

**UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU**

---

**INSTITUT  
DU DEVELOPPEMENT RURAL  
(I.D.R.)**

---

**INSTITUT FRANCAIS  
DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION  
(O.R.S.T.O.M.)**

---

**CENTRE DE OUAGADOUGOU**

---

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

présenté en vue de l'obtention du  
**DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL**  
Option : EAUX ET FORETS

Thème :

**DYNAMIQUE ET PLACE DE**  
*Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub.  
**DANS LES SYSTEMES AGRICOLES DE LA SISSILI**  
**BURKINA FASO**

**Juin 1992**

**Lamoudi LOMPO**

## SOMMAIRE:

Liste des figures  
Liste des tableaux  
Listes des annexes  
Remerciements  
Résumé

|  | Pages |
|--|-------|
| <b>Introduction</b>  | 1     |
| <b>PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE<br/>ET DE L'ESPECE</b>  | 3     |
| 1. Présentation de la zone d'étude   | 3     |
| 1.1. Situation géographique  | 3     |
| 1.2. Climat  | 3     |
| 1.3. Sols  | 3     |
| 1.4. Végétation  | 6     |
| 2. Présentation de l'espèce  | 7     |
| 2.1. Nomenclature  | 7     |
| 2.2. Caractères  | 7     |
| 2.3. Distribution  | 8     |
| 2.3.1. Distribution paléogéographique  | 8     |
| 2.3.2. Distribution actuelle   | 8     |
| 2.4. Ecologie  | 8     |
| 2.5. Résumé  | 10    |
| <b>DEUXIEME PARTIE : ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE <u>Prosopis</u><br/><u>africana</u> DANS LA PROVINCE DE<br/>LA SISSILI</b> | 11    |
| 1. Objet   | 11    |
| 2. Méthode   | 11    |
| 3 Description de la végétation   | 13    |

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Toposéquence de Sobaka                             | 13 |
| 3.2. Toposéquence de Rakaye                             | 15 |
| 3.3. Etude des populations                              | 18 |
| 3.3.1. Objet  | 18 |
| 3.3.2. Structure des populations                        | 18 |
| 3.3.2.1. Méthode  | 18 |
| 3.3.2.2. Résultats                                      | 19 |
| 3.3.3. Etude du potentiel séminal                       |    |
| édaphique des populations                               | 21 |
| 3.3.3.1. Méthode  | 21 |
| 3.3.3.2. Résultats                                      |    |
| 4. Etude de la morphologie racinaire de <u>Prosopis</u> |    |
| <u>africana</u> en relation avec le sol                 | 23 |
| 4.1. Objet  | 23 |
| 4.2. Méthode  | 23 |
| 4.3. Description du système racinaire                   | 26 |
| 4.3.1. Individu de haut de toposéquence                 | 26 |
| 4.3.2. Individu Individu de milieu de pente             |    |
| sur sol inondable                                       | 27 |
| 4.3.3. Individu de bas-fond                             | 28 |
| 4.3.4. Observation sur les nodules                      | 29 |
| 4.3.5. Etude du système racinaire de jeunes             |    |
| de <u>Prosopis africana</u>                             | 32 |
| 4.3.5.1. Objet  | 32 |
| 4.3.5.2. Présentation des rhizotron                     | 32 |
| 4.3.5.3. Enregistrement des données                     | 34 |
| 4.3.5.4. Résultats                                      | 34 |
| 4.3.5.4.1. Vitesse de croissance                        |    |
| des plantules   | 34 |
| 4.3.5.4.2. Morphogenèse du                              |    |
| système racinaire des                                   |    |

|   |  |        |
|---|--|--------|
|   | plantules de <u>Prosopis</u>   |        |
|   | <u>africana</u>  | 36     |
| 5.  | Etude de l'écophysiologie de la germination de<br><u>Prosopis africana</u> .                             | 38     |
| 5.1.  | Objet  | 38     |
| 5.2.  | Préliminaires  | 38     |
| 5.3.  | Origine du matériel végétal et<br>condition de travail   | 39     |
| 5.4.  | Essais de germination au laboratoire   | 40     |
| 5.4.1.                                      | Définitions  | 40     |
| 5.4.2.                                      | Etude de l'influence des<br>prétraitements sur la germination<br>des graines de <u>Prosopis africana</u> | 41     |
| 5.4.2.1.                                    | La scarification   | 41     |
| 5.4.2.2.                                    | La température   | 41     |
| 5.4.2.2.1.                                  | La température<br>sèche  | 41     |
| 5.4.2.2.2.                                  | La température<br>humide   | 42     |
| 5.4.2.2.3.                                  | Trempage des graines<br>dans l'acide sulfu-<br>rique à 50%   | 42     |
| 5.5.  | Essais de germination au laboratoire   | 45     |
| 6   | Synthèse des résultats et dicution   | 46     |
| 7.  | Conclusion partielle   | 52     |
| <br><b>TROISEME PARTIE : SOCIO-ECONOMIE</b> |  | <br>53 |
| 1.  | Objet  | 53     |
| 2.  | Méthode  | 53     |
| 3.  | Usages de <u>Prosopis africana</u>   | 54     |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.1. Données bibliographiques                  | 54        |
| 3.2. Résultats d'enquête                       | 55        |
| 4. <u>Prosopis africana</u> dans l'agrosystème | 56        |
| 5. Conclusion partielle                        | 57        |
| <br>   |           |
| <b>CONCLUSION GENERALE</b>                     | <b>59</b> |

