturels). Mais, à long terme, ces trois formes de régénération se sont révélées insuffisantes pour assurer la pérennité du patrimoine forestier. Cela peut s'expliquer par deux facteurs essentiels que sont le vieillissement des souches et la faiblesse de la régénération naturelle sexuée. En effet, les problèmes soulevés par la régénération naturelle sont : "que la plupart des espèces fructifient en saison sèche et que les graines tombant sur un sol trop sec germent difficilement. Par ailleurs le tapis herbacé les arrête souvent avant leur arrivée au sol et les feux de brousse détruisent enfin la majorité des semis qui auraient réussi à s'installer"(CATINOT, 1967).

Face à cette situation, la nécessité d'assister la régénération naturelle s'impose. Ainsi, compte tenu des coûts onéreux des plantations, le semis direct a été adopté et appliqué depuis 1988. Son intégration totale dans le modèle d'aménagement forestier du Projet BKF a été rendue possible à partir d'un essai réalisé en 1988 qui a pu démontrer la faisabilité du semis direct (RAYMACKERS et GUIGMA, 1991). Appliqué à grande échelle, les objectifs du semis direct sont d'assurer la pérennité de la production forestière par l'installation d'un peuplement de relève, d'augmenter la productivité et de sauvegarder l'hétérogénéité de la composition floristique de la forêt par un reboisement diversifié de la parcelle exploitée (GUIGMA, 1992). Les semences utilisées pour le semis direct sont récoltées en forêt et conservées en milieu rural.

En effet, le semis direct s'avère une méthode de reboisement avantageuse par sa simplicité, son coût modéré, soit 2076 FCFA/ha (KIMSE, 1992). Elle présente également l'avantage d'être maîtrisée par les paysans parce que très proche de la pratique agricole.

Malheureusement, après quatre (4) années d'utilisation de cette méthode, des insuffisances de taux de réussite de certaines espèces ont été notées par le Projet suite à des travaux d'évaluation. Ces insuffisances pourraient être liées soit à la mauvaise connaissance de la biologie des espèces (manque d'informations suffisantes sur les exigences et sur le comportement des espèces), soit à l'insuffisance de la pratique de la méthode (date de semis, profondeur des semis, récolte et conservation des semences...). D'où l'intérêt de la présente étude initiée par le projet en vue de

contribuer à comprendre la biologie des espèces et à identifier les principales contraintes à lever pour une bonne réussite du semis direct. Elle porte sur le thème : **"Contribution à l'étude de quelques espèces ligneuses locales en semis direct dans la zone nord de la Sissili( Département de Pouni )."**

Le présent travail s'articule autour de trois chapitres:

- le premier chapitre présente quelques généralités relatives à la zone d'étude, au site d'expérimentation et aux semences des espèces étudiées;
- le deuxième chapitre traite des objectifs et de la méthodologie d'étude appliquée;
- le troisième chapitre présente les principaux résultats de l'étude.



## **CHAPITRE I: GENERALITES**

## **1. Présentation de la zone d'étude**

### **1.1. Localisation géographique**

Les travaux ont eu lieu dans le Département de Pouni (village de vilibogo). Pouni est situé dans la partie sud de la Province du Sanguié et est limité au nord par le Département de Ténado, au sud par celui de Nébiélianayou dans la Province de la Sissili, à l'ouest par celui de Zawara dans la Province du Sanguié et enfin à l'est par le Département de Sabou dans la Province du Boulkiémdé (voir cartes de situation n°1 et n°2).

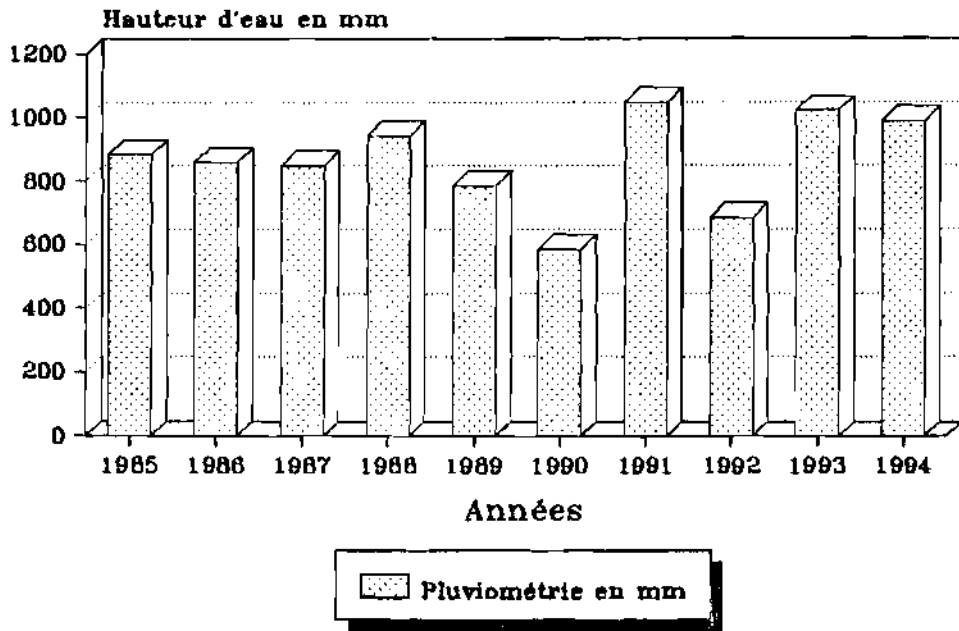
### **1.2. Climat**

La zone d'étude est localisée dans le secteur nord-soudanien selon la division du pays en domaines phytogéographiques (GUINKO, 1984).

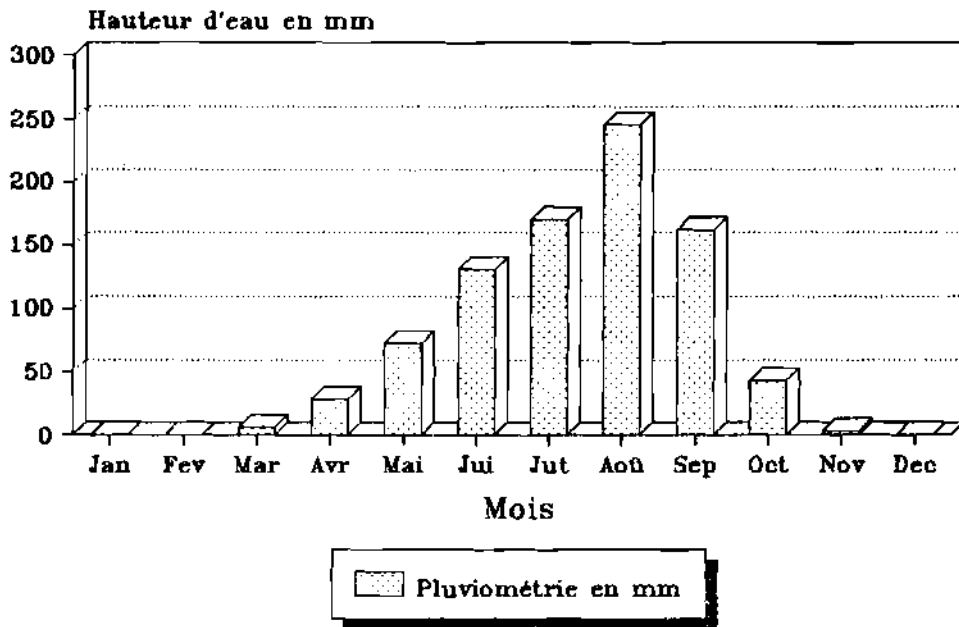
#### **1.2.1. La pluviométrie**

La zone d'étude montre deux (2) saisons à savoir une saison pluvieuse d'une durée de quatre (4) mois (juin à septembre) et une saison sèche d'une durée de huit (8) mois (**Direction de la station météorologique de Boromo**).

Les données pluviométriques récoltées à la station météorologique de Boromo ont permis d'obtenir les figures 1a et 1b. La figure 1a traduit la pluviométrie totale annuelle de la dernière décennie (1985-1994) qui reste comprise entre 700 mm et 1 000 mm. La figure 1b donne la pluviométrie moyenne mensuelle de la même décennie qui reste inégalement répartie dans le temps. En effet les mois, les plus pluvieux concernent les mois de juin, de juillet, d'août et de septembre caractérisés par des hauteurs d'eau supérieures à 100 mm.



**Fig.1a: Pluviométrie totale annuelle sur dix ans (Boromo)**



**Fig.1b: Pluviométrie moyenne mensuelle sur dix ans(Boromo)**

Fig. : Figure  
 Jan : Janvier  
 Fev : février  
 Mar : Mars  
 Avr : Avril

Mai : Mai  
 Jui : Juin  
 Jut : Juillet  
 Aoû : Août  
 Sep : Septembre

Oct : Octobre  
 Nov : Novembre  
 Déc : Décembre

### 1.2.2. Les températures

Selon les données recueillies à la station météorologique de Boromo, les moyennes mensuelles des températures varient de 24.2°C en décembre à 32.4°C en mai. Les maxima moyens mensuels (41°C-42°C) sont enregistrés en avril et en mai; les minima moyens (10°C-11°C) se situent en décembre et en janvier.

### 1.2.3. Les vents

Dans le Département de Pouni, soufflent deux types de vents que sont l'harmattan, vent chaud et sec du nord-est et la mousson, vent du sud-ouest, chaud et humide.

### 1.3. Les sols

Les études menées par l'O.R.S.T.O.M. (1975) cité par la D.R.P.C/KOUDOUGOU (1991) ont montré qu'il existe dans la zone d'étude trois ordres de sols que sont les sols ferrugineux et ferralitiques, épais et meubles, les sols d'érosion et de cuirasse et enfin les sols hydromorphes.

### 1.4. La végétation

Selon GUINKO (1984), le Département de Pouni appartient au domaine phytogéographique soudanien. La végétation est essentiellement dominée par des savanes arborées et arbustives peu denses sur terrains dégradés sous l'influence des activités humaines. Les principales espèces rencontrées sont: *Daniellia oliveri*, *Parkia biglobosa*, *Butyrospermum paradoxum*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia sp.*, *Tamarindus indica*, *Detarium microcarpum*, *Lannea acida*, *Lannea microcarpa*, *Azelia africana*,...etc.

### 1.5. Démographie et socio-économie

#### 1.5.1. Démographie

Le Département de Pouni compte environ 38.542 habitants répartis en 28 villages (D.R.P.C/KOUDOUGOU, 1991). La population est essentiellement composée de Gourounsi,

autochtones de la zone. Cependant, il existe des migrants que sont les Mossi et les Peulh.

### 1.5.2. Socio-économie

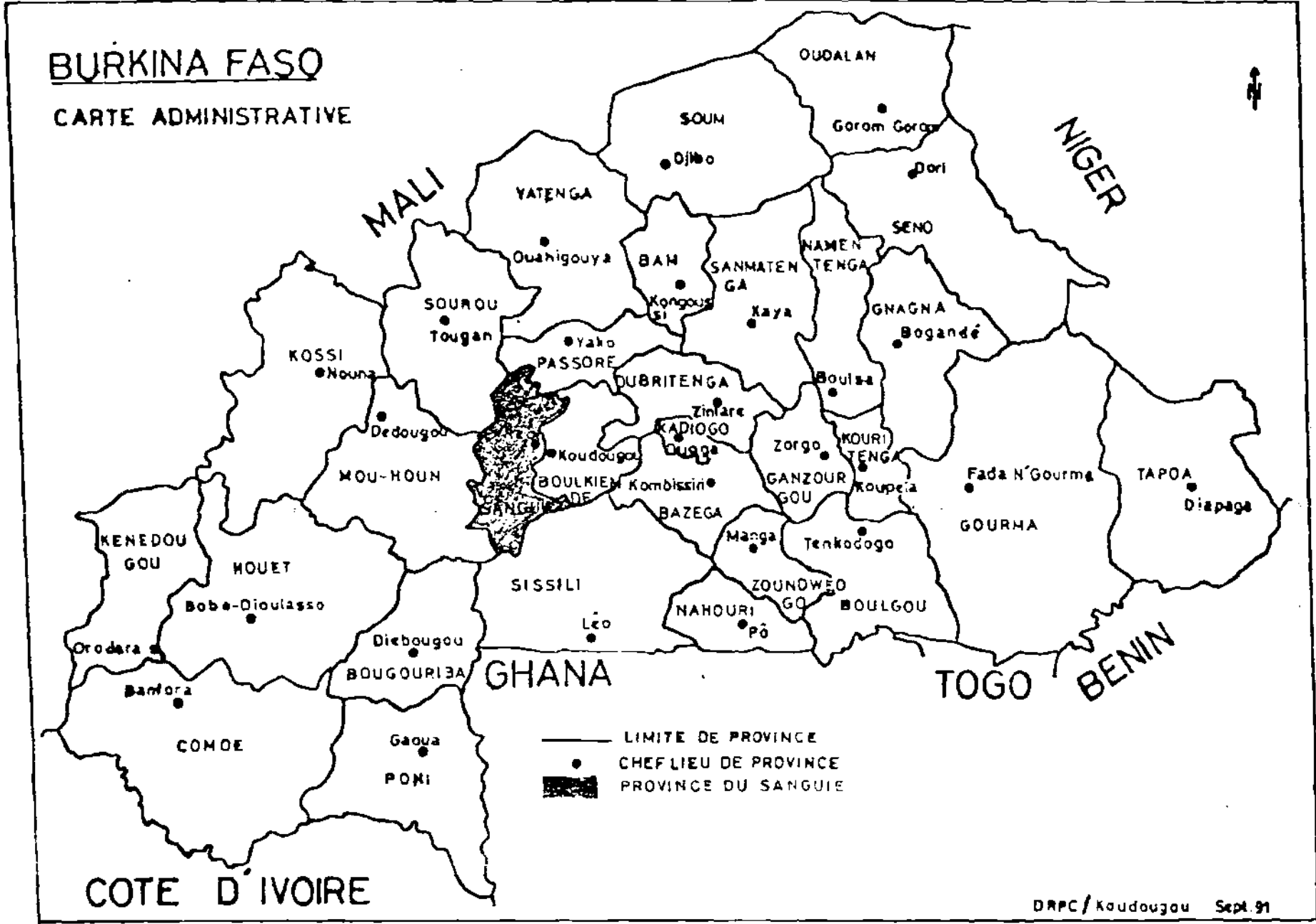
Les principales activités menées par la population sont axées sur l'agriculture et l'élevage exploités sous leur forme traditionnelle. Les céréales (mil, sorgho, maïs) constituent les principales cultures. Notons que l'élevage est essentiellement pratiqué par les Peulh, transhumants ou non.

Cependant d'autres activités rémunératrices existent dans la zone dont:

- la pêche pratiquée par les hommes généralement pendant la période sèche;
- le maraîchage assuré par les hommes et/ou les femmes en saison sèche;
- la cueillette de fruits (nééré et karité) assurée par les femmes;
- l'artisanat dominé par la fabrication de seccos et des produits de la poterie;
- le petit commerce (vente d'amandes de karité, de graines de nééré...etc) assurant aux femmes quelques revenus.

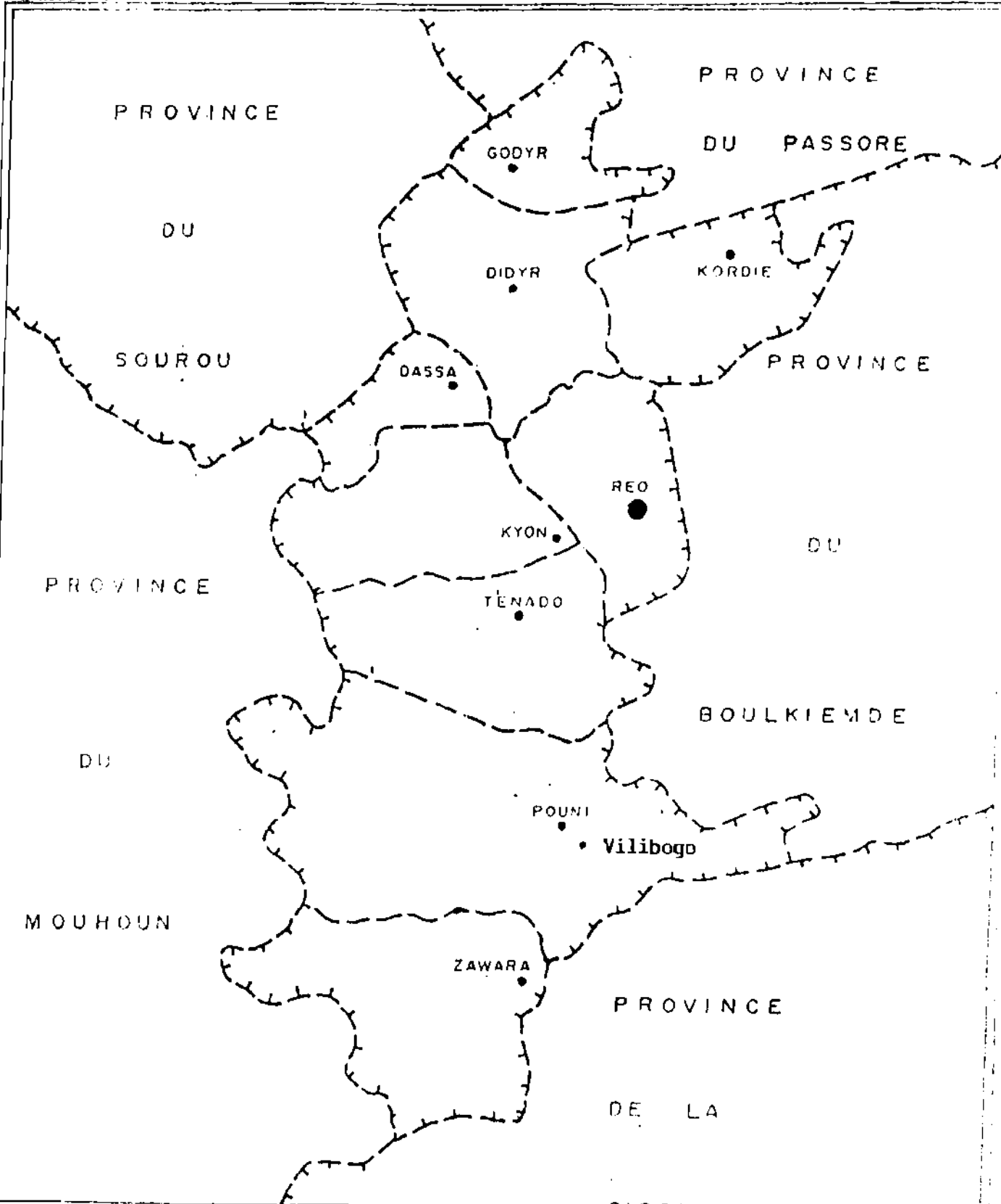
# BURKINA FASO

## CARTE ADMINISTRATIVE



COTE D'IVOIRE

CARTE DE LA PROVINCE DU SANGUIE



LEGENDE :

- Limite de Province
- Limite de Département
- Chef-lieu de Province
- Chef-lieu de Département

## 2. Présentation du site d'expérimentation

Nous présentons ici les données relatives au sol et à la végétation de la station expérimentale.

### 2.1. Le sol

Le site d'expérimentation est une jachère de 6 ans selon le propriétaire terrien. Les cultures qui y étaient réalisées furent des céréales (sorgho). Le site présente une topographie en pente dont la valeur est de 3%.

La texture et la profondeur du sol ont été appréciées à partir d'un sondage à la tarière que nous avons réalisé sur l'ensemble du site d'expérimentation. Une échelle de 1/10000<sup>e</sup> a permis de réaliser 70 points de sondage. Des échantillons de sol ont été prélevés et analysés par tamisage au laboratoire.

L'observation des profils (obtenus par la tarière) et le tamisage au laboratoire ont permis de montrer que le site repose sur un sol sablo-argileux avec une prédominance de sable dans la couche superficielle. Par contre les couches profondes sont nettement argileuses. Il a été également noté une faible présence de limon.

En effet, il a été observé fréquemment deux (2) horizons de sol en haut de pente tandis que en bas de pente trois (3) horizons ont été généralement identifiés. Tous ces horizons reposent sur une roche mère constituée de latérite de couleur rouge ocre foncé. La profondeur moyenne du sol est de 50 cm en amont et 70 cm en aval du site.

### 2.2. La végétation

La végétation dans le site d'expérimentation comporte trois (3) strates : une strate arborée, une strate arbustive et une strate herbacée.

Il a été réalisé un inventaire en plein (pied par pied) sur l'ensemble du site pour déterminer la densité de la végétation en place. Cet inventaire a révélé une densité totale de 412 pieds/ha. *Daniellia oliveri* est, l'espèce, la plus représentée dans le site avec une densité de 105 pieds/ha. Les espèces, les plus rencontrées sont: *Daniellia oliveri*, *Parkia biglobosa*, *Butyrospermum paradoxum*, *Piliostigma thonningii*, *Piliostigma reticulatum*, *Terminalia laxiflora*, ... (voir Annexe II). Le tapis



herbacé est représenté par les espèces telles que *Eragrostis tremula*, *Andropogon ascinodis*, *Andropogon gayanus*, *Loudetia togoensis*, *Schyzachirium exile*, *Schoenefeldia gracilis*...etc.