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Carte de situation.
- Figure 2 : Diagrammes ombrothermiques de Leo pour les deux dernières années (1990 et 1991 ).
- Figure 3 : Organes de Prosopis africana.
- Figure 4 : Distribution spatiale de la végétation ligneuse et emplacement des placettes (site de Sobaca).
- Figure 5 : Distribution spatiale de la végétation ligneuse et emplacement des placettes (site de Rakaye).
- Figure 6 a : Structure des population de Prosopis africana, site de Sobaca.
- Figure 6 b : Structure des population de Prosopis africana, site de Rakaye.
- Figure 7 : Appareil racinaire de Prosopis africana sur sol gravillonnaire (site de Rakaye, placette 1).
- Figure 8 : Appareil racinaire de Prosopis africana sur sol inondable (site de Rakaye placette 2).
- Figure 9 : Appareil racinaire de Prosopis africana sur sol sableux (site de Rakaye, placette 2).
- Figure 10 : Distribution spacial de nodules observés sur l'appareil racinaire de Prosopis africana sur sol sableux (site de Rakaye, placette 5).
- Figure 11 : Vue de profil d'un rhizotron.
- Figure 12 : Appareils racinaires de plantules de Prosopis africana sur substrat de sol gravillonnaire (1), argilo-sableux (2) et argileux (3) observés en rhizotrons.
- Figure 13 : Courbes de germination de graines de Prosopis africana scarifiées au couteau (Ct), au mortier (Mt) et au papier silex (Slx).
- Figure 14 : Courbe de germination de graines de Prosopis africana ébouillantées (Ebo) et trempées dans l'eau pendant 24 h (Eb1), 48 h (Eb2) et 72 h (Eb3).
- Figure 15 : Capacité germinative des graines de Prosopis africana: influence de la durée de trempage dans l'eau bouillante et dans l'acide sulfurique à 50%.
- Figure 16 : Structure des parcs agroforestiers. Cas de Prosopis africana.

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Fréquences des semenciers, des plantules et des graines dans les populations.

Tableau 2 : Caractéristiques pédologiques des placettes.

Tableau 3 : Influence du prétraitement sur la capacité germinative et influence de la nature du sol sur le taux de germination de graines de *Prosopis africana*.

Tableau 4 : Valeur fourragère des feuilles et des gousses de *Prosopis africana* à l'état vert et à l'état sec selon ADRU et BOUDET dans GIFFARD (1974).

## **LISTE DES ANNEXES**

**Annexe 1 : Espèces ligneuses inventoriées sur les cinq placettes, site de Sobaca.**

**Annexe 2 : Espèces ligneuses inventoriées sur les cinq placettes, site de Rakaye.**

**Annexe 3 : Espèces sub-ligneuses et herbacées inventoriées sur les cinq placettes, site de Sobaca.**

**Annexe 4 : Espèces sub-ligneuses et herbacées inventoriées sur les cinq placettes, site de Rakaye.**

**Annexe 5 : Influence des prétraitements testés au laboratoire sur la capacité germinative (C.g.), la vitesse de germination (V.g.) et le délai de germination (D.g.) de graines de *Prosopis africana* mises à germer en boîte de pétri à 30°C.**



## REMERCIEMENTS:

Je tiens à remercier tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à l'aboutissement du présent travail.

Mes remerciements vont en particulier à Monsieur J. C. GAUTUN, ex-directeur du centre ORSTOM de Ouagadougou et Monsieur F. SOTO, conseiller technique principal du projet BKF/89/011, qui ont mis à ma disposition les moyens nécessaires à la réalisation de mes travaux. Je leur exprime ici l'expression de ma très profonde gratitude, ainsi qu'à tous leurs personnels pour l'attention qu'ils m'ont témoignée.

Je voudrait exprimer toute ma reconnaissance à Monsieur D. Y. ALEXANDRE, mon maître de stage qui, avec patience et constante disponibilité, est resté à mes côtés tout au long de ce stage. Je garde un bon souvenir de ses conseils techniques et pédagogiques.

Qu'il me soit permis de témoigner, ici, l'expression de ma très profonde gratitude à Monsieur H. YE, mon directeur de mémoire qui a dirigé mes travaux avec beaucoup de rigueur scientifique. Il a su apporter sa contribution à une meilleure définition de ma méthodologie de travail.

Toute ma reconnaissance va à Monsieur L.M. SOME, directeur du Centre National des semences forestières, qui m'a permis de réaliser, avec l'appui technique de Madame OUEDROGO née H. SARY, des travaux dans son laboratoire.

Mes sincères remerciements vont à Madame ALEXANDRE à qui je dois la saisie et le traitement du présent texte.

J'exprime toute ma considération à Monsieur J. S. OUEDRAOGO et à Monsieur A.N. SOME auprès de qui j'ai bénéficié de conseils en permanence.

Je témoigne toute ma reconnaissance à mes professeurs de l'IDR pour la formation reçue.

Je ne saurait passer outre les amis de la promotion pour leur esprit de collaboration.

Mes remerciements vont à tous les paysans de Rakaye et de Sobaka qui ont bien voulu apporter leur contribution à mon étude.

Je dédie ce memoire à mes parents qui ont toujours su me soutenir, me comprendre et m'apporter affection.

## RESUME

*Prosopis africana*, espèce agroforestière à usages multiples, est cependant moins conservé dans les champs que certains arbres protégés tels que *Butyrospermum paradoxum*, *Parkia biglobosa*, etc... Une meilleure connaissance de l'espèce au plan écologique, économique et social conditionne son renforcement dans les systèmes agricoles. Le présent travail se rapporte à l'étude du dynamisme et de la place de *Prosopis africana* dans les systèmes agricoles de la province de la Sissili.

L'étude des structures démographiques de populations de l'espèce menée à Sobaka et à Rakaye montre une bonne régénération et confirme le tempérament pionnier de l'espèce. Son système racinaire, légèrement tubérisé aux jeunes stades, fortement pivotant à tous les stades de développement, présente une grande souplesse de comportement qui permet d'expliquer en partie la large distribution de l'espèce et son adaptation à des situations pédologiques très contrastées. Les nodules apparaissent précocément sur les racines de la plantules, la croissance relativement rapide de l'espèce en dépendrait.

Le déficit hydrique des sols secs et peu profonds, les phénomènes d'asphyxie des sols hydromorphes et les feux répétés sont autant de facteurs essentiels qui freinent sa régénération. A ces facteurs s'ajoutent la surexploitation de l'espèce pour le bois et la méfiance quant à son rôle compétitif dans les cas de sols peu profonds.

# **INTRODUCTION GENERALE**

## INTRODUCTION GENERALE:

Située dans la partie sud du Burkina Faso, la province de la Sissili, jadis peu peuplée, constitue aujourd'hui une zone d'appel des populations du nord, parce que mieux arrosée. Il en découle une forte augmentation de la population concomitante à l'extension des terres cultivées déjà bien pauvres et très fragiles. La sauvegarde des ressources forestières face à cette pression démographique va rendre nécessaire l'utilisation de techniques agricoles intensives. L'association d'espèces améliorantes aux cultures de base contribuera, entre autres, à lever les contraintes de fertilité des sols. Ce système qui intègre, dans un but précis, l'arbre aux cultures, répond, selon l'ICRAF (1982), au concept d'agroforesterie qui est "un ensemble de modes d'exploitation et de pratiques consistant à intégrer délibérément des plantes ligneuses pérennes (arbres, arbustes, bambous, plantes grimpantes, etc...) aux cultures et/ou à l'élevage sur la même unité de gestion des terres. Cette intégration doit avoir des interactions aussi bien écologiques qu'économiques entre les ligneux et les éléments non ligneux pour que l'on puisse parler d'agroforesterie".

Dans la province de la Sissili où *Faidherbia albida*, en raison de la sensibilité de son système racinaire, ne semble pas capable de jouer pleinement le rôle qu'on lui reconnaît ailleurs (ALEXANDRE & OUEDRAOGO, 1991), *Prosopis africana*, mieux adapté à ces sols, pourrait être une espèce à promouvoir. L'espèce est relativement abondante par place et offre la particularité de se rencontrer à la fois en bas-fonds et sur des sols secs et peu épais. L'arbre est régulièrement émondé en têtard. Cette pratique particulière témoigne d'une bonne connaissance de l'espèce par les paysans de la région. Il constitue l'une des espèces épargnées lors des défrichements dans la province de la Sissili. L'espèce pourrait cependant être plus largement utilisée comme elle l'est, par exemple, dans la région du Logone (Cameroun) et au Togo où elle forme de véritables parcs continus (ALEXANDRE, comm. pers.). Elle est souvent considérée comme "le *Faidherbia* du pauvre" en tant qu'espèce à la fois fourragère et amélioratrice de la fertilité des sols. L'espèce est en effet intéressante par ses gousses très apâtées du bétail et elle est réputée fixatrice d'azote.

*Prosopis africana* est cependant peu connu au triple plan écologique, social et économique. Une meilleure connaissance de l'espèce conditionne les possibilités de son renforcement dans les systèmes agricoles de la Sissili. Tel est l'objectif de la présente étude qui est un volet du programme "Etude de l'écophysologie des essences agroforestières en vue de l'utilisation optimale des ressources du milieu

dans le cadre d'une intensification agricole (économie de l'eau, systèmes racinaires, etc...)" élaboré par le Laboratoire d'Ecologie Végétale du Centre ORSTOM de Ouagadougou, en collaboration avec le Projet BKF/89/011.

Nous espérons apporter notre contribution à l'étude de cette espèce en abordant le thème "Dynamique et place de *Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub. dans les systèmes agricoles de la Province de la Sissili, Burkina Faso".

Dans une première partie, nous présentons la zone d'étude et l'espèce.

La deuxième partie traite de la dynamique de *Prosopis africana* dans la province de la Sissili et s'articule autour de l'étude de la régénération de l'espèce et de son système racinaire dans différentes populations et en station, ainsi que les facteurs écophysiologicals de sa germination.

Les résultats d'enquête socio-économique sur l'espèce, réalisée auprès des populations locales, sont présentés dans la troisième partie.