Le taux de recouvrement a été également estimé à l'aide d'un inventaire des ligneux. Il est ressorti un taux de recouvrement de 0,16%. Celui-ci est relativement faible.

**N.B.:** Nous présentons à travers la planche a, une vue d'ensemble du site d'expérimentation.



Planche a: Vue d'ensemble du site d'expérimentation

### 3. Présentation des semences des espèces étudiées

#### 3.1. Définition

Le terme "semence" est assez vaste pour qu'on puisse en donner une définition exacte. Pour COME (1970), la semence désigne tout ce qui se sème et tout ce que la plante dissémine. Ainsi, sont appelés semences, les spores, les graines, les fruits ou fragments de fruits, les organes végétatifs (bulbes, tubercules...) ou même la plante entière (ROSE DE JERICHO cité par COME, 1970). Dans le cadre de la présente étude, le terme "semence" désignera le fruit, démuné de ses enveloppes protectrices. Ainsi, il sera présenté une description des fruits et des graines des espèces étudiées.

#### 3.2. Fruits et graines des espèces étudiées

##### 3.2.1. *Acacia nilotica var. adansonii* (Guill. et Perr.) O.Ktze.

Famille : *Mimosaceae*.

Synonymes : *Acacia scorpioïdes var. adstringens* Bak. Guill. et Perr. ;

*Acacia adstringens* (Schum. et thonn.) Berhaut.

Les fruits sont des gousses légèrement incurvées, à bords sinués entre les graines, pubescentes et gris clair à l'état sec (VON MAYDELL, 1983). Les graines présentent un spermoderme brun foncé presque noir (NONGONIERMA, 1978) (voir Annexe I, photos).

##### 3.2.2. *Prosopis africana* (Guill., Perr et Rich.) Taub.

Famille : *Mimosaceae*.

Synonymes : *Prosopis oblonga* Benth. ;

*Prosopis lanceolata* Benth.

Les fruits sont des gousses brun foncé, cylindriques, épais et dures, brillantes avec un péricarpe ligneux, cloisonné par les membranes. Chaque gousse peut renfermer environ une dizaine de graines (VON MAYDELL, 1983). Les graines possèdent une dormance tégumentaire forte qui peut être levée par scarification (ALEXANDRE, 1991a) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.3. *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth.

Famille : *Mimosaceae*.

Synonyme : *Mimosa biglobosa* Jacq.

Les fruits sont des longues gousses légèrement arquées, suspendues en grappes et contenant de nombreuses graines, aplaties et enrobées dans une pulpe jaune riche en saccharose (VON MAYDELL, 1983) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.4. *Detarium microcarpum* Guill. et Perr.

Famille : *Caesalpinaceae*.

Le fruit est une drupe ovoïde ou globuleuse, large de 3 à 4 cm, de couleur brun foncé. Le noyau central (contenant une seule graine) est assez gros et couvert d'une pulpe farineuse sucrée, entremêlée de fibres insérées sur le noyau ; le tout recouvert d'une écorce qui se craquelle à maturité (BERHAUT, 1974) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.5. *Azelia africana* Smith.

Famille : *Caesalpinaceae*

Synonyme : *Intsia africana* Kuntze.

Le fruit est une grosse gousse aplatie et ligneuse, longue de 10 à 15 cm, large de 6 à 7 cm et épaisse de 2 cm. Il est formé de deux valves renfermant 7 à 10 loges dans lesquelles sont couchées des graines cylindriques, noires, longues de 25 à 30 mm. La base des graines est munie d'une arille jaune orange vif contrastant le noir lisse de la graine. La gousse s'ouvre violemment pour disséminer les graines (BERHAUT, 1974) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.6. *Tamarindus indica* L.

Famille : *Caesalpinaceae*

Les fruits sont des gousses (étranglées en certains endroits) droites ou légèrement courbes, cylindriques et aplaties. Ils ont une longueur de 5 à 15 cm et une épaisseur de 2 à 3 cm. Ils renferment 1 à 10 graines brunes et luisantes logées dans une pulpe brune ou rouge brun. Les fruits sont de couleur gris roussâtre plutôt pubérent que pubescent (BERHAUT, 1974 ; VON MAYDELL, 1983) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.7. *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et dalz.

Famille : *Caesalpinaceae*

Les fruits sont des gousses plates, obovales à deux valves rigides. A l'une des valves est attachée la graine obovale, longue de 15 à 20 mm, par un funicule, long de 15 mm (BERHAUT, 1967) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.8. *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss.

Famille : *Meliaceae*

Synonyme : *Swietenia senegalensis* Desr.

Les fruits sont des capsules ligneuses, globuleuses de 5 à 10 cm de diamètre qui éclatent en quatre (4) valves avec chacune une pile de graines. Les graines sont brunes, aplaties avec des bords feuilletés, et disséminées par le vent (BERHAUT, 1967 ; VON MAYDELL, 1983) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.9. *Butyrospermum paradoxum* subsp. *parkii* (G. Don.) Kotschy.

Famille : *Sapotaceae*

Synonymes : *Vitellaria paradoxa* Gaertn.

*Bassia parkii* G. Don.

Le fruit est une baie elliptique vert jaune ou jaune de 5 à 8 cm de longueur et de 3 à 4 cm de largeur, entourée d'un péricarpe épais, très charnu, sucré beurré, et visqueux. Il contient généralement une seule graine ovale, arrondie, brun rouge, appelée noix de karité. La graine est munie d'une coquille luisante et fragile (VON MAYDELL, 1983) (voir Annexe I, photos).

### 3.2.10. *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst.

Famille : *Anacardiaceae*

Synonymes : *Poupartia birrea* (A. Rich.) Aubr.

*Spondidas birrea* A. Rich.

Les fruits sont des drupes jaunes, glabres, globuleuses de 3 à 4 cm de diamètre à noyau épais et à pulpe fibreuse (VON MAYDELL, 1983). On dénombre 224 graines par kg de fruits (CNSF, 1992-1993) (voir Annexe I, photos).

## 3.3. Justification du choix des espèces étudiées

Le choix porté sur ce groupe d'espèces se justifie principalement par leur rôle écologique et par leur utilité dans la production de bois de chauffe et de bois d'œuvre, principaux produits de l'exploitation forestière. D'où l'intérêt d'approfondir la connaissance sur leur biologie.

## **CHAPITRE II : OBJECTIFS ET METHODE D'ETUDE**

## 1. Objectifs de l'étude

Les objectifs poursuivis par l'étude sont :

- de contribuer à une meilleure connaissance du comportement des espèces dès le jeune âge par la détermination des taux de germination et de survie des espèces et le suivi de leur croissance en diamètre et en hauteur;
- de contribuer à une vérification de l'efficacité des techniques de récolte et de conservation des semences produites par le projet BKF en milieu rural ;
- enfin de définir quelques conditions optimales pour une bonne réussite du reboisement par semis direct.

## 2. Méthode d'étude appliquée

En vue d'atteindre les objectifs fixés par l'étude, il a été adopté une méthodologie qui s'articule autour de trois volets : un essai de germination au laboratoire, un essai de semis direct et des observations suivies d'enquêtes sur les conditions de récolte et de conservation des semences utilisées.

### 2.1. Essai de germination

De toutes les mesures de la qualité des lots de semences, aucune n'est plus importante que le taux de germination potentiel des semences (BONNER, 1974 cité par WILLAN, 1992).

#### 2.1.1. Objet

L'objet de cet essai est d'évaluer le nombre maximal de graines susceptibles de germer dans les conditions optimales (taux de viabilité). La détermination du taux de viabilité permet d'apprécier la qualité des semences utilisées.

### **2.1.2. Protocole expérimental**

L'essai de germination a été effectué dans le laboratoire du C.N.S.F. (Centre National des Semences Forestières). Les semences utilisées ont été récoltées et conservées à Bougnounou entre novembre 1993 et juillet 1994 en milieu rural par le projet BKF.

L'essai s'est déroulé selon les normes utilisées par le C.N.S.F.. En effet, il a été utilisé pour les petites graines, 200 graines réparties en quatre (4) répétitions de 50 graines chacune. Pour les grosses graines, 100 graines ont été utilisées et réparties en quatre (4) répétitions de 25 graines chacune. Le choix des lots de 200 et de 100 s'est fait toujours par le biais du hasard. Comme substrat, il a été utilisé du sable. Le sable assure un bon contact entre la source d'humidité et les semences (WILLAN, 1992). Les graines ont été prétraitées soit à l'acide sulfurique à 98%, soit à l'eau en vue de lever leur dormance (voir Annexe VI).

Le semis a été réalisé à "plat". Un arrosage quotidien a permis de maintenir le substrat toujours humide. Le suivi a consisté en un relevé tous les deux jours du nombre de graines germées. Les graines germées sont arrachées en vue d'éviter le double comptage. Les résultats de l'essai ont été ainsi rapportés sur des fiches de suivi élaborées par le C.N.S.F. (voir Annexe V).

## **2.2. Essai de semis direct**

### **2.2.1. But**

Il s'agit dans cet essai d'étudier le comportement des essences dès la germination de leurs semences en milieu réel. A cet effet, il a été retenu deux facteurs dont les effets ont été appréciés. Ces facteurs sont d'une part le travail du sol qui consiste au désherbage et au non désherbage des parcelles unitaires avant semis et d'autre part l'espèce elle-même (facteur spécifique). Les hypothèses de base ayant servi à la mise en place de cette expérimentation sont l'influence du tapis herbacé et celle de l'espèce sur la réussite des jeunes plants issus du semis direct.

Le choix du désherbage dans l'essai répond à la réalité paysanne car il s'agit d'une méthode culturale habituellement pratiquée par les paysans.

### **2.2.2. Dispositif d'essai**

Afin de tenir compte de l'effet des facteurs autres que le désherbage et l'espèce, il a été



utilisé un dispositif en blocs complets randomisés. Le principe de base de ce dispositif est de diviser la surface d'expérimentation en plusieurs blocs. Au total, il a été retenu quatre (4) blocs à installer, nommés respectivement A, B, C et D. Chaque bloc est constitué de vingt (20) parcelles unitaires rectangulaires. Les blocs sont disposés dans un sens perpendiculaire au gradient de pente (C.T.F.T., 1989) (voir Tableau N°1 : Schéma du dispositif d'essai).

La taille de l'unité expérimentale (parcelle unitaire) est de 180 m<sup>2</sup> ( 15 m de longueur et 12 m de largeur) contenant trente (30) poquets espacés entre eux de 3 m.

Selon BOULET et GERCOURT (1982), ce dispositif permet d'améliorer la précision de comparaison entre les traitements. En effet, il présente un double avantage à savoir d'une part une meilleure précision si les blocs sont bien installés, et d'autre part une souplesse pratique (C.T.F.T., 1989).

TABLEAU N°1 : Schéma du dispositif expérimental (Blocs complets randomisés)

BLOCS

A.a T1	B.p T1	D.m T0	D.o T1	K.s T1	P.a T0	P.b T0	S.b T0	A.n T1	T.i T1
K.s T0	A.n T0	P.a T1	A.a T0	P.b T1	B.p T0	S.b T1	D.o T0	T.i T0	D.m T1

T.i T0	S.b T0	K.s T0	A.a T0	D.o T1	D.m T1	P.a T1	P.b T1	B.p T0	A.n T1
A.a T1	D.o T0	P.b T0	D.m T0	B.p T1	K.s T1	A.n T0	S.b T1	T.i T1	P.a T1

S.b T1	B.p T0	A.n T1	D.o T0	P.a T0	A.a T1	K.s T0	T.i T1	P.b T0	D.m T0
D.o T1	P.a T1	A.a T0	K.s T1	T.i T0	S.b T0	A.n T0	D.m T1	B.p T1	P.b T1

P.a T0	P.b T0	K.s T1	S.b T0	B.p T1	A.a T0	D.m T0	A.n T1	T.i T0	D.o T1
A.n T0	A.a T1	B.p T0	D.o T0	P.a T1	T.i T1	<del>P.b T1</del>	K.s T0	S.b T1	D.m T1

N.B. : L'affectation des traitements aux parcelles unitaires se fait de façon aléatoire.

Parcelle unitaire

Nord

S.b : *Sclerocarya birrea*  
 B.p : *Butyrospermum paradoxum*  
 D.m : *Detarium microcarpum*  
 D.o : *Daniellia oliveri*  
 P.a : *Prosopis africana*  
 T.i : *Tamarindus indica*  
 A.n : *Acacia nilotica*

A.a : *Azelia africana*  
 P.b : *Parkia biglobosa*  
 K.s : *Khaya senegalensis*  
 T0 : sans désherbage  
 T1 : avec désherbage



↓  
 Pente (3%)

### **2.2.3. Conditions expérimentales**

Elles ont été retenues sur la base du mode de travail des techniciens du Projet BKF. Elles sont les suivantes :

- le semis s'est effectué en lignes en vue de faciliter la conduite du suivi (comptage facile des poquets) ;
- l'espacement entre les poquets est de 3 m ;
- le nombre de graines par poquet est de 2 ;
- le nombre de plants escompté par poquet est d'au moins un ;
- les graines ne sont soumises à aucun prétraitement avant semis.

### **2.2.4. Réalisation du semis**

Le semis direct a été réalisé le 3/08/94 selon les conditions expérimentales décrites ci-dessus à une profondeur d'environ 2 à 4 cm.

### **2.2.5. Conduite du suivi de l'essai**

Le suivi a été effectué en fonction des variables d'intérêt auxquelles l'on s'intéresse. Il s'agit du taux de germination, du taux de survie, de la croissance en diamètre et en hauteur des plantules.

Les graines germées sont dénombrées et relevées tous les cinq (5) jours pendant deux mois après semis, dans le but d'obtenir le maximum de graines germées. Le nombre de plantules vivantes après la germination est relevé à la fin de chaque mois pendant cinq (5) mois de suivi. Le diamètre et la hauteur des plants sont appréciés en faisant des mensurations chaque mois. Le diamètre est mesuré au collet du plant. La hauteur est appréciée à partir du collet au bourgeon terminal.

Des fiches de suivi et d'observations sont élaborées pour récolter les données (Voir annexes VII et VIII).

**N.B.:** Dans le contexte du semis direct, il a été estimé qu'une semence a germé lorsqu'on voit apparaître du sol la tigelle de l'embryon quelle que soit sa taille. Cette conception satisfait presque **HARRINGTON (1926) Cité par BATIONO (1994)** qui suppose qu'une semence a germé lorsqu'elle a donné une plantule capable de croître normalement. Ce qui est contraire à d'autres auteurs tels que **BRUNEL et BINET (1968)** qui définissent la germination par l'apparition d'une partie de l'embryon (pointe de la radicule le plus souvent) à l'extérieur des enveloppes de la graine.

### 2.2.6. Matériel utilisé

Il est composé :

- d'un ruban métrique pour le piquetage ;
- d'une petite daba pour façonner les poquets ;
- d'une grande daba pour le désherbage ;
- d'un pied à coulisse pour la mesure de diamètre des plantules ;
- d'une règle graduée pour la mesure de hauteur des plantules ;
- d'un stock de semences (matériel végétal) ;
- d'un grillage pour protéger les semis contre le broutage et le piétinement des animaux.

### 2.3. Observations suivies d'enquêtes sur la récolte et la conservation des semences

Cet aspect de la méthodologie vient compléter le test de viabilité des semences réalisé en vue d'appréhender l'efficacité de l'application des techniques de récolte et de conservation des semences entreprises par le Projet BKF. Les enquêtes ont été réalisées sous forme d'entretiens avec les groupements de gestion forestière. En effet ces observations et entretiens ont pour but de montrer dans quelles conditions sont obtenues les semences utilisées. Ces conditions seront alors comparées à celles de la littérature pour juger de l'efficacité des techniques de récolte et de conservation des semences. Cela permettra aussi de comprendre les résultats de l'essai du semis direct.

#### **2.4. Limites de la méthodologie appliquée**

La principale limite observée est la forme biologique de la plupart des espèces, marquée par la défoliation en saison sèche. Ce phénomène a entraîné l'arrêt des mensurations à la fin du mois de décembre car les critères de mesure n'étaient plus acceptables. La hauteur des plants ne pouvait plus être appréciée du collet au bourgeon terminal.

#### **2.5. Traitement des données recueillies**

Les données ont été saisies et traitées à l'aide des logiciels LOTUS 123, MSTATC et HARVARD GRAPHIQUE.

Le traitement des données effectué s'est surtout basé sur la méthode d'analyse de variance.

##### **- Méthode d'analyse de variance.**

L'analyse de variance indique la présence ou l'absence d'un effet sur une variable donnée. C'est une méthode qui, selon **BOULET et GERCOURT (1982)** offre l'avantage de pouvoir comparer par le même procédé autant de séries de mesures qu'on le souhaite. Il s'agit de tester des hypothèses spécifiques.

Selon **J.P. GOUET et G. PHILLIPEAU (1992)**, réaliser l'analyse de variance, c'est tester si les effets des traitements sont identiques ou non. En termes statistiques, c'est rechercher si l'effet "traitement" est significatif ou non avec un certain risque d'erreur.

## CHAPITRE III. : RESULTATS - DISCUSSIONS

## 1. Résultats du test de germination des semences au laboratoire

Nous présentons ici les différents taux de germination obtenus en laboratoire. Ils sont ensuite comparés à ceux de la littérature en vue d'apprécier la récolte et la conservation des semences utilisées.

### 1.1. Taux de germination obtenus

Le suivi de la germination des semences des espèces étudiées a permis d'obtenir les résultats inscrits dans le Tableau N°2. Ce tableau donne le taux de germination global par espèce. Le taux de germination est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines semées}} \times 100$$

**TABLEAU N°2: Taux de germination des espèces étudiées en laboratoire**

Espèces	Prétraitement	Nombre de jours après semis	Taux de germination (%)
<i>Detarium microcarpum</i>	T.A/30mn+TE/24H	12	88
<i>Prosopis africana</i>	T.A/ 5mn+TE/24H	26	44
<i>Acacia nilotica</i>	T.A/30mn+TE/24H	21	89
<i>Sclerocarya birrea</i>	T.E/48H	28	49
<i>Afzelia africana</i>	T.A/10mn+TE/24H	20	86
<i>Tamarindus indica</i>	T.A/10mn+TE/24H	13	97
<i>Parkia biglobosa</i>	T.A/10mn+TE/24H	17	60
<i>Khaya senegalensis</i>	T.E/48H	16	80
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	T.E/24H	26	86
<i>Daniellia oliveri</i>	T.E/24H	24	87

T.A./Xmn : Trempage dans l'Acide pendant X minutes H : Heure

T.E./Xmn : Trempage dans l'Eau pendant X minutes

L'analyse du tableau montre que les plus forts taux de germination ont été enregistrés chez les espèces telles que *Tamarindus indica*, *Acacia nilotica*, *Detarium microcarpum*, *Daniellia oliveri*, *Butyrospermum paradoxum*, *Azelia africana* et *Khaya senegalensis*. Par contre, les plus faibles taux de germination ont été observés chez *Sclerocarya birrea* et *Prosopis africana*.

Ces résultats ainsi obtenus nous permettront de discuter des conditions de récolte et de conservation des semences utilisées.

## 1.2. Discussion

Dans ce paragraphe, il s'agit de juger de la qualité des conditions de récolte et de conservation des semences utilisées à partir de leur taux de germination à la lumière de données bibliographiques. Nous donnons ici une appréciation de ces conditions par espèce.

### 1.2.1. *Detarium microcarpum*

Le taux de germination obtenu en laboratoire est de 88% au bout de 12 jours après semis. **ALEXANDRE (1991)** a observé, après un trempage dans l'eau au bout de 48 heures, un taux de germination de 100% pour les semences de cette espèce récoltées et conservées en milieu rural. Le résultat que nous avons observé semble confirmer les propos d'**ALEXANDRE (1991)** qui révèlent que les semences de cette espèce se conservent bien au sec et germent rapidement dès que les conditions d'humidité sont favorables. Aussi, le **C.N.S.F. (1992-1993)** observe pour les semences de cette espèce, un taux de germination de 98% en moyenne. Ces différents résultats nous permettent de conclure que les conditions de récolte et de conservation des semences de cette espèce n'influenceraient pas trop le taux de germination. Néanmoins, des améliorations restent à faire au niveau de la récolte et de la conservation des semences en milieu rural.

### 1.2.2. *Prosopis africana*

Cette espèce présente un taux de germination de 44% au bout de 26 jours après semis. Par contre, le **C.N.S.F. (1992-1993)** montre un taux moyen de germination de 70% pour les semences de cette espèce. La différence est bien nette avec le présent taux obtenu (44%). La faiblesse de ce



des semences utilisées (état sanitaire des semenciers).

### 1.2.3. *Acacia nilotica var. adansonii*

Le taux de germination obtenu en laboratoire a été de 89% au bout de 21 jours. Le C.N.S.F. (1992-1993) obtient habituellement un taux moyen de 85%. Cette relative similitude des taux de germination, révèle que la récolte et la conservation des graines de cette espèce en milieu rural, se font dans des conditions acceptables.