**PREMIERE PARTIE :**

**PRESENTATION DE LA ZONE**

**D'ETUDE ET DE L'ESPECE**

## PREMIERE PARTIE

### PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE ET DE L'ESPECE

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

##### 1.1. Situation géographique

Sobaca, notre cadre de travail, est une enclave de la forêt classée de Nazinon et relève de la province de la Sissili, département du Centre-Ouest (INSD, 1977). Léo, chef-lieu de province, se situe à environ 140 km au sud de Ouagadougou. Avec 244.919 habitants et une superficie de 13 736 km<sup>2</sup>, la province de la Sissili se situe entre 1° et 2° de longitude ouest et 11° et 12° de latitude nord (Fig. 1) et regroupe 284 villages. Elle est limitée au nord par les provinces du Bulkiemdé et du Sanguié, à l'ouest par le Mouhoun et la Bougouriba, et à l'est par le Nahouri et le Bazéga, au sud par le Ghana. La province tient son nom du cours d'eau Sissili, affluent du Nazinon qui prend sa source dans la région de Béniou et arrose la forêt classée de Nazinga, de la Sissili et Biéha.

##### 1.2. Climat

Située au sud de l'isohyète 750 mm, la province de la Sissili appartient au domaine climatique soudanien (ASECNA, 1966 ; Jeune Afrique, 1975 ; PALLIER, 1978 dans GUINKO, 1984). L'isohyète 1000 mm permet d'y distinguer :

- Un climat sud soudanien dans la partie sud de la province où la pluviométrie va de 1000 mm à 1200 mm, avec une saison sèche de 5 à 6 mois,

- Un climat nord soudanien dans la partie nord de la province où la pluviométrie va de 750 mm à 1000 mm avec une saison sèche de 6 à 7 mois.

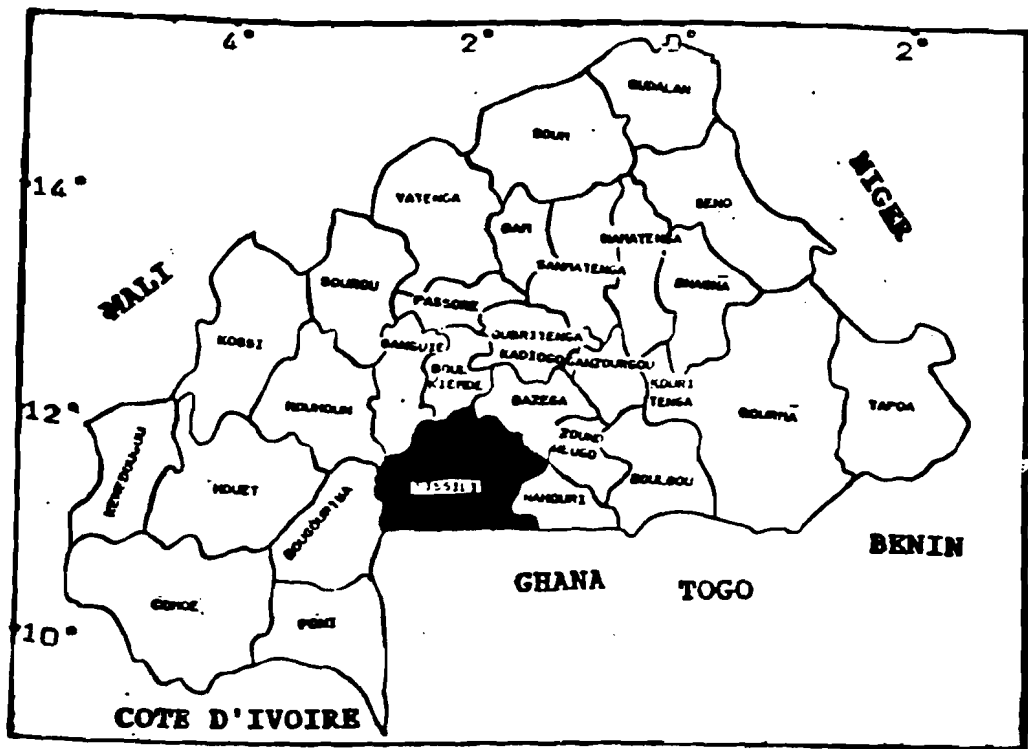
Selon la caractérisation du climat proposée par BAGNOULS et GAUSSEN (1957), tenant compte de la pluviométrie et de la température, on note 5 mois secs en 1990 et 6 mois secs en 1991, dans la province de la Sissili (Fig. 2). Cette méthode qui introduit la notion de sécheresse écologique stipule qu'un mois est :

- sec quand le double de la température moyenne mensuelle est supérieur à la pluviosité de ce même mois,

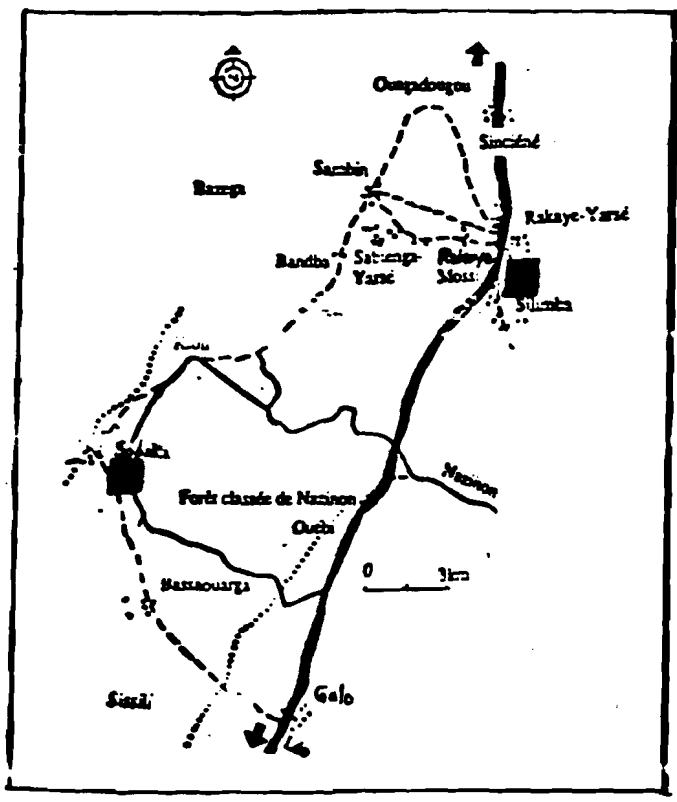
- humide dans le cas contraire.



**FIGURE N° 1 : CARTES DE SITUATION.**

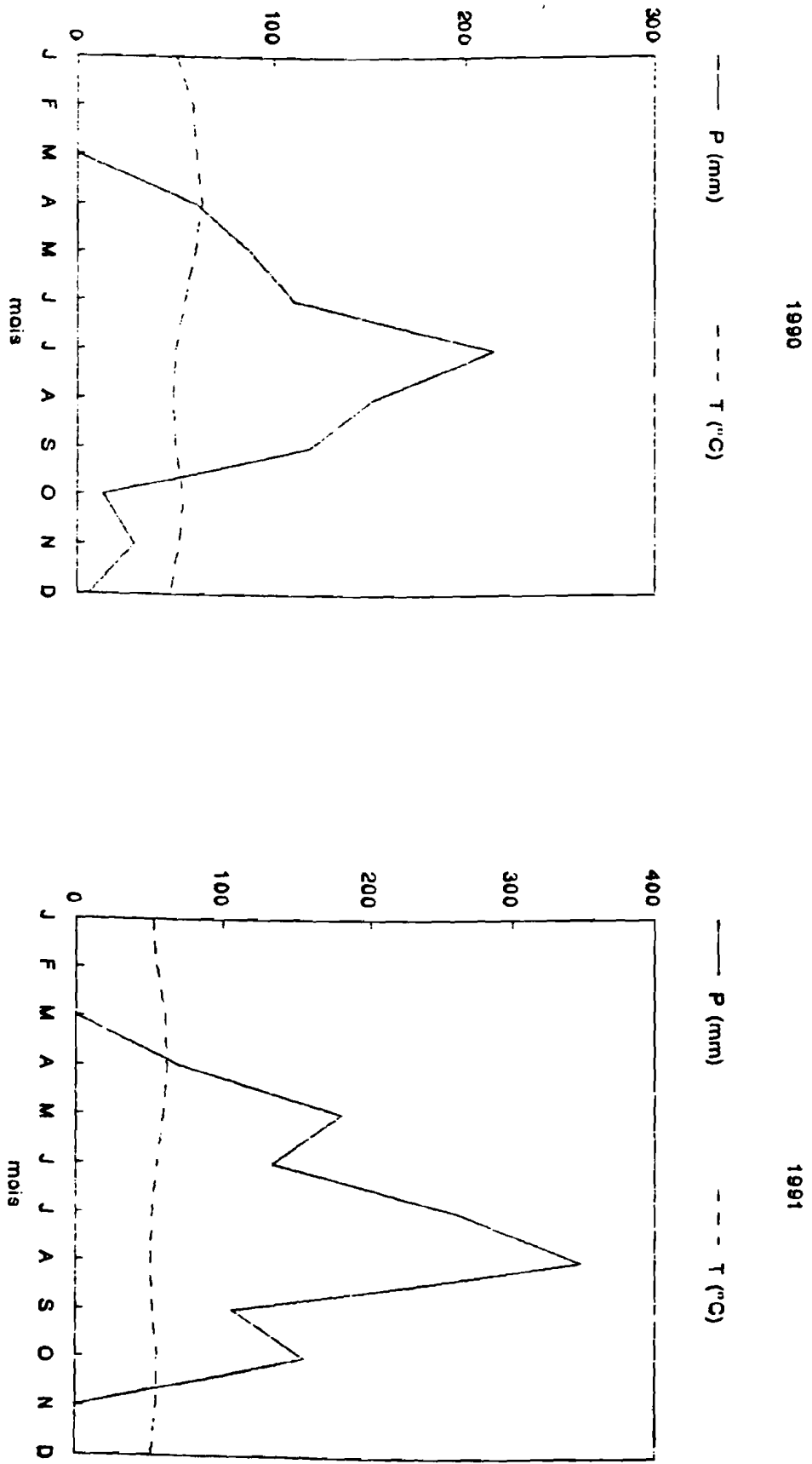


1-PROVINCE.



2-VILLAGES.

Fig.2: Diagrammes ombrothermiques de Léo pour les deux dernières années.