### 1.2.4. *Sclerocarya birrea*

Il a été enregistré pour cette espèce un taux de germination de 49% au bout de 28 jours. C'est l'espèce dont la germination a le plus duré et avec un taux de moins de 50%. Le taux obtenu reste nettement inférieur à celui trouvé par **ALEXANDRE (1991)** qui a été de 100%, après scarification des graines, au bout de 7 jours. Les semences utilisées par **ALEXANDRE** ont été récoltées et conservées en milieu rural. Cette grande différence de germination pourrait alors s'expliquer d'une part, par les manipulations en laboratoire et d'autre part par la santé des semenciers d'où proviennent les semences utilisées. Au vu du résultat obtenu par **ALEXANDRE**, la scarification, comme méthode de levée de dormance des graines, serait d'une grande importance pour cette espèce. Concernant la même espèce, le C.N.S.F. (1992-1993) montre en moyenne un taux de germination de 80%. Ainsi, la faiblesse de germination observée dans notre cas pour cette espèce, nous amène à émettre des réserves quant aux conditions de récolte et/ou de conservation des semences utilisées et leur provenance.

### 1.2.5. *Azelia africana*

Un taux de germination de 86% au bout de 20 jours a été obtenu. **GUIGMA (1989)** a trouvé un taux proche de 70%. Le C.N.S.F. (1992-1993) donne un taux moyen de germination de 86%. Tous ces résultats permettent de conclure que la récolte et la conservation des semences de cette espèce en milieu rural sont acceptables.

### 1.2.6. *Tamarindus indica*

C'est l'espèce qui a présenté le plus fort taux de germination au laboratoire, soit 97% en l'espace de 13 jours après semis. Ce résultat est proche de celui obtenu par **ALEXANDRE (1991)**, soit 100% au bout de 12 jours après semis. Cela traduit également pour cette espèce, de bonnes conditions de récolte et de conservation des semences.

### 1.2.7. *Parkia biglobosa*

Il a été obtenu un taux de germination de 60% au bout de 17 jours après semis. Le **C.N.S.F. (1992-1993)** présente pour cette espèce un taux moyen de germination de 90%. La différence avec le présent taux obtenu est alors assez forte. Cela serait due à de mauvaises conditions de récolte et/ou de conservation des semences de cette espèce ou à la qualité des semenciers.

### 1.2.8. *Khaya senegalensis*

Cette espèce a donné un taux de germination de 80%, différent de celui obtenu par le **C.N.S.F. (1992-1993)** qui est de l'ordre de 100%. Les conditions de récolte et/ou de conservation des semences en milieu rural seraient donc acceptables, s'il y a lieu de faire une comparaison des coûts engagés pour obtenir ces différents résultats. Le **C.N.S.F.** utilise des moyens modernes, assez coûteux pour la conservation des semences. Ce qui n'est pas le cas en milieu rural (moyens de conservation simples).

### 1.2.9. *Butyrospermum paradoxum subsp. parkii*

Le taux de germination obtenu au laboratoire est de 86%. Les graines utilisées pour le test de germination n'ont pas bénéficié d'un long temps de conservation. La germination de cette espèce a déjà fait l'objet d'étude d'**ALEXANDRE (1992a)**. En effet, ce dernier a montré que les semences de *Butyrospermum paradoxum* (karité) dites récalcitrantes ou à haute teneur en eau, ne se conservent pas et doivent être semées, le plus tôt possible après dépulpage. Le taux de germination observé semble alors confirmer les propos de cet auteur. **GAMENE C. (1987)** a également constaté la perte

rapide du pouvoir germinatif des semences de cette espèce. Devant ce fait, la méthode de reboisement par semis direct serait plus efficace en utilisant les semences de cette espèce fraîchement récoltées.

#### 1.2.10. *Daniellia oliveri*

Cette espèce a montré un taux de germination de 87% au bout de 24 jours après semis. Par contre le taux moyen observé par le C.N.S.F. (1992-1993) est de 70% pour cette espèce. Ces résultats relativement proches montrent que la récolte et la conservation des semences utilisées sont acceptables.

### 1.3. Conclusion partielle

Le test de germination au laboratoire a permis de constater que les semences de la majorité des espèces étudiées, ont gardé des taux de germination assez intéressants malgré les conditions précaires dans lesquelles elles ont été récoltées et conservées. Mais, des efforts restent à faire surtout au niveau des espèces dont la germination des semences a été faible (*Sclerocarya birrea*, *Prosopis africana*, *Parkia biglobosa*). Le deuxième volet des résultats de l'étude relatif à la participation aux activités de récolte et de conservation des semences devrait nous permettre de mieux comprendre certaines lacunes de germination accusées.

## 2. Résultats des observations et enquêtes sur la récolte et la conservation des semences utilisées

Ce volet des résultats vient en complément des résultats du test de viabilité des semences utilisées. Il présente les conditions de récolte et de conservation utilisées par le Projet BKF. Notons que les enquêtes réalisées sous forme d'entretiens n'ont pas fait l'objet d'une analyse statistique



## 2.1. Récolte des semences

La récolte des semences est confiée aux groupements de gestion forestière. Elle est réalisée au sein des peuplements, généralement dans les parcelles d'exploitation forestière. La récolte est effectuée sur les meilleurs semenciers du point de vue caractéristiques physique et sanitaire. Les fruits sont récoltés en tenant compte de leur maturité et leur état sanitaire apparent. Les semences sont récoltées au fur et à mesure de la maturité des fruits. La récolte suit alors un calendrier réalisé à cet effet (voir Annexe XVII).

En ce qui concerne la technique de récolte, elle se fait soit par grimpée, soit à l'aide de perches selon les espèces (Voir Planche b).



Planche b: Récolte des semences forestières (chantier de Bougnounou).

## **2.2. La préparation des semences**

Après la récolte des fruits, vient la phase de préparation des graines. Cette étape est également assurée par les groupements de gestion forestière. Les observations et entretiens ont permis de constater deux modes de préparation à savoir le décortilage et le dépulpage selon la nature des fruits.

### **2.2.1. Le décortilage**

Le décortilage observé est le décortilage simple qui consiste à concasser le tégument du fruit à l'aide de deux pierres (une pierre principale et une autre jouant le rôle de marteau). Il existe aussi le décortilage au mortier qui utilise un mortier et un pilon pour le concassage des fruits. A la suite du décortilage, les semences sont soumises à des vannages successifs pour les débarrasser des impurétés.

### **2.2.2. Le dépulpage**

Il consiste à tremper les fruits dans de l'eau pendant une durée variable selon les espèces. Ensuite, l'on débarrasse les graines de la pulpe qui les recouvre. Après la préparation des semences, celles-ci sont livrées pour vente à la direction technique du projet qui est chargée de trier les meilleures graines pour la conservation.

## **2.3. Le séchage des semences**

Le séchage des semences est réalisé par la direction technique du projet. Il est effectué sous hangar (toiture métallique), sur des séchoirs confectionnés pour la cause. Les semences sont alors gardées sous hangar jusqu'à atteindre un état de dessiccation suffisant pour la conservation (voir Panche c).



Planche c: Séchage des semences récoltées (hangar; chantier de Bougnounou).

#### 2.4. La conservation des semences

La conservation a pour but principal, la préservation de la viabilité des semences du moment de la récolte jusqu'au stade de leur utilisation qui est le semis (**GUIGMA, 1989**). L'idéal serait que la période de semis coïncide avec la période de fructification afin d'utiliser les graines fraîchement récoltées pour le semis. Suite à l'opération de séchage, les semences sont traitées avec des produits chimiques (granox, kaothrine...etc) afin de les protéger contre les attaques des insectes et des champignons. Les semences ainsi séchées et traitées sont stockées dans des sacs en polyéthylène ou en jute. Ensuite, les sacs contenant les graines sont gardés dans un local assez bien aéré. Ils sont rangés sur un support portant le nom de l'espèce, la période de récolte et la quantité mise en

conservation. La durée maximale de conservation est de sept (7) à huit (8) mois. Il est noté que les espèces du genre *Acacia* s'avèrent plus sujettes aux attaques pathogéniques (insectes et autres).

NB : Des informations complémentaires sont données en Annexe XVIII.

## **2.5. Conclusion partielle**

Les critères de récolte et de conservation des semences utilisés par le projet sont proches des critères scientifiques établis par le C.N.S.F., qui est une structure spécialisée dans la diffusion des semences forestières. Les résultats des observations et entretiens semblent confirmer le test de germination qui a donné des taux assez satisfaisants pour l'ensemble des espèces étudiées. Néanmoins, des efforts doivent être consentis au niveau de la récolte et/ou de la conservation en vue d'améliorer les taux de germination obtenus.

Par ailleurs, il faut noter que les résultats relatifs au test de germination et aux observations réalisées ne nous permettent pas de juger pertinemment de l'efficacité de l'application des techniques de récolte et de conservation des semences, car nous n'avons réalisé ni de test de récolte, ni de test de conservation. Ils permettent simplement d'avoir une idée de la qualité de la récolte et de la conservation des semences.

## **3. Résultats de l'essai du semis direct.**

Nous présentons ici les principaux résultats relatifs à la germination des semences, à la survie et à la croissance des plantules des espèces étudiées.

### **3.1. Germination des semences des espèces**

#### **3.1.1. Evaluation du taux de germination**

En considérant la graine comme l'unité de germination, le taux de germination (pourcentage de germination) a été déterminé selon la formule suivante :

$$\text{Taux de germination} = \frac{\text{Nombre de graines germées}}{\text{Nombre de graines semées}} \times 100$$

Les résultats obtenus sont présentés à travers les figures 2a et 2b. La figure 2a indique le taux de germination des semences d'espèces en zone désherbée et la figure 2b celui en zone non désherbée. L'analyse des deux (2) cas de figure montre que les forts taux de germination (supérieurs à 50%) ont été enregistrés chez *Azelia africana*, *Detarium microcarpum* et *Parkia biglobosa* ( mais inférieur à 50% en zone désherbée). Par contre les faibles taux de germination (inférieurs à 40%) ont été observés chez les autres espèces. L'espèce *Prosopis africana*, n'a pas répondu à la germination ; elle a montré un taux de germination nul en zone désherbée comme en zone non désherbée. L'absence de germination chez cette espèce semble être liée au fait que les semences n'ont pas été prétraitées avant semis.

Il faut noter qu'il s'agit d'une espèce à graines dures, dont la bonne germination nécessite une levée de dormance tégumentaire.

La comparaison des deux (2) cas de figure semble montrer qu'il y a une différence significative entre les deux (2) traitements étudiés (désherbage et non désherbage). Cette hypothèse pourrait être justifiée à partir de l'analyse de variance sur le taux de germination des semences étudiées.

Par ailleurs en nous intéressant à l'évolution de la germination, les figures 3a et 3b correspondant respectivement à la zone désherbée et à la zone non désherbée ont été obtenues. Ces dernières mettent en exergue la lenteur de la germination de la plupart des espèces. Cette lenteur de germination a été surtout observée chez *Butyrospermum paradoxum* et *Khaya senegalensis* qui ont commencé à montrer une germination effective entre quarante (40) et cinquante (50) jours après semis.

Le maximum de germination a été atteint chez la plupart des espèces au bout de 40 à 60 jours après semis. Ce temps de germination relativement long peut s'expliquer par le non usage de prétraitement des semences avant semis. Cela peut aussi se justifier par le fait qu'au laboratoire, il est facile d'observer le premier organe qui apparaît (germination). Par contre, en semis direct nous considérons des stades de croissance, croissance qui peut être lente après germination, surtout le dispositif aérien.



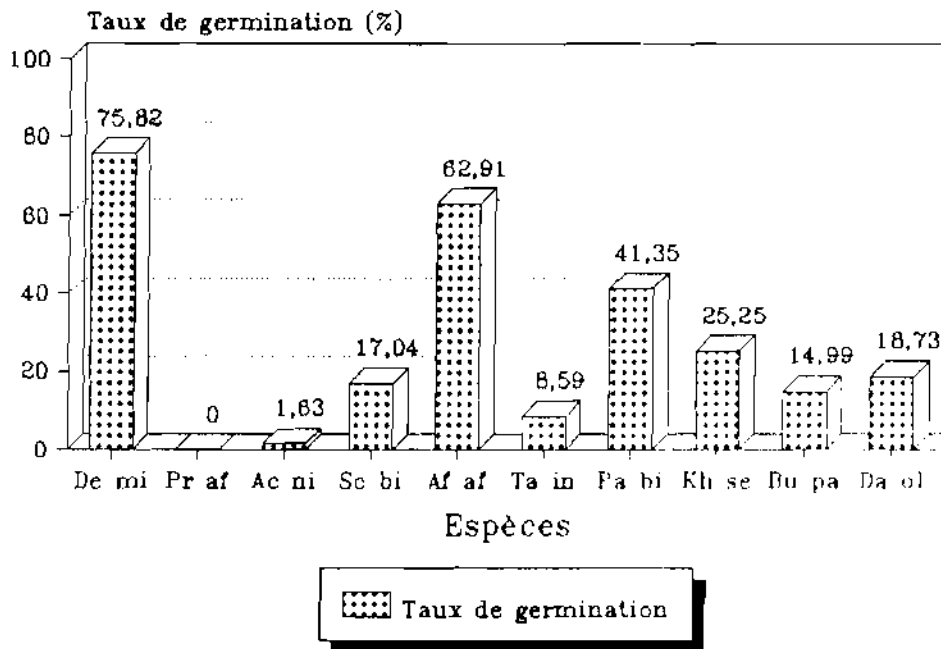


Fig.2a: Taux de germination 60 jours après semis (ZD)

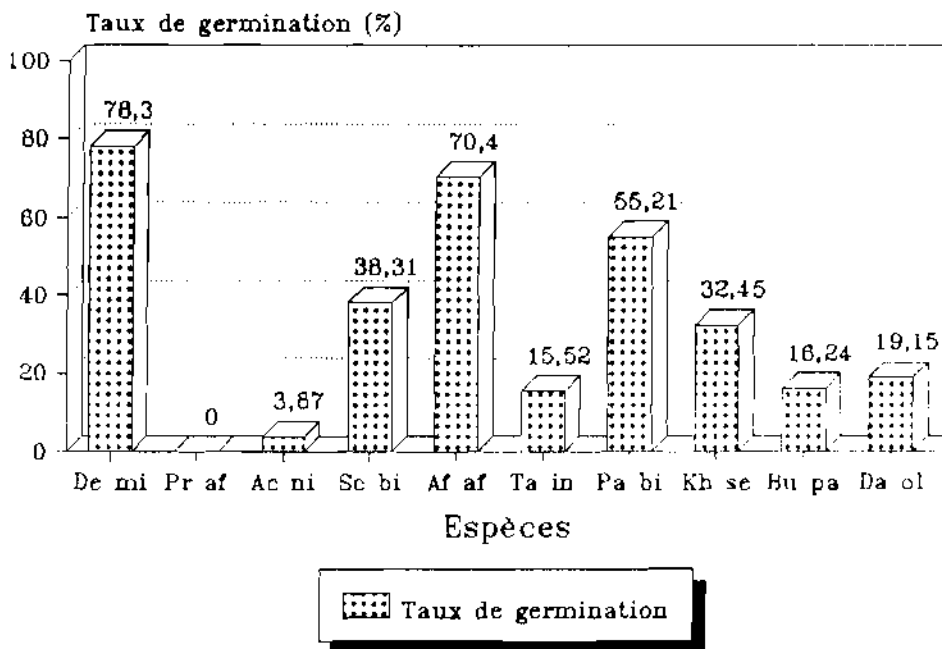


Fig.2b: Taux de germination 60 jours après semis (ZND)

Fig : Figure

De mi : *Detarium microcarpum*  
 Pr af : *Prosopis africana*  
 Ac ni : *Acacia nilotica*  
 Sc bi : *Sclerocarya birrea*  
 Af af : *Azelia africana*  
 Ta in : *Tamarindus indica*  
 Pa bi : *Parkia biglobosa*

Kh se : *Khaya senegalensis*  
 Bu pa : *Butyrospermum paradoxum*  
 Da ol : *Daniellia oliveri*  
 ZD : Zone Dés herbée  
 ZND : Zone Non Dés herbée.

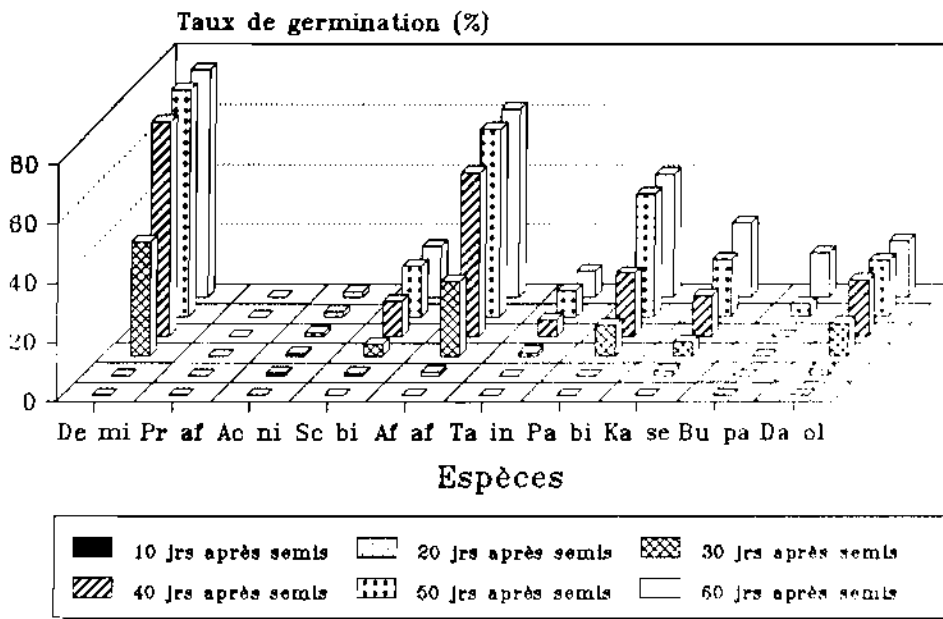


Fig.3a: Evolution du taux de germination (ZD)

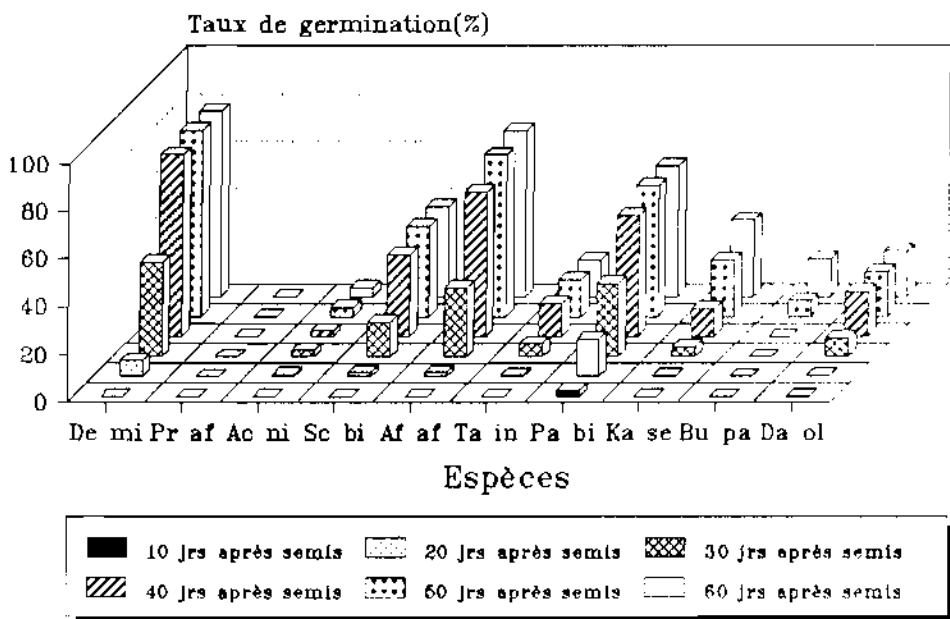


Fig.3b: Evolution du taux de germination (ZND)

Fig : Figure

De mi : *Detarium microcarpum*  
 Pr af : *Prosopis africana*  
 Ac ni : *Acacia nilotica*  
 Sc bi : *Sclerocarya birrea*  
 Af af : *Azalia africana*  
 Ta in : *Tamarindus indica*  
 Pa bi : *Parkia biglobosa*

Ka se : *Khaya senegalensis*  
 Bu pa : *Butyrospermum paradoxum*  
 Da ol : *Daniellia oliveri*  
 ZD : Zone Dés herbée  
 ZND : Zone Non Dés herbée.

### 3.1.2. Comparaison entre taux de germination au laboratoire et taux de germination sur le terrain

La comparaison a été faite à partir du tableau N°3.

**TABLEAU N°3 : Comparaison entre taux de germination au laboratoire et taux de germination sur le terrain.**

Espèces	Taux au laboratoire (%)	Taux sur le terrain (%)
<i>Detarium microcarpum</i>	88	77
<i>Prosopis africana</i>	44	0
<i>Acacia nilotica</i>	89	3
<i>Sclerocarya birrea</i>	49	28
<i>Azelia africana</i>	86	67
<i>Tamarindus indica</i>	97	12
<i>Parkia biglobosa</i>	60	48
<i>Khaya senegalensis</i>	80	29
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	86	16
<i>Daniellia oliveri</i>	87	19

L'analyse du tableau montre que les taux de germination obtenus sur le terrain restent inférieurs à ceux obtenus en laboratoire pour l'ensemble des espèces. Les espèces telles que *Detarium microcarpum*, *Azelia africana*, *Parkia biglobosa* et *Sclerocarya birrea*, montrent des taux de germination relativement proches de ceux, enregistrés au laboratoire. Par contre chez les autres espèces, on observe des écarts de germination assez élevés. Cette différence de germination peut s'expliquer d'une part par le caractère aléatoire du semis direct (milieu incontrôlé) et d'autre part

par le non usage de prétraitement des semences avant semis sur le terrain. Il serait souhaitable d'appliquer un prétraitement simple (trempage dans l'eau) aux espèces telles que *Prosopis africana*, *Acacia nilotica* et *Tamarindus indica*. Il faut également mentionner le fait qu'en semis direct, nous évaluons la germination des semences au moment des stades de croissance des plantules. Ce moment correspond en réalité à un taux de survie et non à un taux de germination.

Cette comparaison permet de confirmer la complexité du semis direct. Malgré les forts taux de germination obtenus en laboratoire, certaines espèces (*Tamarindus indica*, *Acacia nilotica*, *Butyrospermum paradoxum*, *Daniellia oliveri*) ont présenté sur le terrain des taux extrêmement faibles.

### 3.1.3. Analyse de variance du taux de germination

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux : tableau des moyennes des facteurs et tableau d'analyse de variance.

**TABLEAU N°4 : Moyennes des taux de germination**

Moy. générale : 29,66		
Moy. Facteur A (FA) : (travail du sol)	Désherbage 26,65	Non désherbage 32,67
Moy. Facteur B (FB): (Espèce)		
	Det	Pro
	77,08	0,010
	Aca	Scl
	2,77	27,70
	Afz	Tam
	66,45	12,08
	Par	Kha
	47,21	28,74
	But	Dan
	15,62	18,95
Moy. inter FA.FB : Désh/Non Désh . Espèce		
FA :	1(Désh)	2(Non Désh)
FB		
1 (Det)	75,83	78,33
2 (Pro)	0,010	0,010
3 (Ac)	1,66	3,88
4 (Scl)	17,08	38,33
5 (Afz)	62,91	69,99
6 (Ta)	8,60	15,55
7 (Par)	41,38	53,05
8 (Kha)	25,27	32,21
9 (But)	14,99	16,24
10 (Da)	18,74	19,16

Moy. : Moyennes  
 Inter : interaction  
 Det : *Detarium*  
 Pro : *Prosopis*  
 Aca : *Acacia*  
 Scl : *Sclerocarya*  
 Afz : *Afzelia*  
 Tam : *Tamarindus*  
 Par : *Parkia*  
 Kha : *Khaya*  
 But : *Butyrospermum*  
 Dan : *Daniellia*  
 Désh : Désherbage.

**TABLEAU N°5 : Analyse de variance (taux de germination)**

Source de variation	ddl	S.C.E.	Carrés moyens	F <sub>cal.</sub>	Prob.	C.V.
Blocs	3	269,248	89,749	1,225	0,3088	
FA	1	726,784	726,784	9,924	0,0026	
FB	9	49102,853	5455,873	74,500	0,0000	
FA.FB	9	767,855	85,317	1,165	0,3347	
résiduelle	57	4174,264	73,233			28,85 %
Totale	79	55041,004				

ddl : degré de liberté

SCE : Somme des carrés des écarts

F<sub>cal.</sub> : Fcalculé (F = Fisher)

Prob : Probabilité

C.V. : Coefficient de variation.

FA : Facteur A (désherbage/non désherbage)

FB : Facteur B (espèce)

L'analyse de variance est faite par rapport aux deux (2) facteurs à savoir le facteur A (désherbage/non désherbage) et le facteur B (espèce).

En ce qui concerne le facteur A, on pose l'hypothèse nulle  $H_0$ , qui indique l'égalité des moyennes de traitements. Le risque de première espèce  $\alpha$  (risque de rejeter  $H_0$  alors que  $H_0$  est vraie) est considéré à 5%. A ce seuil, la probabilité d'observer une valeur de F supérieure à 9,924 est de 0,26%. Cette probabilité se trouve inférieure au risque  $\alpha=5\%$ . Ce qui amène à rejeter l'hypothèse  $H_0$ . Le test est alors significatif. D'où il y a influence du facteur A (désherbage/non désherbage) sur la germination des semences des espèces. Autrement dit, pour la même espèce, il y a une différence de germination selon que le sol est désherbé ou non. La table des moyennes obtenues montre que la moyenne en zone désherbée (26,65%), est inférieure à celle en zone non désherbée (32,67%). Par conséquent, les espèces ont tendance à bien germer en zone non désherbée comme le montrent les figures 2a et 2b.

En effet, cette préférence des graines à bien germer en zone non désherbée pourrait se justifier par deux facteurs essentiels à savoir le maintien d'un long temps d'humidité (rosée) par le tapis graminéen et la bonne infiltration d'eau dans le sol (réduction du ruissellement hydrique). La conjugaison de ces deux facteurs semble favoriser le processus germinatif par un apport suffisant en eau. Cette vision semble d'autant plus vraie que les graines sont dures. Les graines dures ayant besoin d'une quantité plus importante d'eau pour permettre les phénomènes d'hydrolyse et assurer une germination conséquente.

En ce qui concerne le facteur B (Espèce), la probabilité d'observer une valeur de F supérieure à 74,500 sous l'hypothèse  $H_0$ : "il n'y a pas effet espèce sur la germination", est égale à 0,0000. Une telle probabilité amène à rejeter  $H_0$ . On parvient alors à conclure qu'"il y a effet espèce" sur la germination des semences. En d'autres termes, la germination varie en fonction des espèces.

Le test de L.S.D. (Least significant Difference) au seuil de 5% permet de faire le classement suivant des moyennes obtenues.

**TABLEAU N°6 : Classement des moyennes des taux de germination**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
1	Det mic	77,08	A
5	Afz afr	66,46	B
7	Par big	47,22	C
8	Kha sen	28,75	D
4	Scl bir	27,71	D
10	Dan oli	18,96	E
9	But par	15,62	E
6	Tam ind	12,08	E
3	Aca nil	2,780	F
2	Pro afr	0,0100	F

La valeur de la plus petite différence significative (p.p.d.s) est 8,56. Le classement permet d'isoler six groupes homogènes (A, B, C, D, E, F). Il laisse entrevoir qu'il y a une faible homogénéité de germination entre les espèces indiquées par les groupes D, E et F.

### Conclusion partielle

L'analyse de variance a permis de montrer que les facteurs A et B ont une influence significative sur la germination des semences. Par rapport au facteur A, le non désherbage pourrait alors être d'un grand apport pour la réussite de la méthode du semis direct (meilleure germination des semences des espèces).

#### 3.1.4. Contraintes observées au stade de germination

Ces contraintes sont relatives aux cas d'attaques parasitaires constatées au moment de la germination.

##### 3.1.4.1. Attaques parasitaires chez les plantules

Une attention a été portée sur les attaques parasitaires dont sont victimes les jeunes plantules issues de la germination. Trois types d'agents ont été principalement identifiés : les fourmis, les criquets et les lézards.

#### 3.1.4.1.1. Action des fourmis (classe des Insectes, famille des Fourmicidés)

L'action des fourmis intervient lors de leur déplacement au niveau du sol. Au cours de ce déplacement, les fourmis s'attaquent aux jeunes plantules par la partie aérienne (tiges et feuilles). La tige et les feuilles sont vite perforées, ou entièrement prélevées. Nous n'avons cependant pas noté une forte dégradation due à leur action.

#### 3.1.4.1.2. Action des criquets (classe des Insectes)

Il a été observé la présence des criquets qui s'attaquent aux jeunes feuilles des plantules y compris les cotylédons. Les cotylédons peuvent être arrachés de la plantule qui ne peut plus vivre longtemps parce que celle-ci est nourrie par les cotylédons au jeune âge.

#### 3.1.4.1.3. Action des lézards (classe des Reptiles, famille des Lacertidés ou Scincidés)

Ces prédateurs ont fait l'objet d'une attention particulière car leur action est la plus nocive que nous ayons pu constater. Leur action dévastatrice consiste soit à sectionner entièrement la tige de la plantule, soit à détacher les cotylédons. La jeune plantule devient alors incomplète et souvent incapable de poursuivre son développement (Voir Planche d et e).



Planche d : Attaque des plantules d'*Azelia africana* par les insectes et/ou lézards.





Planche e: Attaque des plantules de *Daniella oliveri* par les insectes et/ou lézards

### 3.1.4.2. Conclusion partielle

Les contraintes observées sont essentiellement liées aux attaques parasitaires. Cependant, des facteurs tels que le sol, le climat (pluviométrie, température ...), le couvert végétal, la profondeur des poquets méritent d'être pris en compte dans des études ultérieures.

## 3.2. Survie des plantules issues du semis direct

### 3.2.1. Evaluation du taux de survie

Le taux de survie des plantules a été évalué par la formule suivante :

$$\text{Taux de survie} = \frac{\text{Nombre de plantules vivantes}}{\text{Nombre de graines germées}} \times 100$$

Les résultats concernant le taux de survie des espèces au bout de six (6) mois après semis ont été présentés à travers les figures 4a et 4b. La figure 4a correspond à la zone désherbée et la figure 4b concerne la zone non désherbée.

L'analyse des deux (2) cas de figure indique que les plus forts taux de survie ont été observés chez *Detarium microcarpum* et *Butyrospermum paradoxum*, soit un taux de survie supérieur ou égal à 70%. Le plus faible taux de survie est enregistré chez *Acacia nilotica* (inférieur à 10%). Les autres espèces présentent des taux de survie relativement moyens (de 20% à 50%).

Par ailleurs nous nous sommes intéressé à l'évolution du taux de survie du mois d'octobre au mois de février. Les résultats montrent que le taux de survie baisse progressivement au fur et à mesure que la saison sèche s'installe (voir figures 5a et 5b). L'analyse des figures 5a et 5b montre une faible variation de la mortalité des plantules chez *Detarium microcarpum* et *Butyrospermum paradoxum*. Ces deux espèces semblent alors mieux résister à la sécheresse. Par contre chez les autres espèces, nous constatons une forte variation de la mortalité des plantules. La sécheresse s'avère alors un facteur limitant la survie des plantules en semis direct.

La comparaison des résultats de survie des espèces semble montrer qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux (2) traitements étudiés (désherbage et le non désherbage du sol). L'analyse de variance nous donnera plus de précisions.

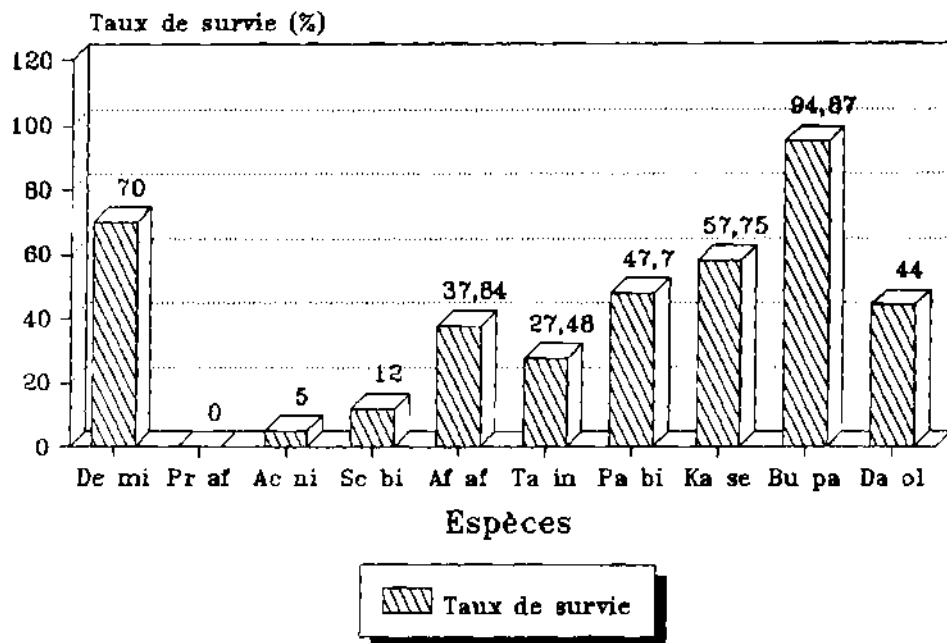


Fig.4a: Taux de survie six mois après semis (ZD)

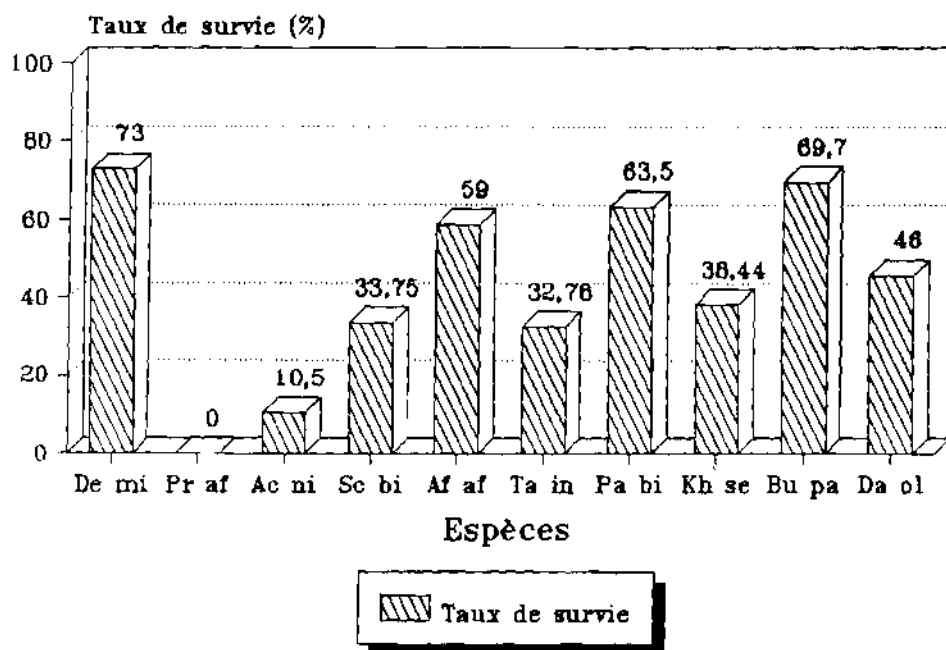


Fig4b: Taux de survie six mois après semis (ZND)

Fig : Figure

De mi : *Detarium microcarpum*

Pr af : *Prosopis africana*

Ac ni : *Acacia nilotica*

Sc bi : *Sclerocarya birrea*

Af af : *Azalia africana*

Ia in : *Tamarindus indica*

Pa bi : *Parkia biglobosa*

Ka se : *Khaya senegalensis*

Bu pa : *Butyrospermum paradoxum*

Da ol : *Daniellia oliveri*

ZD : Zone Désherbée

ZND : Zone Non Désherbée.

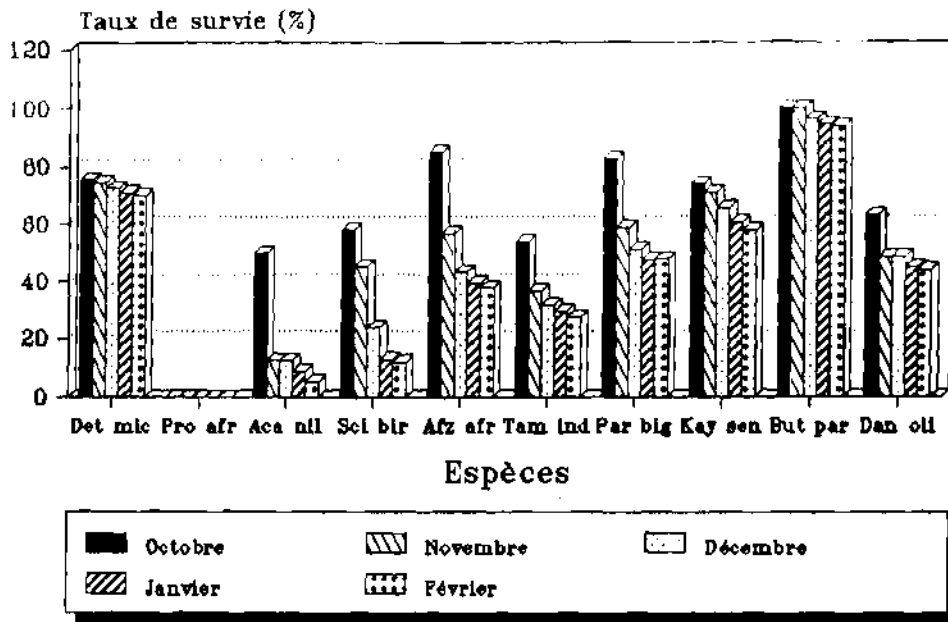


Fig.5a: Evolution du taux de survie (ZD)

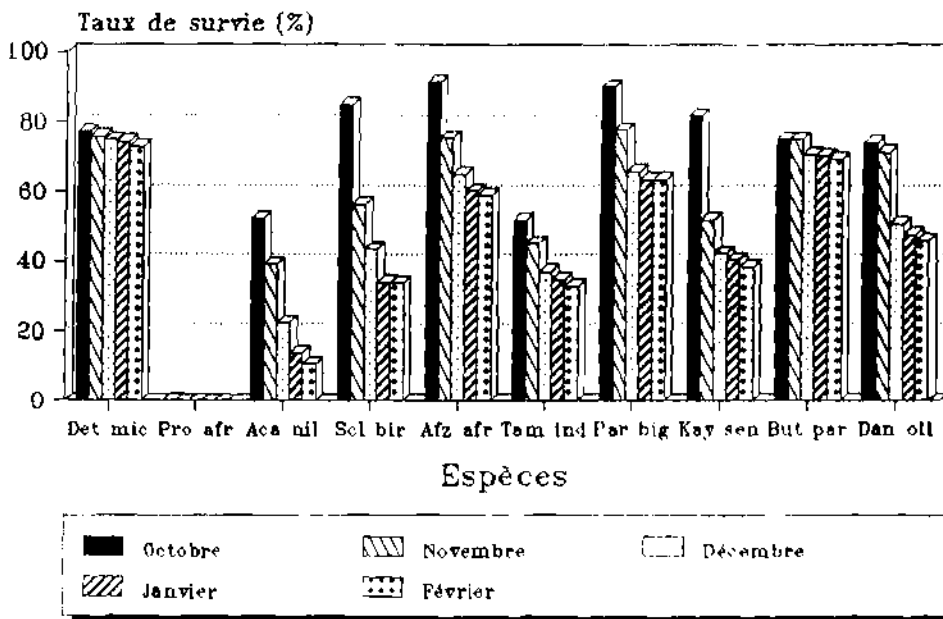


Fig.5b: Evolution du taux de survie (ZND)

Fig : Figure

Det mic : *Detarium microcarpum*

Pro afr : *Prosopis africana*

Aca nil : *Acacia nilotica*

Sci bir : *Sclerocarya birrea*

Afz afr : *Azelia africana*

Tam ind : *Tamarindus indica*

Par big : *Parkia biglobosa*

Kha sen : *Khaya senegalensis*

But par : *Butyrospermum paradoxum*

Dan oli : *Daniellia oliveri*

ZD : Zone Désherbée

ZND : Zone Non Désherbée.

### 3.2.2. Analyse de variance sur le taux de survie

L'analyse de variance a concerné les données du dernier mois (février) de suivi sur le terrain.

**TABLEAU N°7 : Moyennes des taux de survie**

Moy. générale : 39,29			
Moy. Facteur A (FA) :		Désherbage	Non Désherbage
		38,03	40,54
Moy. Facteur B (FB):			
(Espèce)			
	Det	Pro	Aca Scl Afz Tam Par Kha But Dan
	71,62	0,010	7,75 22,43 46,43 27,04 50,96 44,22 81,90 40,48
Moy. Inter. FA. FB : Dés/Non Dés. Espèce			
	FA :	Dés	Non Dés
FB			
1 (Det)		70,000	73,250
2 (Pro)		0,01	0,010
3 (Aca)		5,007	10,505
4 (Scl)		12,500	32,375
5 (Afz)		36,703	56,170
6 (Tam)		25,125	28,970
7 (Par)		43,188	58,750
8 (Kha)		54,75	33,695
9 (But)		94,128	69,710
10 (Dan)		38,965	42,0005

Moy = Moyenne

Facteur A : travail du sol (désherbage/non désherbage)

Facteur B : espèce

Inter FA. FB = Interaction Facteur A et Facteur B

Det = *Detarium*

Pro = *Prosopis*

Aca = *Acacia*

Scl = *Sclerocarya*

Afz = *Afzelia*

Tam = *Tamarindus*

Par = *Parkia*

Kha = *Khaya*

But = *Butyrospermum*

Dan = *Daniellia*

**TABLEAU N°8 : Analyse de variance (taux de survie)**

Source de variation	ddl	S.C.E.	Carrés moyens	Fcal.	Fthéo	Prob.
Blocs	3	193,147	64,382	0,246		
FA	1	125,651	125,651	0,481	4,021	
FB	9	48377,309	5375,257	20,600	2,03	0,000
FA.FB	9	4115,406	457,267	1,752		
résiduelle	57	14872,887	260,928			
Totale	79	67684,400				

S.C.E. = Somme des carrés des écarts

ddl = degré de liberté

Fcal = Fcalculé

Fthéo = F théorique

Prob = Probabilité

FA = Facteur A

FB = Facteur B

Au niveau du facteur A (désherbage/non désherbage), on pose comme hypothèse de base (hypothèse nulle  $H_0$ ), l'égalité des moyennes des traitements avec un risque de première espèce  $\alpha = 5\%$ . On trouve F calculé égal à 0,481. F calculé est inférieur à F théorique déterminé sur la table de Fisher, au seuil de 5% ( $F^{(1;57)}_{théo} = 4,021$ ). Alors on accepte  $H_0$ ; le test est non significatif. Autrement dit, il n'y a pas effet "traitement du sol" sur le taux de survie des espèces.