Les variations pluviométriques interannuelles sont importantes. Ainsi, pour les 10 dernières années, les hauteurs d'eau recueillies à la station de météorologie de Léo ont fluctué autour d'une moyenne de 847 mm avec un maximum de 1248 mm enregistré en 1984 et un minimum de 664 mm enregistré en 1983.

### 1.3. Sols

Ils reposent sur un matériau précambrien indifférencié avec des zones granitisées qui, selon la carte des sols éditée par l'ORSTOM (KALOGA, 1973), a évolué en deux types de sols dans la région de Sobaka :

- Sols sur cuirasses ferrugineuses : ils appartiennent au groupe des sols minéraux bruts ou sols lithiques.

- Sols ferrugineux tropicaux remaniés sur matériaux argilo-sableux.

Ce sont des sols généralement peu profonds, d'épaisseur dépassant rarement 40 cm. Ils sont sensibles à l'érosion hydrique.

### 1.4. Végétation

Elle est essentiellement constituée de savanes de divers faciès : savanes arborées moyennement denses, peu denses, avec des taux de recouvrement du sol respectivement supérieurs et inférieurs à 30 %, savanes ouvertes. Dans ces formations subsistent toujours une strate herbacée et une strate arbustive dominées par des arbres hauts de 7 à 15 m. On note également la présence de forêts galeries (taux de recouvrement au sol supérieur à 80 %) et des formations ripicoles non forestières (taux de recouvrement au sol inférieur à 50 %).

Selon la subdivision en territoire phytogéographique (GUINKO, 1984), Sobaka se situe dans le secteur nord soudanien. Le paysage agreste, région la plus intensément cultivée du Burkina Faso, est dominé par de gros arbres des espèces protégées : *Acacia albida*, *Adansonia digitata*, *Butyrospermum paradoxum*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa* et *Tamarindus indica*.

## 2. Présentation de l'espèce

### 2.1. Nomenclature

- Nom scientifique : *Prosopis africana* (Guill., Perrot. et Rich.) Taub.
- Synonymes :       - *Prosopis oblonga* Benth.  
                          - *Prosopis lanceolata* Benth.
- Famille : Mimosaceae
- Appellations locales :   - Gourmantché : Li Suaulagli
  - Moré       : Danguangha
  - Peulh      : Kobi
  - Serer      : Som
  - Wolof      : Her
  - Dioula     : Boulike

### 2.2. Caractères

Selon VON MAYDELL (1983), *Prosopis africana* est un arbre de 4 à 20 m de hauteur, avec une cime légère et un feuillage retombant, ressemblant à celui de *Tamarindus indica*, mais plus clair. Son écorce est très foncée, écailleuse, à tranche orange à rouge brun, striée de bandes blanches. Les feuilles sont alternes bipennées avec un rachis de 10 à 15 cm comportant 3 à 6 paires de pinnules opposées de 5 à 8 cm de long, qui ont chacune 9 à 16 paires de folioles. Celles-ci sont allongées, ovales, acuminées, finement pubescentes et mesurent 12 à 30 mm de long. Une paire de glandes typiques entre chaque paire de pinnules et chaque paire de folioles.

Les fruits, représentés à la fig. n°3 ( source: Aubreville, 1950 avec compléments d'informations), sont des gousses brun foncé, cylindriques, épais et durs, brillants, atteignant 15 cm de longueur et 3 cm d'épaisseur, avec un péricarpe ligneux, cloisonné par des membranes isolant les graines. Il y en a environ une dizaine par gousse et 7500 à 8000 par kg.

Dans notre zone de travail, les fruits rencontrés sont soit ronds, soit aplatis, contenant en moyenne 13 graines par gousse et 6000 graines par kg. Le facteur de conversion des fruits en graines exprimé en poids est de 12, soit un peu plus du double de celui obtenu par le projet BKF/89/011, qui est de 5 pour des fruits de la

même localité. Les conditions de récolte (notamment la date) serait la source de cette différence.

### 2.3. Distribution

*Prosopis africana* est endémique en Afrique tropicale. Il est caractéristique des forêts denses sèches à légumineuses, abondant dans le secteur soudano-guinéen et dans certaines régions préforestières où il a colonisé des savanes relativement récentes qui ont remplacé la forêt humide (AUBREVILLE, 1950).

#### 2.3.1. Distribution paléogéographique

D'après l'origine des flores (AUBREVILLE, 1950), *Prosopis africana* appartient à la flore sèche guinéenne qui comprend :

- la flore paléoéthiopienne,
- la flore paléotropicale septentrionale constituée d'espèces indifférenciées de la flore sèche paléoafricaine, la flore satellite de la flore équatoriale humide appartenant à des formations semi-humides et des séquelles différenciées de la flore humide équatoriale.

#### 2.3.2. Distribution actuelle

*Prosopis africana* a une distribution localisée. Il se rencontre dans une bande climatique parallèle à l'équateur dont il s'approche plus à l'ouest qu'à l'est. La raison en est l'action de la mousson sur la côte occidentale de l'Afrique. Cette bande se situe entre les latitudes 8°30' et 11°30' à l'ouest et 4°30' et 9° à l'est. Sa longueur est de 46° de longitude (AUBREVILLE, 1950).

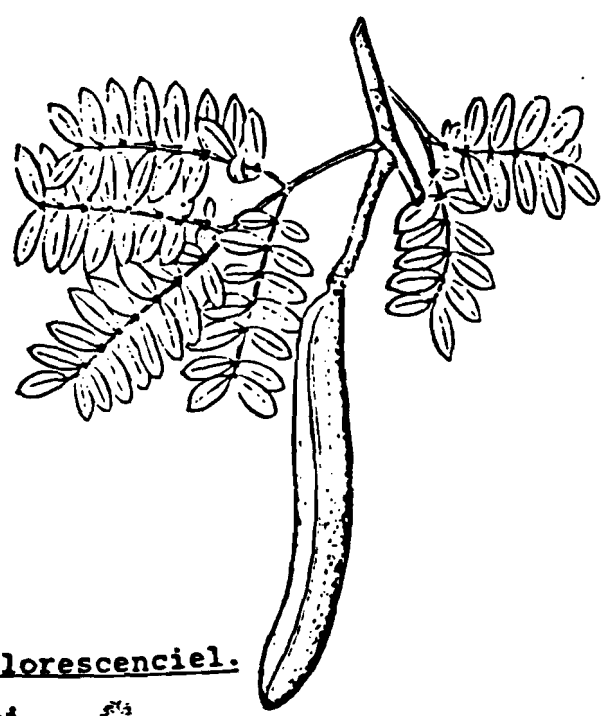
Dans la bande climatique ainsi définie, *Prosopis africana* est plus fréquent à l'ouest qu'à l'est où il ne pénètre qu'à peine. D'après DELWAULLE (1978), sa limite de pluviométrie minimum est approximativement l'isohyète 700 mm en zone continentale alors qu'en zone maritime (Sénégal), on le rencontre bien en dessous.

### 2.4. Ecologie

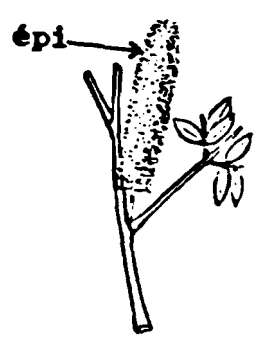
Typique des forêts denses sèches à légumineuses, *Prosopis africana* colonise les surfaces perdues pour la forêt humide alors devenues des savanes. Il envahit les terrains de culture abandonnés.

FIG N°3 : Organes de Prosopis africana.

Rameau et fruit.



rameau inflorescenciel.



épi

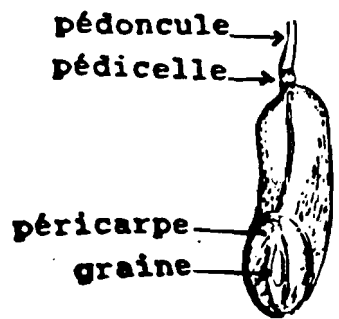
Insertion des folioles



Foliole



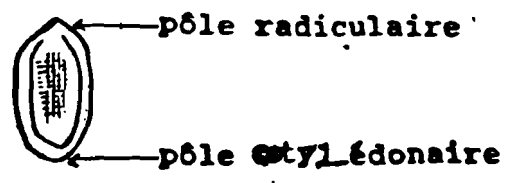
Coupe transversale du fruit.



pédicule  
pédicelle

péricarpe  
graine

Graine.



pôle radiculaire

pôle cotylédonaire

Scorpa

Il se rencontre sur différents types de sols : sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés ou lessivés à cuirasse peu profonde, ferralitiques sur grès sablo-argileux, sur terrasse et glacis, hydromorphes à structure dégradée, minéraux bruts (GIFFARD, 1974). En fonction de ces types de sol, *Prosopis africana* s'associe à différents groupements végétaux allant de ceux de la forêt dense sèche à ceux des différents faciès de savanes.

## 2.5. Résumé

Espèce normalement soudanienne, typique des forêts denses sèches à légumineuses, *Prosopis africana* s'est adapté au cours des âges au climat soudano-sahélien et se rencontre quelques fois en climat sahélien. Sur son aire de répartition, il est plus fréquent à l'ouest qu'à l'est du fait de l'action de la mousson sur la côte occidentale de l'Afrique. Espèce à usages multiples, *Prosopis africana* serait en voie de disparition dans les zones sahéliennes méridionales et les savanes voisines (VON MAYDELL, 1983), dans le sud-ouest du Burkina Faso (GUINKO, 1984). Il s'adapte à des conditions pédoclimatiques très diverses, en témoignent sa distribution et son écologie.

**DEUXIEME PARTIE :**

**ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE**

*PROSOPIS AFRICANA*

**DANS LA PROVINCE DE LA SISSILI**



## DEUXIEME PARTIE

### ETUDE DE LA DYNAMIQUE DE *PROSOPIS AFRICANA* DANS LA PROVINCE DE LA SISSILI

#### 1. Objet

Dans le cadre du présent travail, nous avons étudié le dynamisme de *Prosopis africana* dans les conditions du milieu d'étude, sa tendance évolutive eu égard aux conditions pédoclimatiques et aux actions anthropiques. Pour ce faire, sa régénération a été étudiée dans différentes populations du peuplement arboré, qui ont fait l'objet d'une description structurale et où son système racinaire a été décrit. L'expression peuplement arboré est utilisée ici pour indiquer la végétation spontanée, sans aménagement. Des travaux de laboratoire et de pépinière nous ont permis d'analyser les facteurs écophysologiques de la germination chez l'espèce.