Par contre au niveau du facteur B c'est à dire le facteur Espèce, la probabilité d'observer une valeur de F sous l'hypothèse  $H_0$  : "pas d'effet espèce" est nulle. On parvient alors à la conclusion qu'il y a "effet espèce" sur le taux de survie des plantules. Cela signifie que la survie des plantules dépend de l'espèce.

Le test de L.S.D. (Least significant Difference) permet de faire le classement suivant des moyennes de taux de survie :

**TABLEAU N°9 : Classement des moyennes (taux de survie)**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
9	But par	81,92	A
1	Det mic	71,63	A
7	Par big	50,97	B
5	Afz afr	46,44	B
8	Kha sen	44,22	B
10	Dan oli	40,49	BC
6	Tam ind	27,05	CD
4	Scl bir	22,44	DE
3	Aca nil	7,76	EF
2	Pro afr	0,0100	F

But par : *Butyrospermum paradoxum*

Det mic : *Detarium microcarpum*

Par big : *Parkia biglobosa*

Afz afr : *Afzelia africana*

Kha sen : *Khaya senegalensis*

Dan oli : *Daniellia oliveri*

Tam ind : *Tamarindus indica*

Scl bir : *Sclerocarya birrea*

Aca mil : *Acacia nilotica*

Pro afr : *Prosopis africana*.

Le classement des moyennes montre une légère homogénéité de taux de survie entre les espèces indiquées par les groupes A et B.

### Conclusion partielle

L'analyse de variance a permis de confirmer que le traitement du sol (désherbage ou non désherbage) n'a pas eu d'influence sur le taux de survie des plantules des espèces. C'est dire que pour la même espèce, le taux de survie n'a pas significativement varié selon que le sol est désherbé ou non. L'on pourrait lier ce fait à la non vivacité du tapis herbacé en période de survie (saison sèche). Par contre le taux de survie dépend des espèces, donc de leur adaptabilité au milieu.

### 3.2.3. Contraintes observées au stade de survie

Deux principales difficultés ont été constatées. Il s'agit notamment de la rareté d'eau au niveau du sol et des attaques parasitaires. En effet la rareté d'eau due à la période sèche constitue l'un des goulots d'étranglement des espèces en condition de semis direct. C'est pourquoi la date de semis est fondamentale dans la pratique de la méthode de reboisement par semis direct. Il faut semer le plus tôt possible pour permettre aux plantules d'atteindre un stade de croissance qui permette de mieux résister au manque d'eau.

En ce qui concerne les attaques parasitaires, il a été constaté comme déprédateurs, les insectes défoliateurs, les rongeurs et les termites.

### 3.2.4. Observations de quelques cas de comportement d'espèces

Ce passage des résultats est relatif aux observations faites par rapport à certaines espèces. Il s'agit notamment de *Detarium microcarpum*, *Sclerocarya birrea*, *Parkia biglobosa*, *Butyrospermum paradoxum*.

En ce qui concerne *Detarium microcarpum*, sa germination est facile mais la survie des plantules comporte un caractère particulier. En effet, nous avons observé chez la plantule de cette espèce un assèchement de la partie aérienne à partir du mois de décembre. Mais la partie souterraine de la plantule reste vivante. Ce comportement semble constituer sa forme biologique de résistance aux conditions défavorables (saison sèche, passage de feu...etc.). Cette forme de conservation chez *Detarium microcarpum* a déjà été révélée par ALEXANDRE (1992b). La partie souterraine (racine) rejette dès les premières pluies de l'année suivante et quand les conditions deviennent encore difficiles, le même processus de conservation se répète et cela jusqu'à un éventuel affranchissement du pied.

*Parkia biglobosa* et *Sclerocarya birrea* semblent avoir le même comportement biologique que *Detarium microcarpum* pour résister aux intempéries du milieu.

Nous n'avons pas observé un tel comportement chez *Butyrospermum paradoxum*, mais des études ont montré que cette espèce possède également une forme biologique de conservation. JACKSON (1974) a révélé que la germination cryptogée constatée chez *Butyrospermum paradoxum*, lui confère une forme de résistance au feu. En effet, la germination cryptogée est caractérisée par l'enfouissement du collet qui met à l'abri du feu les bourgeons cotylédonaire.



Des observations effectuées sur quelques individus de ces espèces suite à des déterrements, semblent confirmer cette forme biologique de conservation. En effet, nous avons constaté que le système racinaire des plantules de ces espèces est beaucoup plus développé que la partie aérienne. Ce qui nous amène à émettre l'hypothèse qu'au stade jeune, les plantules développent davantage leur système racinaire plutôt que leur partie aérienne. Les plantules seraient alors à leur stade d'installation. Il a aussi été démontré que plusieurs espèces soudanaises ont leurs racines tubérisées à leur jeune âge ou seulement des racines renflées dont le diamètre est supérieur à celui du collet. C'est le cas de *Parkia biglobosa* par exemple (OUEDRAOGO M, 1992).

### 3.2.5. Conclusion partielle

Les résultats relatifs à la survie des espèces a permis de conclure que la saison sèche et les attaques parasitaires constituent les principaux facteurs limitant le développement des jeunes plantules issues du semis direct. Néanmoins, certaines espèces comme *Detarium microcarpum*, *Butyrospermum paradoxum* développent des formes de résistance à partir de leur structure racinaire.

## 3.3. Croissance des plantules

Le maintien ou la régénération des essences forestières par l'intermédiaire de leurs semences pose d'abord le problème de la germination (CÔME, 1982). Le même auteur poursuit en disant qu'il ne suffit pas que les semences germent; il faut aussi que les plantules aient la possibilité de croître correctement. C'est pourquoi il a semblé important de porter une attention particulière à ces premières étapes du développement des plantules.

### 3.3.1. Croissance en diamètre

Le résultat des mesures de diamètres est présenté dans les figures 6a et 6b correspondant respectivement à la zone désherbée et à la zone non désherbée.

En zone désherbée comme en zone non désherbée nous remarquons une croissance évolutive et continue des diamètres moyens de la plupart des espèces étudiées sauf *Detarium microcarpum*. Cette dernière espèce n'a pas montré une différence de croissance entre le mois d'octobre et le mois de novembre. Le mois de décembre, quant à lui, ne nous a pas permis d'apprécier la croissance,

car la partie aérienne des plantules de cette espèce n'existait plus (forme biologique de conservation de l'espèce).

L'analyse des deux cas de figure fait ressortir que *Azelia africana* et *Sclerocarya birrea* présentent les plus forts diamètres moyens ( $> 0.6$  cm). Les autres espèces présentent des diamètres moyens relativement faibles ( $< 0.5$  cm).

Dans l'ensemble, l'analyse des figures 6a et 6b montre une faible croissance du diamètre moyen des plantules des espèces au jeune âge.

Les résultats de l'évolution de la croissance en diamètre semble montrer qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux (2) traitements étudiés (désherbage et non désherbage).

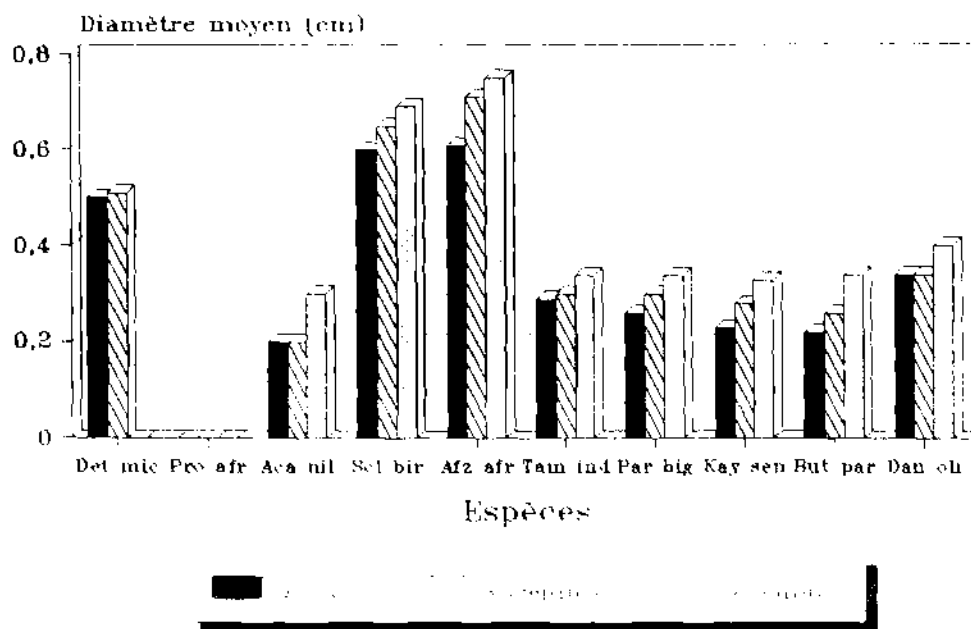


Fig.6a: Evolution de la croissance en diamètre (ZD)

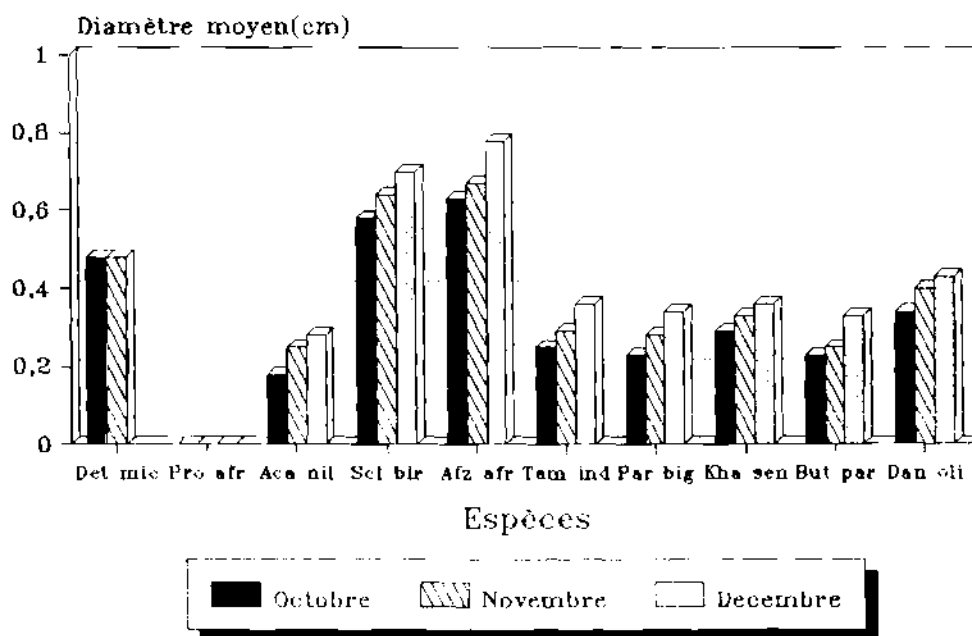


Fig.6b: Evolution de la croissance en diamètre (ZND)

Fig : figure

Det mic : *Detarium microcarpum*  
 Pro afr : *Prosopis africana*  
 Aca nil : *Acacia nilotica*  
 Scl bir : *Sclerocarya birrea*  
 Afz afr : *Azelia africana*  
 Tam ind : *Tamarindus indica*  
 Par big : *Parkia biglobosa*

Kha sen : *Khaya senegalensis*  
 But par : *Bulyrospermum paradoxum*  
 Dan oli : *Daniellia oliveri*  
 /D : Zone Désherbée  
 /ND : Zone Non Désherbée.

### 3.3.2. Croissance en hauteur

Nous présentons à travers les figures 7a et 7b l'évolution de la hauteur moyenne des espèces. L'analyse des figures montre que la hauteur moyenne est évolutive chez toutes les espèces, exceptée *Detarium microcarpum* à cause de sa forme biologique de conservation (partie aérienne disparaît en saison sèche).

Notons que la variation de la croissance en hauteur reste très faible chez presque toutes les espèces. Il ressort de l'analyse des deux (2) cas de figure, que l'espèce la plus grandissante en hauteur est *Azelia africana* avec une hauteur moyenne supérieure à 16 cm au bout de 4 mois après semis. Les espèces, les moins grandissantes sont *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis* et *Butyrospermum paradoxum*, avec une hauteur moyenne inférieure à 10 cm au bout de quatre (4) mois après semis. La comparaison des deux (2) cas de figures semble montrer qu'il n'existe pas une différence significative de hauteur moyenne des espèces entre les deux (2) traitements étudiés (désherbage et non désherbage). L'analyse de variance pourra donner plus de précisions.

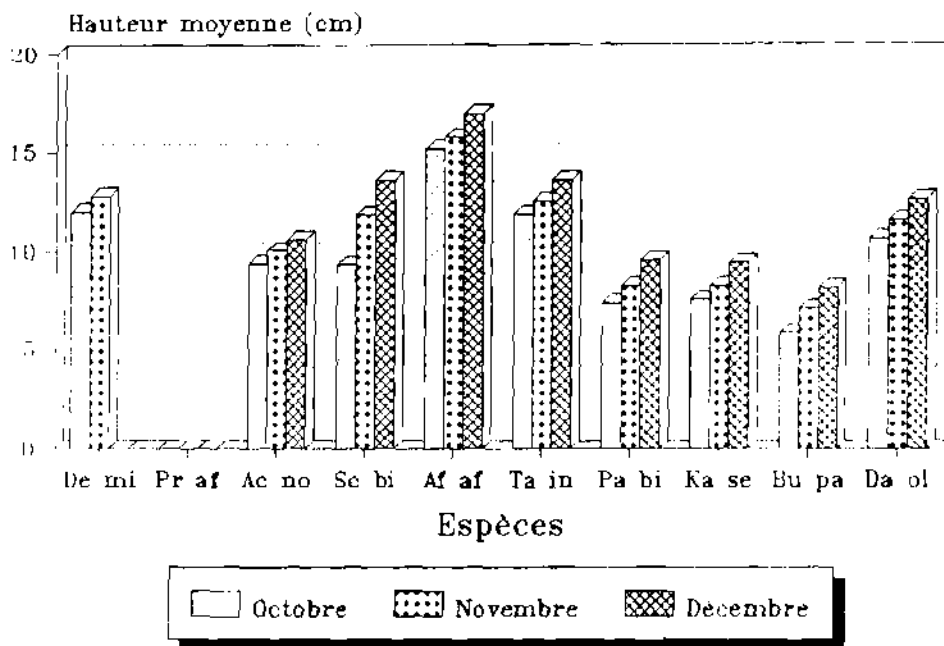


Fig.7a: Evolution de la croissance en hauteur (ZD)

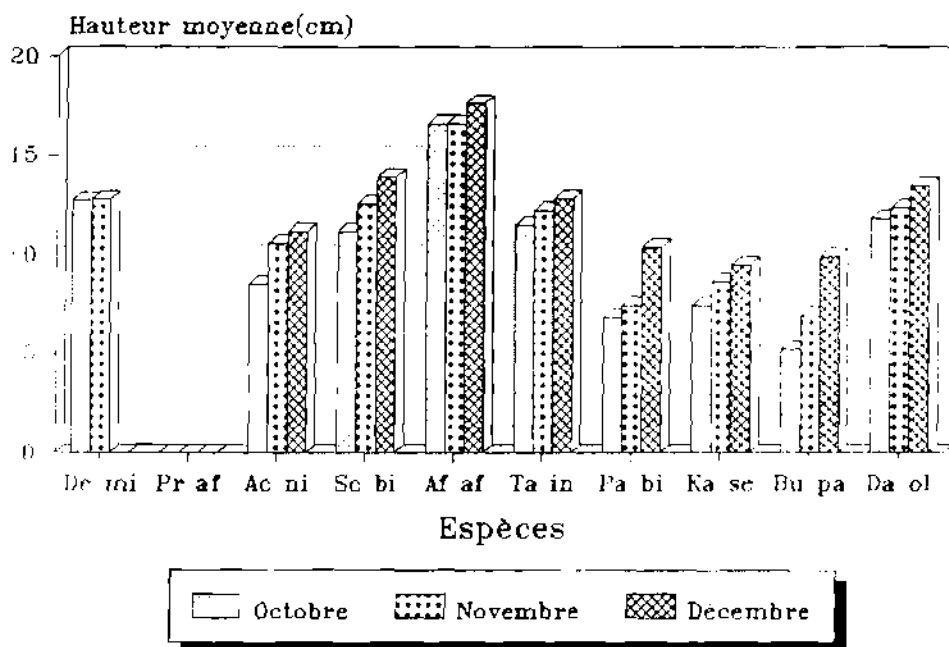


Fig.7b: Evolution de la croissance en hauteur (ZND)

Fig : figure

De mi : *Detarium microcarpum*

Pr af : *Prosopis africana*

Ac ni : *Acacia nilotica*

Se bi : *Sclerocarya birrea*

Af af : *Azelia africana*

Ta in : *Tamarindus indica*

Pa bi : *Parkia biglobosa*

Ka se : *Khaya senegalensis*

Bu pa : *Butyrospermum paradoxum*

Da ol : *Daniellia oliveri*

ZD : Zone Désherbée

ZND : Zone Non Désherbée.

### 3.3.3. Analyse de variance sur la croissance

L'analyse de variance a concerné les données du mois d'octobre et de novembre. Ces données sont plus précises que celles de décembre où la plupart des espèces commencent à subir le phénomène de défoliation rendant ainsi difficiles les mensurations.

#### 3.3.3.1. Analyse de variance sur le diamètre moyen

##### 3.3.3.1.1. Données du mois d'Octobre

**TABLEAU N° 10 : Moyennes des diamètres des plantules (mois d'octobre)**

Moy. générale : 0,322			
Moy. Facteur A (FA) :	Désherbage	Non Désherbage	
(travail du sol)	0,325	0,319	
Moy. Facteur B (FB):			
(Espèce)			
	Det	Pro	Aca
	Scl	Afz	Tam
	Par	Kha	But
	Dan		
	0,499	0,010	0,185
	0,588	0,626	0,271
	0,248	0,232	0,231
	0,331		
Moy. Int Fact A. Fact B.: Désherbage/Non Désherbage. Espèces			
	FA :	1(Désh)	2(Non Désh)
FB			
1 (Det)		0,508	0,490
2 (Pro)		0,010	0,010
3 (Aca)		0,189	0,181
4 (Scl)		0,592	0,584
5 (Afz)		0,616	0,636
6 (Tam)		0,287	0,256
7 (Par)		0,261	0,236
8 (Kha)		0,240	0,225
9 (But)		0,228	0,235
10 (Dan)		0,324	0,337

#### Légende

Moy : Moyenne

Det : *Detarium*

Pro : *Prosopis*

Aca : *Acacia*

Scl : *Sclerocarya*

Tam : *Tamarindus*

Par : *Parkia*  
 Kha : *Khaya*  
 But : *Butyrospermum*  
 Dan : *Daniellia*.  
 Désh : Désherbage

**TABLEAU N°11 : Analyse de variance du diamètre moyen (mois d'octobre)**

Source de variation	ddl	S.C.E	Carrés moyens	F <sub>cal</sub>	F <sub>théo</sub>	Prob.	C.V
Blocs	3	0,040	0,013	11,997			
FA	1	0,001	0,001	0,742	4,021		
FB	9	2,679	0,298	267,508		0,0000	
FA.FB	9	0,005	0,001	0,501			
résiduelle	57	0,063	0,001				10,35 %
Totale	79	2,788					

Légende

ddl : degré de liberté  
 F<sub>cal</sub> : Fisher calculé  
 F<sub>théo</sub> : Fisher théorique (lu sur la table de Fisher snedecor)  
 Prob : Probabilité  
 Cv : Coefficient de variation.  
 FA : Facteur A  
 FB: : Facteur B

Au niveau du facteur A (désherbage/non désherbage), on pose l'hypothèse nulle Ho, qui est l'égalité des moyennes des traitements avec un risque  $\alpha = 5\%$ . On obtient Fcalculé = 0,742 et Fthéorique lu sur la table de Fisher snedecor égal à 4,021 ( $F^{(1;57)}_{théo} = 4,021$ ).

On constate alors que  $F_{cal} < F_{théo}$ , d'où on accepte l'hypothèse nulle Ho. Le test est donc non significatif. C'est dire qu'il n'y a pas d'effet "traitement" sur la croissance en

diamètre des plantules des espèces. Par contre au niveau du facteur B (Espèce), la probabilité d'observer une valeur de F sous l'hypothèse nulle : "pas d'effet espèce" est égale à 0,0000. Cette probabilité est nettement inférieure au risque  $\alpha = 5\%$ . Ce qui nous amène à déduire qu'il y a "effet espèce" sur la croissance en diamètre des plantules. Cela signifie que la différence de croissance en diamètre n'existe qu'au niveau de chaque espèce.

Le test de L.S.D. (Least significant Difference) permet de réaliser le classement suivant de moyennes de diamètres :

**TABLEAU N°12 : Classement des moyennes de diamètres (mois d'octobre)**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
5	Afz afr	0,63	A
4	Scl bir	0,59	B
1	Det mic	0,50	C
10	Dan oli	0,33	D
6	Tam ind	0,27	E
7	Par big	0,25	EF
8	Kha sen	0,23	F
9	But par	0,23	F
3	Aca nil	0,19	G
2	Pro afr	0,010	H

Afz afr : *Afzelia africana*

Scl bir : *Sclerocarya birrea*

Det mic : *Detarium microcarpum*

Dan oli : *Daniellia oliveri*

Tam ind : *Tamarindus indica*

Par big : *Parkia biglobosa*

Kha sen : *Khaya senegalensis*

But par : *Butyrospermum paradoxum*

Aca nil : *Acacia nilotica*

Pro afr : *Prosopis africana*.

La valeur de la p.p.d.s (plus petite différence significative) est 0,031 au risque  $\alpha = 5\%$ . Le classement montre une homogénéité de diamètre entre les espèces caractérisées par le groupe F.



## 3.3.3.1.2. Données du mois de Novembre

TABLEAU N°13 : Moyennes des diamètres (mois de novembre)

Moy. générale : 0,356			
Moy. Facteur A (FA) :		Désherbage	Non désherbage
(travail du sol)		0,358	0,355
Moy. Facteur B (FB):			
(espèce)			
	Det	Pro	Aca
	0,519	0,010	0,224
	Scl	Afz	Tam
	0,65	0,70	0,286
	Par	Kha	But
	0,294	0,279	0,261
	Dan		0,34
Moy. Inter Fact A. Fact B : Désherbage/Non Désherbage. Espèce			
	FA:	1(Désh)	2(Non Désh)
FB			
1 (Det)		0,520	0,518
2 (Pro)		0,010	0,010
3 (Aca)		0,198	0,250
4 (Scl)		0,655	0,644
5 (Afz)		0,712	0,693
6 (Tam)		0,275	0,297
7 (Par)		0,302	0,287
8 (Kha)		0,290	0,267
9 (But)		0,267	0,255
10 (Dan)		0,349	0,330

**TABLEAU N° 14 : Analyse de variance du diamètre moyen des plantules (mois de novembre)**

Source de variation	ddl	S.C.E.	Carrés moyens	$F_{cal}$	$F_{théo}$	Prob.
Blocs	3	0,019	0,006	4,162		
FA	1	0,000	0,000	0,075	4,021	
FB	9	3,151	0,350	229,029		0,0000
FA.FB	9	0,010	0,001	0,703		
résiduelle	57	0,087	0,002			
Totale	79	3,267				

## Légende

S.C.E. : Somme des Carrés des Ecart

 $F_{cal}$  : Fisher calculé $F_{théo}$  : Fisher théorique (lu sur la table de Fisher snedecor)

Prob : Probabilité.

FA : Facteur A

FB : Facteur B

Par rapport au facteur A (désherbage/non désherbage), l'hypothèse nulle  $H_0$  est l'égalité des moyennes des traitements avec un risque de première espèce  $\alpha = 5\%$ .  $F_{cal} = 0,075$  et  $F_{théo} = 4,021$ . Nous voyons alors que  $F_{cal} < F_{théo}$ . Ce qui conduit à accepter l'hypothèse  $H_0$ ; le test est donc non significatif. Autrement dit, il n'existe pas "d'effet traitement du sol" sur la croissance en diamètre. Cela signifie que pour la même espèce, il n'y a pas de différence significative de croissance en diamètre que le sol soit désherbé ou non. Mais au niveau du facteur B (Espèce), la probabilité d'observer une valeur de F sous l'hypothèse "pas d'effet Espèce" est égale à 0,0000; on conclut alors qu'il y a "effet Espèce" sur la croissance en diamètre des plantules. En d'autres termes, nous dirons que la croissance en diamètre varie selon les espèces.

Le test de L.S.D. (Least significant Difference) permet de faire le classement suivant des moyennes:

**TABLEAU N°15 : Classement des moyennes des diamètres (mois de novembre)**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
5	Afz afr	0,70	A
4	Scl bir	0,65	B
1	Det mic	0,52	C
10	Dan oli	0,34	D
7	Par big	0,29	E
6	Tam ind	0,29	E
8	Kha sen	0,28	E
9	But par	0,26	EF
3	Aca nil	0,22	F
2	Pro afr	0,010	G

La plus petite différence significative est de 0,044 au risque  $\alpha = 5\%$ . Le classement montre une homogénéité de diamètres entre les espèces indiquées par le groupe E.

### 3.3.3.2. Analyse de variance sur la hauteur moyenne

Cette analyse porte également sur les données des mois d'octobre et de novembre.

#### 3.3.3.2.1. Données du mois d'octobre

**TABLEAU N°16 : Moyennes des hauteurs (mois d'octobre)**

Moy. générale : 8,943										
Moy. Facteur A (FA) :		Désherbage				Non désherbage				
(travail du sol)		8,680				9,206				
Moy. Facteur B (FB):										
(Espèce)										
	Det	Pro	Aca	ScI	Afz	Tam	Par	Kha	But	Dan
	12,481	0,101	7,76	10,237	15,879	11,618	7,09	7,476	5,582	11,198
Moy. Inter Fact A.Fact B: Désherbage/Non Désherbage.Espèce										
	FA:	1(Désh)				2(Non Désh)				
FB										
1 (Det)		12,083				0,103				
2 (Pro)		0,100				8,475				
3 (Aca)		7,045				11,153				
4 (ScI)		9,321				16,581				
5 (Afz)		15,178				11,489				
6 (Tam)		11,748				6,829				
7 (Par)		7,369				7,417				
8 (Kha)		7,535				5,339				
9 (But)		5,825				11,800				
10 (Dan)		10,596								

**TABLEAU N°17 : Analyse de variance de la hauteur moyenne des plantules (mois d'octobre)**

Source de variation	ddl	S.C.E.	Carrés moyens	F <sub>cal.</sub>	Prob.
Blocs	3	18,523	6,174	2,707	0,053
FA	1	5,542	5,542	2,430	0,124
FB	9	1367,805	151,978	66,651	0,000
FA.FB	9	14,582	1,620	0,710	
résiduelle	57	129,972	2,280		
Totale	79	1536,424			

**NB** : C.V. = 16,88%

Var = Variation

S.C.E. = Somme des Carrés des Ecart

F<sub>cal.</sub> = Fisher calculé

Prob. = Probabilité

ddl = degré de liberté.

C.V. = Coefficient de variation

FA = Facteur A

FB = Facteur B

Au niveau du facteur A (désherbage/non désherbage), posons l'hypothèse nulle  $H_0$  traduisant l'égalité des moyennes des traitements avec un risque de première espèce  $\alpha = 5\%$ . A ce seuil, la probabilité d'observer une valeur de F supérieure à 2,43 est 12,4%. Cette probabilité étant supérieure au seuil  $\alpha = 5\%$ , on arrive à la conclusion qu'il n'y a pas d'effet "traitement" sur la croissance en hauteur des plantules des espèces. Mais au niveau du facteur B (espèce), la probabilité d'observer une valeur de F sous l'hypothèse nulle  $H_0$  "pas d'effet espèce" est égale à 0,0000. Cette probabilité est nettement inférieure au seuil  $\alpha = 5\%$ . D'où on rejette l'hypothèse  $H_0$ . Le test est alors significatif. C'est dire qu'il y a effet "espèce" sur la croissance en hauteur des plantules. En d'autres termes, la croissance en hauteur varie en fonction des espèces.

Le test de L.S.D. (Least significant Difference) au seuil de 5% permet de faire le classement suivant des moyennes :

**TABLEAU N°18 : Classement des moyennes des hauteurs (mois d'octobre)**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
5	Afz afr	15,88	A
1	Det mic	12,48	B
6	Tam ind	11,62	BC
10	Dan oli	11,20	BC
4	Sci bir	10,24	C
3	Aca nil	7,76	D
8	Kha sen	7,48	D
7	Par big	7,10	D
9	But par	5,58	E
2	Pro afr	0,010	F

La plus petite différence significative est de 1,512 au risque de 5%. Nous observons sept groupes homogènes (A, B, BC, C, D, E, F). Les espèces indiquées par les groupes BC et D montrent une homogénéité de hauteur entre elles.

## 3.3.3.2.2. Données du mois de novembre

**TABLEAU N°19 : Moyennes des hauteurs des plantules (mois de novembre)**

Moy. générale : 9,868										
Moy. Facteur A (FA) :      Désherbage                  Non Désherbage										
(travail du sol)                  9,839                                  9,896										
Moy. Facteur B (FB):										
(Espèce)										
Det    Pro    Aca    Scl    Afz    Ta    Par    Kha    But    Da										
12,779 0,111 10,237 12,185 16,162 12,356 7,818 8,735 6,85 11,44										
Moy. Inter Fact A.Fact B : Désh/Non Désh. Espèce										
FA :    1(Désh)                                  2(Non Désh)										
FB										
1 (Det)                                  12,787                                  12,772										
2 (Pro)                                  0,110                                  0,112										
3 (Ac)                                  9,950                                  10,525										
4 (Scl)                                  11,828                                  12,542										
5 (Afz)                                  15,742                                  16,583										
6 (Ta)                                  12,523                                  12,189										
7 (Par)                                  8,213                                  7,423										
8 (Kha)                                  8,845                                  8,625										
9 (But)                                  7,078                                  11,565										
10 (Da)                                  11,317                                  11,563										

**TABLEAU N°20 : Analyse de variance de la hauteur moyenne des plantules (mois de novembre)**

Source de variation	ddl	S.C.E.	Carrés moyens	$F_{cal}$	$F_{théo}$	Prob.
Blocs	3	4,950	1,650	0,956		
FA	1	0,065	0,065	0,037	4,021	
FB	9	1376,297	152,922	88,673		0,0000
FA.FB	9	5,126	0,570	0,330		
résiduelle	57	98,299	1,725			
Totale	79	1484,737				

**NB** : CV = 13,31%

Var : Variation

ddl : degré de liberté

S.C.E. : Somme des Carrés des Ecarts -

$F_{cal}$  : Fisher calculé

$F_{théo}$  : Fisher théorique (lu sur la table de Fisher Snedecor)

Prob : Probabilité.

CV = Coefficient de variation

FA = Facteur A

FB = Facteur B

Pour tester l'effet du facteur A (désherbage/non désherbage), on pose l'hypothèse nulle  $H_0$  indiquant l'égalité des moyennes des traitements. Le risque de première espèce couru, est de 5%.  $F_{cal} = 0,037$  pendant que  $F_{théo}^{(1;57)} = 4,021$ . Alors,  $F_{cal} < F_{théo}^{(1;57)}$ . D'où on accepte l'hypothèse  $H_0$  pour conclure qu'il n'y a pas d'effet traitement sur la croissance en hauteur des plantules. Cependant, au niveau du facteur B (espèce), la probabilité d'observer une valeur de F sous l'hypothèse nulle  $H_0$  : "pas d'effet espèce" est égale à 0,0000. Cela conduit à rejeter l'hypothèse  $H_0$ . Le test est donc significatif. Il y a alors "effet espèce" sur la croissance en hauteur des plantules. Autrement dit, la croissance en hauteur est fonction de l'espèce.



Le test de L.S.D. nous montre le classement suivant des moyennes :

**TABLEAU N°21 : Classement des moyennes de hauteur des plantules (mois de novembre)**

FB	Libellés	Moyennes	Groupes homogènes
5	Afz afr	16,16	A
1	Det mic	12,78	B
6	Tam ind	12,36	BC
4	Scl bir	12,19	BC
10	Dan oli	11,44	CD
3	Aca nil	10,24	D
8	Kha sen	8,74	E
7	Par big	7,82	EF
9	But par	6,85	F
2	Pro afr	0,11	G

La plus petite différence significative (P.P.d.s) est de 1,315 au risque  $\alpha = 5\%$ . L'homogénéité de hauteur existe au niveau des espèces caractérisées par le groupe B.

### 3.3.3.3. Conclusion partielle

L'analyse de variance sur le diamètre moyen et la hauteur moyenne, a permis de constater que le désherbage ou le non désherbage est sans effet sur la croissance en hauteur et en diamètre des plantules. Il a été prouvé que la croissance en diamètre et en hauteur est liée à l'espèce. Les résultats obtenus semblent alors indiquer qu'il n'est pas nécessaire de réaliser une préparation du sol (désherbage) avant de procéder à l'opération du semis direct. Dans ce cas, le non désherbage constituerait la forme, la plus bénéfique pour réaliser le semis direct.

## CONCLUSION GENERALE-PROPOSITIONS



## CONCLUSION GENERALE-PROPOSITIONS

Cette étude a eu pour objet de contribuer d'une part, à comprendre la biologie de certaines espèces locales en semis direct et à identifier les principales contraintes entravant la méthode de reboisement par le semis direct, et d'autre part à vérifier la qualité de l'application des techniques de récolte et de conservation des semences utilisées.

En ce qui concerne la qualité de l'application des techniques de récolte et de conservation, les résultats du test de viabilité des semences en laboratoire et ceux des observations relatives à la récolte et la conservation, permettent de conclure que les conditions de récolte et de conservation appliquées par le projet BKF, ne souffrent pas de problèmes particuliers. Ce, parce que la plupart des espèces ont montré des taux de germination satisfaisants (> 50%). Il s'agit de *Tamarindus indica* (97%), *Acacia nilotica* (89%), *Detarium microcarpum* (88%), *Daniellia oliveri* (87%), *Butyrospermum paradoxum* (86%), *Azelia africana* (86%), *Khaya senegalensis* (80%), *Parkia biglobosa* (60%). Exceptées, *Sclerocarya birrea* et *Prosopis africana* qui ont exprimé les plus faibles taux de germination (< 50%), soit respectivement 49% et 44%.

Au niveau de l'essai de semis direct, les résultats relatifs à la germination, à la survie et à la croissance des espèces ont permis de comprendre en partie le comportement des espèces et de relever quelques contraintes entravant le développement des jeunes plantules issues du semis direct.

Concernant la germination, les résultats ont permis de constater que les meilleurs taux de germination sont observés chez *Detarium microcarpum* (78% et 75%), *Azelia africana* (70% et 62%) et *Parkia biglobosa* (55% et 41%) en non zone désherbée comme en zone désherbée. Les plus faibles taux sont enregistrés chez *Acacia nilotica* (3% et 1%), *Tamarindus indica* (15% et 8%), *Butyrospermum paradoxum* (16% et 14%), *Daniellia oliveri* (19% et 18%), *Khaya senegalensis* (32% et 25%), *Sclerocarya birrea* (38% et 17%) en non désherbage comme en désherbage. *Prosopis africana* quant à lui, n'a montré aucune germination. L'analyse de variance portée sur le taux de germination, a permis de constater que le traitement du sol (désherbage et non désherbage) a une influence sur la germination des semences des espèces étudiées. La germination a été plus expressive en zone non désherbée.

Pour ce qui est de la survie des espèces, il est ressorti que les importants taux de survie (> 50%) sont observés chez *Butyrospermum paradoxum* (69%), *Detarium microcarpum* (73%), *Parkia biglobosa* (63%) et *Azelia africana* (59%) en zone non désherbée. En zone désherbée, les meilleurs taux (> 50%) sont obtenus chez *Butyrospermum paradoxum* (94%), *Khaya senegalensis* (57%) et *Detarium microcarpum* (70%). Les résultats de l'analyse de variance sur le taux moyen de survie ont permis de montrer qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux traitements étudiés (désherbage et le non désherbage).

Au niveau de la croissance (en diamètre et en hauteur), les résultats ont permis de montrer une croissance continue en diamètre et en hauteur chez la plupart des espèces, sauf *Detarium microcarpum* dont la croissance est discontinue à cause de sa forme biologique de conservation. Les espèces qui ont présenté les plus forts diamètres moyens (>0,6 cm) sont *Azelia africana* et *Sclerocarya birrea*. Les autres espèces ont présenté des diamètres relativement faibles (<0,5 cm). Pour la croissance en hauteur, *Azelia africana* est ressortie comme l'espèce, la plus grandissante avec une hauteur moyenne supérieure à 16 cm au bout de 4 mois après semis. Les espèces les moins grandissantes sont *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis* et *Butyrospermum paradoxum* avec une hauteur moyenne inférieure à 10 cm au bout de 4 mois après semis. Les autres espèces ont montré une hauteur moyenne comprise entre 10 cm et 13 cm.

L'analyse de variance sur le diamètre moyen et la hauteur moyenne a permis de constater que le désherbage et le non désherbage n'ont pas eu d'effet sur la croissance en diamètre ou en hauteur des plantules. La croissance a plutôt varié en fonction de l'espèce.

A l'exception du taux de germination qui a été sensible au facteur "travail du sol", les autres paramètres (taux de survie, croissance en diamètre et en hauteur) en sont restés insensibles. Les paramètres en général ont surtout varié en fonction de l'espèce (facteur spécifique). Cet état de fait nous amène à conclure qu'il n'est pas nécessaire de réaliser une préparation du sol (désherbage ou sarclage) avant d'installer les semis. Le non désherbage constituerait alors la forme la mieux indiquée pour obtenir un résultat optimal du semis direct.

En ce qui concerne les contraintes observées, il a été noté essentiellement les difficultés suivantes:

- les attaques parasitaires (insectes défoliateurs et autres) au moment de la germination et de la survie des plantules des espèces ;
- la lenteur de la germination de certaines espèces qui peut avoir une influence négative sur le taux de survie ;
- la sécheresse liée à l'installation de la période sèche entraînant une forte mortalité des espèces, les moins résistantes.

Au vu de tous ces résultats, cette étude aura permis de confirmer que le semis direct peut contribuer aux actions de reconstitution du couvert végétal, donc à celles de lutte contre la désertification. Le développement de la recherche dans ce domaine s'avère alors une nécessité en vue de maîtriser les principaux facteurs influençant la réussite de cette méthode.

Au terme de ce travail, il nous a semblé utile de formuler les recommandations suivantes :

- le suivi de l'essai de semis direct au bout de deux (2) à trois (3) ans en vue d'améliorer les informations sur le comportement biologique des différentes espèces étudiées ;
- l'utilisation d'un prétraitement simple (trempage dans l'eau ou scarification) des semences avant semis pour certaines espèces notamment celles à graines dures en vue de permettre une rapidité et une homogénéité de la germination (*Prosopis africana*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia nilotica*, *Tamarindus indica*) ;
- l'usage de graines fraîchement récoltées pour le semis direct du *Butyrospermum paradoxum* car la conservation des semences de cette espèce reste délicate ;
- le renforcement de la sensibilisation et de la formation des membres des groupements de gestion forestière en matière de récolte et de préparation des semences des espèces utilisées en vue d'améliorer les présents taux de germination obtenus;
- l'amélioration des conditions de conservation des semences par une application de traitement sanitaire efficace, surtout pour *Prosopis africana*, *Sclerocarya birrea* et *Acacia nilotica*;
- l'instauration d'un programme de recherche sur l'écophysiologie des espèces utilisées pour le semis direct, car le problème fondamental semble résider au niveau de l'adaptabilité des plantules de ces espèces au milieu plutôt qu'à leur germination.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 - ALEXANDRE D.Y., 1991 : Régénération de la forêt du Nazinon par semis direct. Notes au Projet FAO/PNUD/BKF/89/011, 24 p.
- 2 - ALEXANDRE D.Y., 1992a : Quelques observations sur la physiologie des semences et des plantules forestières de la zone du Nazinon. Note au Projet FAO/PNUD/BKF/89/011, 6 p.
- 3 - ALEXANDRE D.Y., 1992b : Quelques observations sur la biologie de *Detarium microcarpum*, 2 p.
- 4 - BATIONO A., 1994 : Etude des potentialités agro-forestières, de la multiplication et des usages de *Guiera senegalensis* J.F. GMEL. Mémoire de fin d'Etudes IDR (Eaux et Forêts). Université de Ouagadougou 67p.
- 5 - BERHAUT J., 1967 : Flore du Sénégal. 2ème édition. Edition CLAIRAFRIQUE DAKAR, 481 p.
- 6 - BERHAUT J., 1974 : Flore illustrée du Sénégal. Tome II. Edition CLAIRAFRIQUE DAKAR, PP. 319-416.
- 7 - BRUNEL J. P. et BINET.P., 1968 : Physiologie végétale. Edition Doin, PP. 911-969.
- 8 - BOULET et GERCOURT B., 1982 : Statistique pour l'Ingénieur Forestier ISP Université de Ouagadougou, 105 p.
- 9 - CATINOT R., 1967 : Sylviculture tropicale dans les zones sèches de l'Afrique. Revue Bois et Forêts des Tropiques n°111, pp. 21-24.
- 10 - CNSF, 1992-1993 : Catalogue du CNSF, Ouagadougou, 24 p.

- 11 - COME D., 1982 : Germination. In croissance et Développement. Physiologie végétale II, P. MAZLIAK éd., Hermann, Paris, PP. 225-233.
- 12 - COME D., 1970 : Les obstacles à la germination. Masson et Compagnie. Paris, 160 p.
- 13 - CTFT, 1989 : Mémento du forestier. Paris ISBN, 1226 p.
- 14 - D.V.A.F., 1991 : Programme National de Foresterie Villageoise Burkina Faso, 73 p.
- 15 - D.R.P.C/KOUDOUGOU, 1991 : Deuxième plan quinquennal de développement populaire. Province du Sanguié. Burkina Faso, 42p.
- 16 - GAMENE C., 1987 : Contribution à la maîtrise des méthodes simples de prétraitement et de conservation des semences de quelques espèces ligneuses récoltées au Burkina Faso. Mémoire I.D.R. Université de Ouagadougou, 88 p.
- 17 - GUIGMA P., 1989 : Contribution à l'aménagement de la forêt classée du Nazinon. Etude des possibilités de régénération et d'enrichissement de la forêt par les membres des groupements. Mémoire de fin d'études ITDR (Eaux et Forêts). Université de Ouagadougou, 53 p.
- 18 - GUIGMA P., 1992 : Impact du semis direct dans la régénération des formations naturelles du Nazinon. IUFRO, symposium sur les problèmes de semences forestières notamment en Afrique. Ouagadougou, PP 431-434.
- 19 - GUINKO S., 1984 : Végétation de la Haute-Volta, Tome I. Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles. Université de Bordeaux III, 318 p.

- 20 - **GOUET J.P. et PHILLIPEAU G., 1992** : Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance. Institut technique des Céréales et des Fourrages. Paris, 47 p.
- 21 - **JACKSON G., 1974** : Cryptogeal germination and other seedling adaptations to burning of vegetation in savanna regions : the origin of the pyrophytic habit. *New phytol.* 73 : 771-780.
- 22 - **KABORE C., 1987** : Plan d'aménagement et plan de gestion de la forêt classée de Yabo. Ouagadougou, 47 p.
- 23 - **KIMSE O., 1992** : Aménagement des Forêts Naturelles et semis direct. IUFRO. Symposium sur les problèmes de semences forestières en Afrique. Ouagadougou. PP 420-430.
- 24 - **NONGONIERMA A., 1978** : Contribution à l'étude biosystématique du genre *Acacia* Miller (Mimosaceae) en Afrique Occidentale. Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles Université de Dakar, 451p.
- 25 - **OUEDRAOGO M., 1992** : Etude préliminaire sur les possibilités par semis direct de deux (2) espèces agro-forestières au Burkina Faso. IUFRO, Symposium sur les problèmes de semences forestières en Afrique. Ouagadougou. PP 435-442.
- 26 - **RAYMACKERS D. et GUIGMA P., 1991** : Le semis direct, essais et réalisations. Document de travail. BKF/89/011, Ouagadougou 119 p.
- 27 - **VON MAYDELL H.J. 1983** : Arbres et arbustes du sahel : leurs utilisations et leurs caractéristiques. Eschborne, 531 p.
- 28 - **WILLAN R.L., 1992** : Guide de manipulation des semences forestières DANIDA/FAO, 443p.



# ANNEXES

**ANNEXE 1 : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DES SEMENCES (GRAINES)  
DES ESPECES ETUDIEES**



**Planche 01 : Plantules de *Khaya senegalensis*, un mois après semis**



**Planche 02 : Plantule de *Daniellia oliveri* trois mois après semis**



Planche 03 : Plantule de *Butyrospermum paradoxum* deux mois après semis



Planche 04 : Plantule de d'*Afzelia africana* trois mois après semis



Planche 05 :Plantule de *Sclerocarya birrea* 45 jours après semis



Planche 06 : Plantule de *Detarium microcarpum* (partie aérienne asséchée) Décembre



## ANNEXE II.

### Liste des espèces arborées ou arbustives rencontrées dans le site d'expérimentation :

- *Annona senegalensis* Pers. (Annonacées)
- *Cassia singeana* Del. (Césalpiniacées)
- *Cassia sieberiana* DC. (Césalpiniacées)
- *Combretum glutinosum* Perr. ex DC. (Combretacées)
- *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et Dalz. (Césalpiniacées)
- *Detarium microcarpum* Guill. et Perr. (Césalpiniacées)
- *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. DC. (Ebenacées)
- *Gardenia erubescens* Stapf et Hutch. (Rubiacees)
- *Gardenia ternifolia* Schum. et Thonn. (Rubiacees)
- *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. (Combretacées)
- *Heeria insignis* (Del.) O. Ktze. (Anacardiacees)
- *Lannea microcarpa* Engl. et Krause. (Anacardiacees)
- *Maytenus senegalensis* (Lam.) Exell. (Celastracees)
- *Parkia biglobosa* (Jacq.) Benth. (Mimosacees)
- *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst. (Césalpiniacées)
- *Piliostigma thonningii* (Schum.) MilneRedh. (Césalpiniacées)
- *Pteleopsis suberosa* Engl. et Diels. (Combretacées)
- *Sclerocarya birrea* (A. Rich) Hochst. (Anacardiacees)
- *Terminalia avicenioides* Guill. et Perr. (Combretacées)
- *Terminalia laxiflora* Guill. et Perr. (Combretacées)
- *Vitex sp.* (Verbenacées)
- *Butyrospermum paradoxum* (G. Don) Kotschy. (Sapotacées)
- *Ximentia americana* L. (Olacacées)
- *Ziziphus mauritiana* Lam. (Rhamnacees)
- *Ziziphus mucronata* Wild. (Rhamnacees)

ANNEXE III.

FICHE D'ESTIMATION DU RECOUVREMENT LIGNEUX

PARAMETRES	R1 (m)	R2 (m)	R3 (m)	R4 (m)	- R (m)	SUPERFICIE DU HOUPPIER (m <sup>2</sup> ) (SH)
ESSENCES						

**R1 = Rayon N°1 du houppier**

**R2 = Rayon N°2 du houppier**

**R3 = Rayon N°3 du houppier**

**R4 = Rayon N°4 du houppier**

**R = Rayon moyen du houppier**

**SH = Superficie du Houppier**

ANNEXE IV.

Inventaire forestier, station expérimentale/ Pouni (BKF/93/003)

Fiche N°

ESSENCES	Nb H1	Nb H2	Nb H3	Nb > H3	NbT

Nb > H3 = Nombre d'individus dont la hauteur est > 3 m  
Nb H1 = Nombre d'individus ayant une hauteur entre 0 et 1 m  
Nb H2 = Nombre d'individus dont la hauteur est entre 1 et 2 m  
Nb H3 = Nombre d'individus dont la hauteur est entre 2 et 3 m.

NbT = Nombre total d'individus



## ANNEXE V

CENTRE NATIONAL DE SEMENCES FORESTIERES

### ESSAI DE GERMINATION

<p>Essai n° : .....</p> <p>Espèce : .....</p> <p>Provenance : .....</p> <p>Poids de l'échantillon testé : .....</p> <p>Lieu de l'essai : .....</p> <p>Nature du prétraitement appliqué : .....</p> <p>Pépinière de : .....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Substrat : .....</li> <li>. Profondeur du semis : .....</li> <li>. Ombrière : oui/non</li> <li>. Arrosage .....litres/jour</li> </ul>	<p>N° CNSF du lot : .....</p> <p>Date de récolte : .....</p> <p>Nombre de graines : .....</p> <p>Date et heure de prétraitement : .....</p> <p>Date et heure du semis : .....</p> <p>Incubateur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. t° (jour)</li> <li>. t° (nit)</li> <li>. lumière de ..... à ..... h..... néons</li> <li>. Substrat = .....</li> <li>. UV ...../non</li> </ul>
--	---

Numéros des boîtes										Observations
Date d'observation	Nombre de jours depuis le semis	Rép. 1	Rép. 2	Rép. 3	Rép. 4	Total du jour	Total cumulé du nombre de germes	%		
TOTAL										

Date de clôture de l'essai : ..... Nom de l'observateur : .....

## ANNEXE VI

PRETRAITEMENTS ET DUREES DES SEMENCES DES ESPECES ETUDIEES

ESPECES	PRETRAITEMENTS ET DUREES
<i>Detarium microcarpum</i>	T.A./30mn + T.E/24H
<i>Prosopis africana</i>	T.A./ 5mn + T.E/24H
<i>Acacia nilotica</i>	T.A./30mn + T.E/24H
<i>Sclerocarya birrea</i>	T.E/48H
<i>Afzelia africana</i>	T.A./10mn + T.E/24H
<i>Tamarindus indica</i>	T.A./10mn + T.E/24H
<i>Parkia biglobosa</i>	T.A./10mn + T.E/24H
<i>Khaya senegalensis</i>	T.E/48H
<i>Butyrospermum paradoxum</i>	T.E/24H
<i>Daniella oliveri</i>	T.E/24H

T.A./Xmn : Trempage dans l'Acide pendant X minutes.

T.E./Xmn : Trempage dans l'Eau pendant X heures.

H : Heure

Source : C.N.S.F.

**ANNEXE VII**  
**FICHES DE SUIVI/GERMINATION**

DATE DE SEMIS :

DATE D'OBSERVATION :

TITRE D'OBSERVATION : NOMBRE DE GRAINES GERMEES

NOMBRE DE GRAINES MISES A GERMER : 360 ou 240

BLOCS	A		B		C		D		OBSERVATIONS
	To	T1	To	T1	To	T1	To	T1	
1 (D.m)									
2 (P.a)									
3 (A.n)									
4 (S.b)									
5 (A.a)									
6 (T.i)									
7 (P.b)									
8 (K.s)									
9 (B.p)									
10 (D.o)									

To = sans désherbage      T1 = Désherbage

D.m = *Detarium microcarpum*      S.b = *Sclerocarya birrea*      P.b = *Parkia biglobosa*  
P.a = *Prosopis africana*      A.a = *Azelia africana*      K.s = *Khaya senegalensis*  
A.m = *Acacia nilotica*      T.i = *Tamarindus indica*      B.p = *Butyrospermum paradoxum*  
D.o = *Daniellia oliveri*

**ANNEXE VIII**

**FICHE DE SUIVI/MENSURATIONS**

**ESPECE :**

BLOCS	A					B					
TRAITEMENT S	DESHERBAGE		SANS DESHERBAGE			DESHERBAGE			SANS DESHERBAGE		
N°	D	H	N°	D	H	N°	D	H	N°	D	H

N° = Numéro du sujet à mesurer

D = Diamètre

H = Hauteur

ANNEXE VIII (SUITE)

**FICHE DE SUIVI/MENSURATIONS**

**ESPECE :**

BLOCS	C					D					
TRAITEMENT S	DESHERBAGE		SANS DESHERBAGE			DESHERBAGE			SANS DESHERBAGE		
N°	D	H	N°	D	H	N°	D	H	N°	D	H

N° = Numéro du sujet à mesurer

D = Diamètre

H = Hauteur

**ANNEXE IX : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DE QUELQUES  
PLANTULES D'ESPECES EN SEMIS DIRECT**

**ANNEXE IX : PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES DE QUELQUES  
PLANTULES D'ESPECES EN SEMIS DIRECT**



Planche 01 : graines de *Detarium microcarpum*



Planche 02 : graines de *Prosopis africana*





Planche 03 : graines d'*Acacia nilotica* var. *adansonii*



Planche 04 : graines de *Sclerocarya birrea*



Planche 07 : graines de *Parkia biglobosa*



planche 08 : graines de *khaya senegalensis*



Planche 09 : graines de *Butyrospermum paradoxum*



Planche 10 : graines de *Daniellia oliveri*

**ANNEXE X**  
**TAUX DE GERMINATION (%) DE GRAINES SEMEES, 60 JOURS APRES SEMIS**

BLOCS	A			B			C			D		
ESPECES	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	66,66	65	65	73,33	73,33	73,33	93,33	83,33	88,33	80	81,66	80,83
2(Pa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3(An)	5,55	0,00	2,77	4,44	2,22	3,33	0,00	1,11	0,55	5,55	3,33	4,44
4(Sb)	48,33	18,33	33,33	36,66	16,66	26,66	33,33	25	29,16	35	8,33	21,66
5(Aa)	76,66	58,33	67,5	58,33	63,33	60,83	80	61,66	70,83	65	68,33	66,66
6(Ti)	22,22	5,55	13,88	12,22	12,22	12,22	17,77	5,55	11,66	10	11,11	10,55
7(Pb)	82,22	37,77	60	38,88	43,33	41,11	40	48,88	44,44	51,11	35,55	43,33
8(Ks)	32,22	22,22	27,22	35,22	15,55	25,55	34,44	25,55	30	26,66	37,77	32,33
9(Bp)	1,66	11,66	6,66	23,33	5	14	20	30	25	20	13,33	16,66
10(Do)	25	38,33	31,66	8,33	10	9,16	15	11,66	13,33	28,33	15	21,66

A, B, C, D = Blocs      Tous = To + T1/2 = Moyenne

To : Sans désherbage

D.m : *Detarium microcarpum*

A.a : *Azelia africana*

T1 : Désherbage

P.a : *Prosopis africana*

T.i : *Tamarindus indica*

Sb : *Sclerocarya birrea*

A.n : *Acacia nilotica*

P.b : *Parkia biglobosa*

K.s : *Kaya senegalensis*

B.p : *Butyrospermum paradoxum*

D.o : *Daniellia oliveri*

**ANNEXE XI**  
**TAUX DE SURVIE (%) 28 OCTOBRE 1994**

BLOCS	A			B			C			D		
	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	66	65	65,5	73	73	73	93,33	83	88	80	81,66	80,83
2(Pa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5(An)	80	0,00	40	50	100	75	0,00	100	50	80	0,00	40
4(Sb)	86,20	54,54	70,37	63,63	50	56,81	95	66,66	80,83	95,23	60	77,61
5(Aa)	95,65	71,42	83,53	91,42	84,21	87,81	91,66	91,89	91,77	87,17	92,68	89,92
6(Ti)	75	80	77,5	27,27	45,45	36,36	50	20	35	55,55	70	62,77
7(Pb)	97,29	91,17	94,23	91,42	87,17	89,29	86,11	86,36	86,23	86,95	65,62	76,28
8(Ks)	72,41	90	81,20	75	85,71	80,35	96,77	52,17	74,71	83,33	67,64	75,48
9(Bp)	0,00	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10(Do)	80	82,60	81,3	80	83,33	81,16	66,66	85,71	76,18	70,58	0,00	35,29

To = sans désherbage

T1 = avec désherbage

Dm = *Detarium microcarpum*

Pa = *Prosopis africana*

An = *Acacia nilotica*

Sb = *Sclerocarya birrea*

Aa = *Azelia africana*

Ti = *Tamarindus indica*

Pb = *Parkia biglobosa*

Ks = *Khaya senegalensis*

Bp = *Butyrospermum paradoxum*

Do = *Daniellia oliveri*

**ANNEXE XII**  
**TAUX DE SURVIE, 28 NOVEMBRE 1994**

BLOCS	A			B			C			D		
ESPECES	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	65	65	65	73	72	72,5	90	81	85,5	80	81,66	80,83
2(Pa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3(An)	40	0,00	20	50	50	50	0,00	0,00	0,00	66,66	0,00	33,33
4(Sb)	48,27	45,45	46,86	39,81	50	44,90	85	60	72,5	52,38	25	38,65
5(Aa)	84,78	48,57	66,67	57,14	55,26	56,2	85,41	54,05	69,73	74,35	68,29	71,32
6(Ti)	70	40	55	18,18	36,36	27,27	37,5	20	28,75	55,55	50	52,77
7(Pb)	89,18	67,64	78,41	65,71	41,02	53,36	77,77	78,45	78,11	78,12	47,82	62,96
8(Ks)	48,27	85	66,63	37,5	78,57	58,03	48,38	56,52	52,45	75	64,70	69,85
9(Bp)	0,00	100	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10(Do)	80	69,56	74,78	80	66,66	73,33	55,55	57,14	56,34	70,58	0,00	35,29

**ANNEXE XIII**  
**TAUX DE SURVIE, 28 DECEMBRE 1994**

BLOCS	A			B			C			D		
ESPECES	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	65	63	64	69	70	69,5	89	80	84,5	78	78	78
2(Pa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3(An)	40	0,00	20	50	50	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4(Sb)	45,00	14,00	29,5	37	30	14,5	42	31,66	18,33	50,28	20	17,14
5(Aa)	65,21	37,14	51,17	51,42	34,21	42,81	77,08	43,24	60,16	66,66	58,53	62,59
6(Ti)	55	40	47,5	18,18	27,27	22,72	31,25	20	25,62	44,44	40	42,22
7(Pb)	59,45	58,82	59,13	57,14	38,46	47,8	75	63,63	69,31	71,73	43,75	57,74
8(Ks)	34,44	80	57,22	31,25	71,42	51,33	29,03	52,17	40,6	75	58,82	66,91
9(Bp)	0,00	85,71	42,85	100	100	100	83,33	100	45,83	100	100	100
10(Do)	80	69,56	74,78	20	66,66	43,33	44,44	57,14	50,79	58,82	0,00	29,4

**ANNEXE XIV**  
**TAUX DE SURVIE (%), 28 JANVIER 1995**

BLOCS	A			B			C			D		
	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	64	60	62	68	69	68,5	88	78	63,5	78	77	77,5
2(Pa)												
3(An)	25	0,00	12,5	30	35	32,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4(Sb)	43	12	27,5	35	12	23,5	28	21	24,5	30	6	18
5(Aa)	59,25	30	44,62	48,50	32	40,25	71,08	41	56,04	63	54	58,5
6(Ti)	51	38	44,5	16	23	19,5	30	19	19,5	42	37,5	39,75
7(Pb)	58	57,70	57,85	55	38	46,5	71	51	61	70,5	43	56,75
8(Ks)	32	73	52,5	30	70	50	28	52	40	72	47	59,5
9(Bp)	0,00	80,5	40,25	100	100	100	82	100	91	100	98	99
10(Do)	77	69,56	73,28	18	60	39	42,44	51,24	46,84	54,08	0,00	27



**ANNEXE XV**  
**TAUX DE SURVIE (%), 28 FEVRIER 1994**

BLOCS	A			B			C			D		
	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous	To	T1	Tous
1(Dm)	62	58	60	68	67	67,5	85	78	81,5	78	77	77,5
2(Pa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3(An)	20	0,00	10	22	20	21	0,00	0,00	0,00	-	-	-
4(Sb)	43	12	27,5	35	12	23,5	28	20	24	29	6	17,5
5(Aa)	58,5	28,57	43,53	47,5	30	38,75	69,08	40,24	54,66	61,30	52,40	56,85
6(Ti)	49	35,5	42,25	14,13	21,20	17,66	28	18,25	23,12	40	35	37,5
7(Pb)	57,5	56	56,75	57,14	37,46	47,3	70	59	64,5	69,5	38,5	54
8(Ks)	29,5	71	50,25	28,25	69	48,62	26,03	48,5	37,26	70	42,5	56,25
9(Bp)	0,00	79,51	39,75	98,5	100	99,25	80,33	100	90	100	97	98,5
10(Do)	75	68,50	71,75	16,75	57,66	37,20	40,44	51,12	45,78	52,77	0,00	26,38

**ANNEXE XVI**  
**Questionnaire relatif à la récolte et à la conservation des**  
**semences**

Date de l'enquête :

Nom de l'enquête (Groupement) :

Nom de l'enquêteur :

**I) RECOLTE DES SEMENCES**

- 1°) Quelles raisons vous poussent à récolter des semences ?
- 2°) Quelles sont les personnes habilitées à récolter ?
- 3°) Que récoltez-vous ?
- 4°) Où récoltez-vous les semences ?
- 5°) Quels critères utilisez-vous pour la récolte ?
- 6°) Comment appréciez-vous chaque critère ?
- 7°) Quand récoltez-vous les semences ?
- 8°) Comment récoltez-vous les semences ?
- 9°) Quelles sont les quantités que vous récoltez ?
- 10°) Pour qui les récoltez-vous ?
- 11°) Etes-vous rémunérés ?
- 12°) Comment ? (selon le nombre de graines ou le poids des graines?)
- 13°) Que faites-vous après avoir récolté les semences ?
- 14°) Combien de temps après la récolte sont-elles livrées ?
- 15°) Où gardez-vous les semences avant de les livrer ?
- 16°) Pendant combien de temps ?

**II) CONSERVATION**

- 1°) Pourquoi conservez-vous les semences ?
- 2°) Quel est le lieu de conservation ?
- 3°) Quels types de conteneurs utilisez-vous et pourquoi ?
- 4°) Appliquez-vous un traitement sanitaire aux semences ?
- 5°) Quels soins prenez-vous une fois celles-ci mises en conservation ?

**ANNEXE XVII**  
**Calendrier de récolte des semences des espèces étudiées**

Espèces	Période de récolte	Nombre de graines/kg	Rapport fruits/graines
1. Det. mic.	Janvier-Février	540	8
2. Pro.afr.	Décembre-Janvier	8 000	3
3. Aca.nilo.	Décembre-Janvier	13 000	5
4. Scl.bir.	Avril-Mai	285	3
5. Afz.afr.	Janvier-Février	500	1
6. Tam.ind.	Janvier-Février	2 850	2
7. Par.big.	Avril-Mai	4 900	1
8. Kha.sen.	Février-Mars	6 800	1
9. But.par.	Juin-Juillet	140	1
10. Dan.oli.	Février-Mars	600	1

Source : Projet BKF "Aménagement des Forêts Naturelles"

Janv. : Janvier    Avr. : Avril

Déc. : Décembre    Fév. : Février.

**ANNEXE XVIII**

**SEMIS DIRECT, RECOLTE, PREPARATION ET CONSERVATION DES SEMENCES**

**PAR LE PROJET BKF**

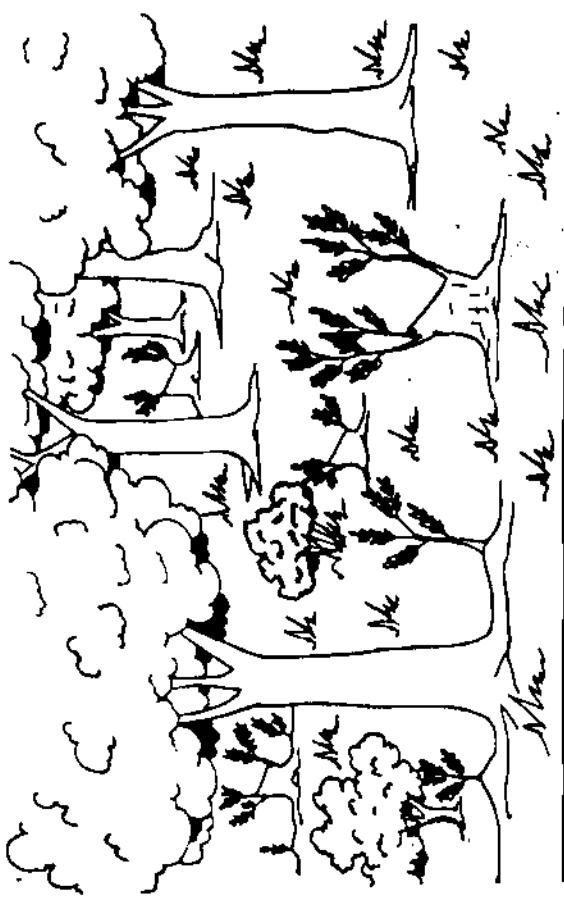
Comment se fait la régénération naturelle dans la forêt ?



L'aide biologique est évidente dans la forêt qui se régénère naturellement.

La régénération naturelle dans la forêt se fait :

Par voie asexuée ou végétative à l'aide d'organes végétatifs

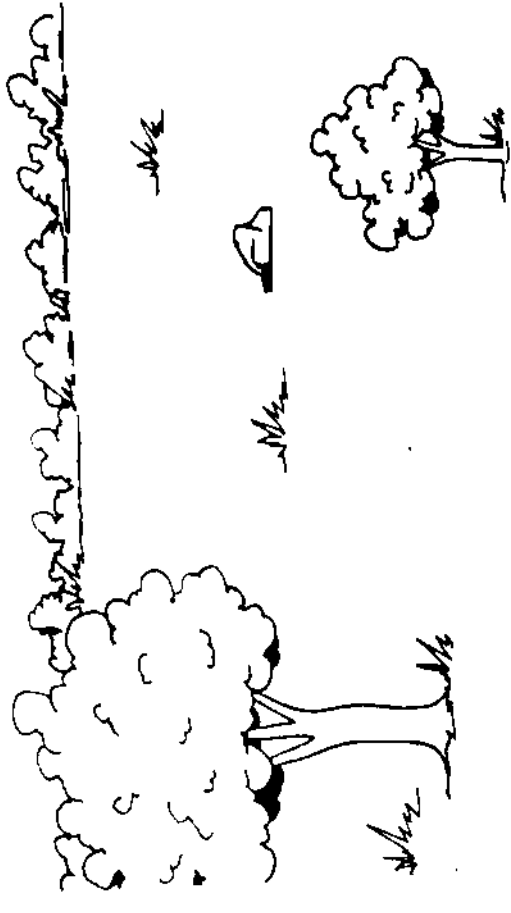
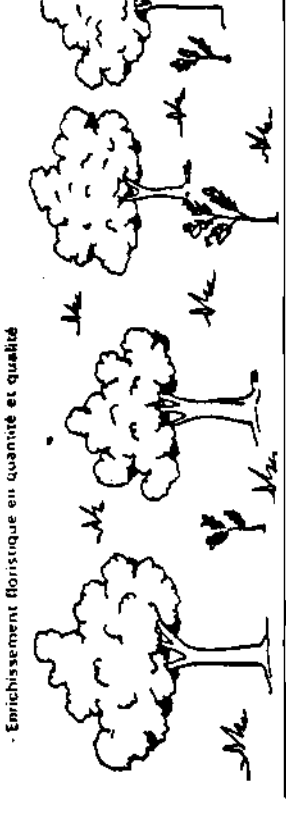
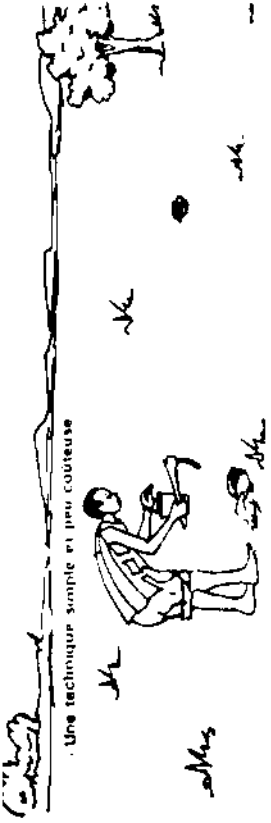


Par voie sexuée à l'aide de graines



La régénération naturelle dans la forêt se fait par deux voies :

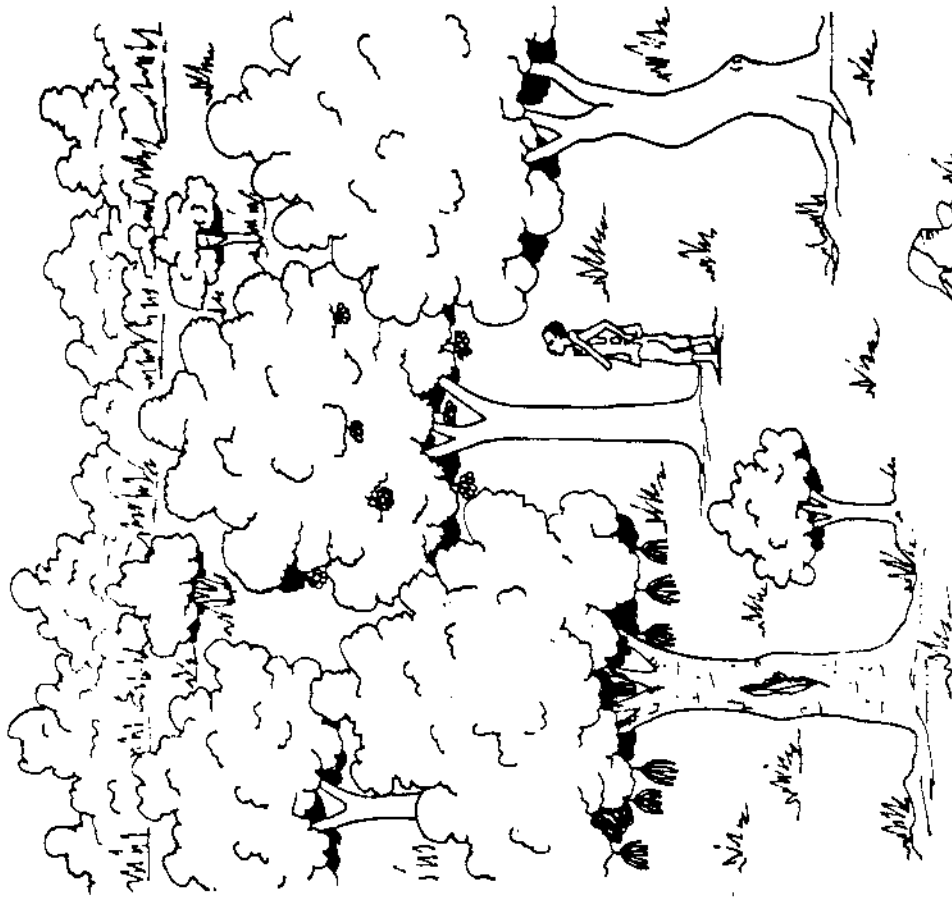
- Une voie asexuée ou végétative à l'aide d'organes végétatifs comme la tige (cas des jets de souches), les racines (cas du agougnemza) et les feuilles ;
- Une voie sexuée à l'aide de graines (ravitores disséminées de quelque manière que ce soit (vent, animaux, etc.).



3

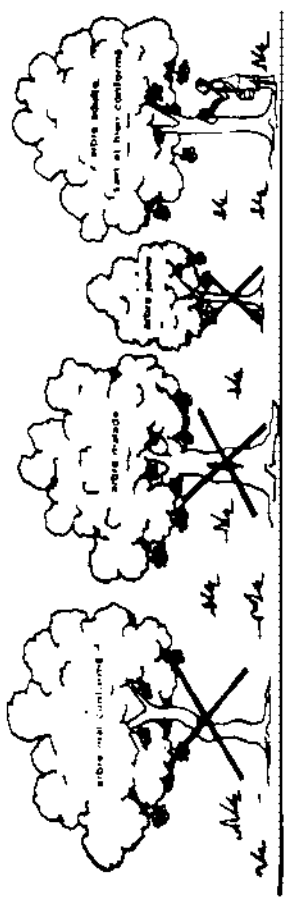
Il y a une petite intervention dans la forêt pour améliorer et améliorer la régénération en utilisant par exemple le semis direct de 10 ans (surtout).

Le choix de la méthode de semis direct par rapport à d'autres vient de la plantation de semis, des travaux suivants. Le semis direct est une technique très simple qui permet la restauration et qui permet le semis direct de la forêt à un moindre coût, donc à la portée de tous.

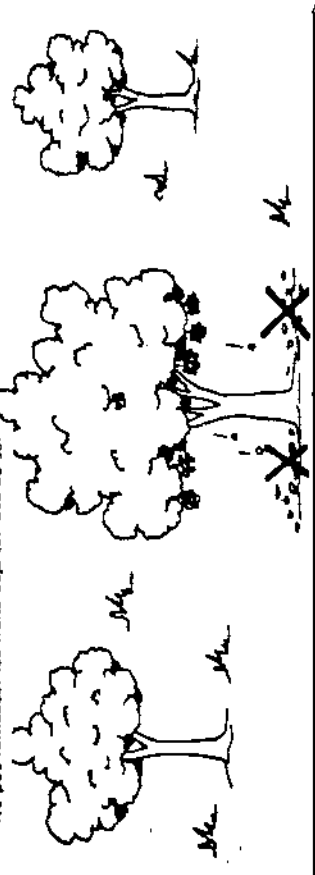


5

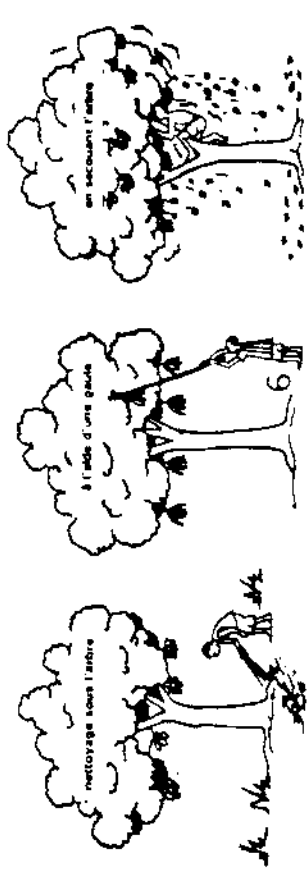
Les graines constituent un matériel indisponible pour le semis. Ces graines sont récoltées dans des conditions bien définies.



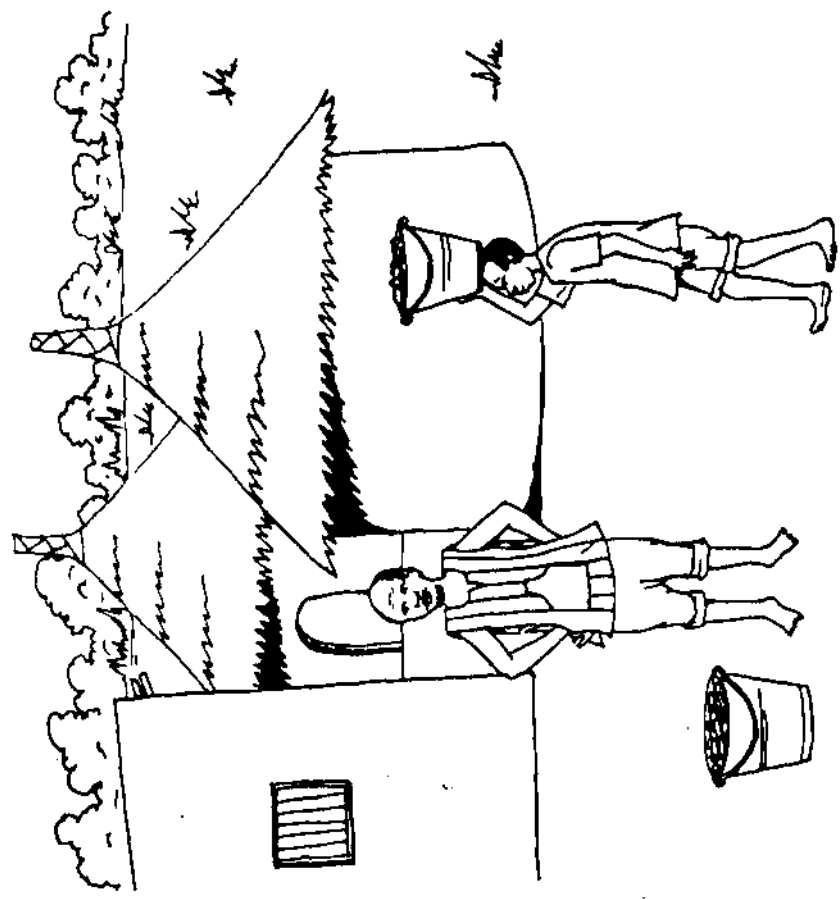
- Ne pas ramasser les fruits déjà tombés au sol



- Tri des fruits



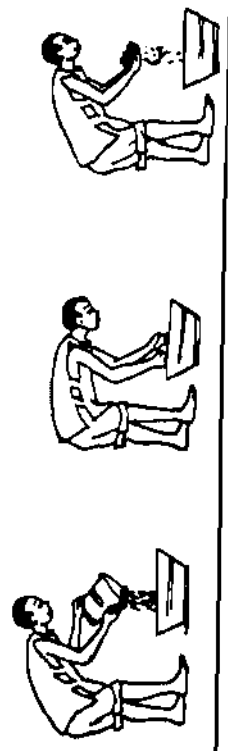
Les livres contenant les grammaires sont récoltés sur des arbres mûres, vers éclochantes, avant des crises de vents, de printemps et d'été. Le semencier choisi est bien marqué. Les techniques de récolte varient en fonction des espèces. Un mètre cube également effectué au sein des fruits.



7

Après la récolte des fruits, il faut extraire les graines.

- Lavage simple



- Concassage (ex. : fruits de *Detarium microcarpum*)



- Pilage et vannage (ex. : fruits de néré)



8

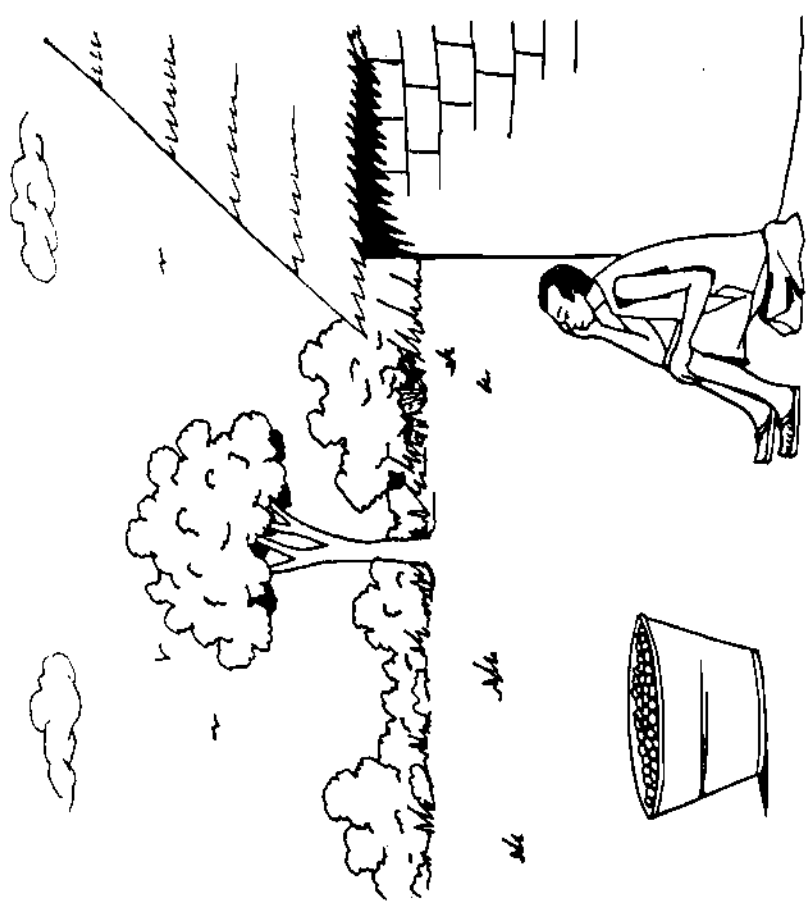
Les graines peuvent être extraites des fruits par simple lavage ou par dépeçage, concassage, pilage et vannage, et ce, en fonction des espèces. Les bonnes graines doivent être soigneusement triées.



Comment conserver les graines ?

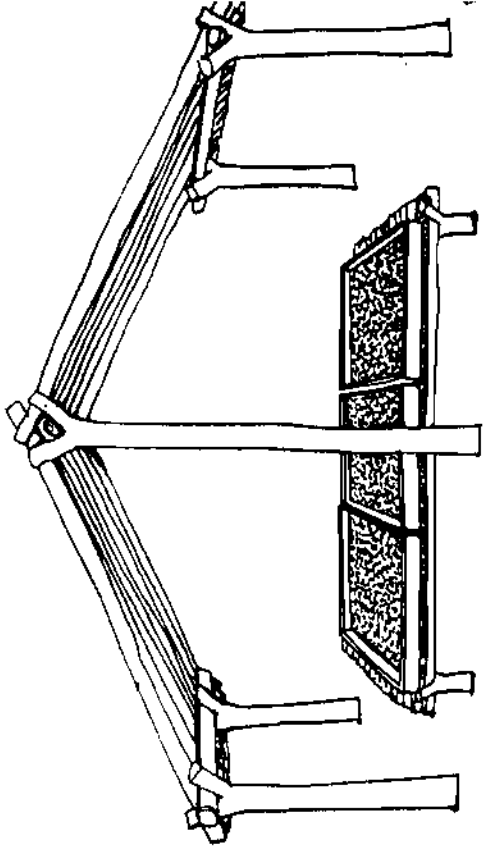
Conservation des graines ?

Séchage à l'ombre

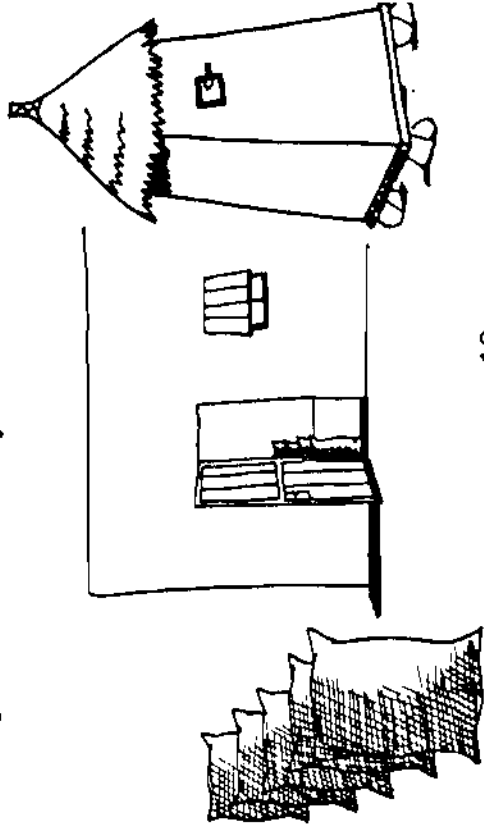


9

La récolte des graines se fait à une période qui varie souvent une semaine plus-tard ou plus-avant pour la même. La conservation des graines doit être soignée.



Stockage dans un local aéré ou dans un grenier



10

Les graines doivent être séchées à l'ombre, puis conditionnées dans des sacs en polypropylène dans un local aéré ou dans un grenier. Ces conditions permettent d'éviter une détérioration de la qualité physique et physiologique des graines.