#### 2. Méthode

La dynamique d'une espèce végétale varie dans l'espace, impliquant le plus souvent des actions anthropiques (agriculture, élevage, feu). Aussi, pour tenir compte de cette variabilité, avons-nous choisi de travailler dans deux sites différents. Le premier site, Sobaca, est un village de 898 habitants, situé dans la forêt classée de Nazinon, relevant du département de Sapouy, dans la province de la Sissili. Le second site, Rakaye, relève de la province de Bazéga, compte 1576 habitants et se situe à environ 30 km de Sobaca, en dehors du domaine protégé.

Une prospection rapide des deux sites nous a permis de constater que, dans la végétation spontanée, *Prosopis africana* se présente sous forme de taches de populations de densité et d'étendue très variables. Il se rencontre aussi bien aux sommets d'interfluves que dans les bas-fonds. Nous avons alors adopté la méthode de la toposéquence (OUEDRAOGO, 1990) pour la description des populations. Nous avons, dans chacun des deux villages, déterminé la ligne de plus grande pente (BOULET, 1976) le long de laquelle cinq (5) populations ont été comptées et où des placettes de 1 ha ont été installées. Cet axe, dans le cas de Sobaca, a une orientation est-ouest, sur une pente générale de 3 % du sommet de l'interfluve au bas-fond. A Rakaye, son orientation est nord-sud et la pente générale est de 5 %.

Les placettes ont été matérialisées au sol grâce à des bandes de marquage de couleur rouge portées par des piquets. Les dimensions des placettes sont prises avec un topofil. Sur les placettes ainsi installées, nous avons effectué des relevés floristiques et des sondages pédologiques avec déterrage d'appareils racinaires. Nous avons complété ces opérations par une recherche de graines dans le sol.

**Matériel :**

- un compas forestier,
- des bandes de marquage,
- des presses et un sécateur,
- un topofil,
- une boussole,
- une barre à mine,
- un pied à coulisse,
- un mètre-ruban,
- une pioche,
- un tamis de 3 mm.

**3. Description de la végétation**

L'interprétation des photographies aériennes au 1/20 000<sup>e</sup> de la zone de la forêt classée de Nazinon (BKF/85/011) montre que la végétation de Sobaca est essentiellement constituée de savanes moyennement denses, peu denses et claires (BLAFFARD, 1990). Les formations ripicoles signalées sont le fait du Kion, affluent du Nazinon, qui côtoie le village dans sa partie ouest. L'exploitation agricole, du type concentré, comprend des champs de case, des champs de village ; des jardins sont observés dans le terroir.

A Rakaye, au contraire de Sobaka, la végétation est une savane arbustive. L'exploitation agricole, du type dispersé, comprend les champs de case, les champs de village et les champs de brousse. Le terroir, d'occupation permanente, montre peu de jachères.

Les relevés floristiques, par inventaire systématique de toutes les espèces végétales (ligneuses, sub-ligneuses, herbacées), effectués sur les placettes ont eu pour objet la description du paysage. Les données ainsi obtenues et celles de prospection nous ont permis de distinguer trois types de groupements végétaux correspondant à l'organisation toposéquentielle des sols.

### 3.1. Toposéquence de Sobaka

Les résultats des relevés floristiques consignés en annexes 2 et 4 permettent de distinguer les groupements suivants :

- Groupements de haut de toposéquence : ils se développent sur des sols gravillonnaires où on peut observer en quelques endroits des affleurements latéritiques. La strate herbacée est basse, souvent discontinue, majoritairement constituée de *Sporobolus pyramidalis*. *Cochlospermum planchonii* forme des touffes moins denses que celles de *Cochlospermum tinctorium*. *Acacia macrostachya* et *Securinega virosa* s'observent dans les fourrés des bosquets sur les termitières où s'associent *Capparis corymbosa*, *Grewia bicolor*, *Feretia apodanthera*, et *Tamarindus indica*. L'étage supérieur constitué par *Detarium microcarpum*, *Prosopis africana*, *Lannea microcarpa*, domine un étage moyen à *Combretum glutinosum*, *Combretum molle* et *Terminalia avicenioides*.

Situés à la lisière du village de Sobaka, ces groupements sont souvent ouverts dans le cadre des défrichements pour l'installation des champs de village. Les nouvelles défriches qu'on y observe sont des champs d'immigrés.

- Groupements de mi-pente : le sol est argilo-sableux, de profondeur variable, parfois à caractère hydromorphe. *Andropogon ascinodis* et *Andropogon gayanus* dominent la strate herbacée au travers de laquelle s'observent *Cochlospermum tinctorium*, *Cochlospermum planchonii*, *Lippia chevalieri* et surtout *Triumpheta lepidota*. *Piliostigma reticulatum* et *Piliostigma thonningii* forment des groupements très denses auxquels s'associent diverses Combretacées.

C'est la zone de prédilection pour l'installation des champs de case (Fig. 4) dans lesquels s'observent les espèces protégées dont *Butyrospermum paradoxum*, *Lannea microcarpa*, *Parkia biglobosa*, *Bombax costatum*, *Prosopis africana*, *Azelia africana* et *Ficus gnaphalocarpa*. Les espaces non aménagés constituent, pour la population, des lieux de prélèvement de bois de feu, de paille pour la confection de toitures de case et servent de parcours aux animaux.

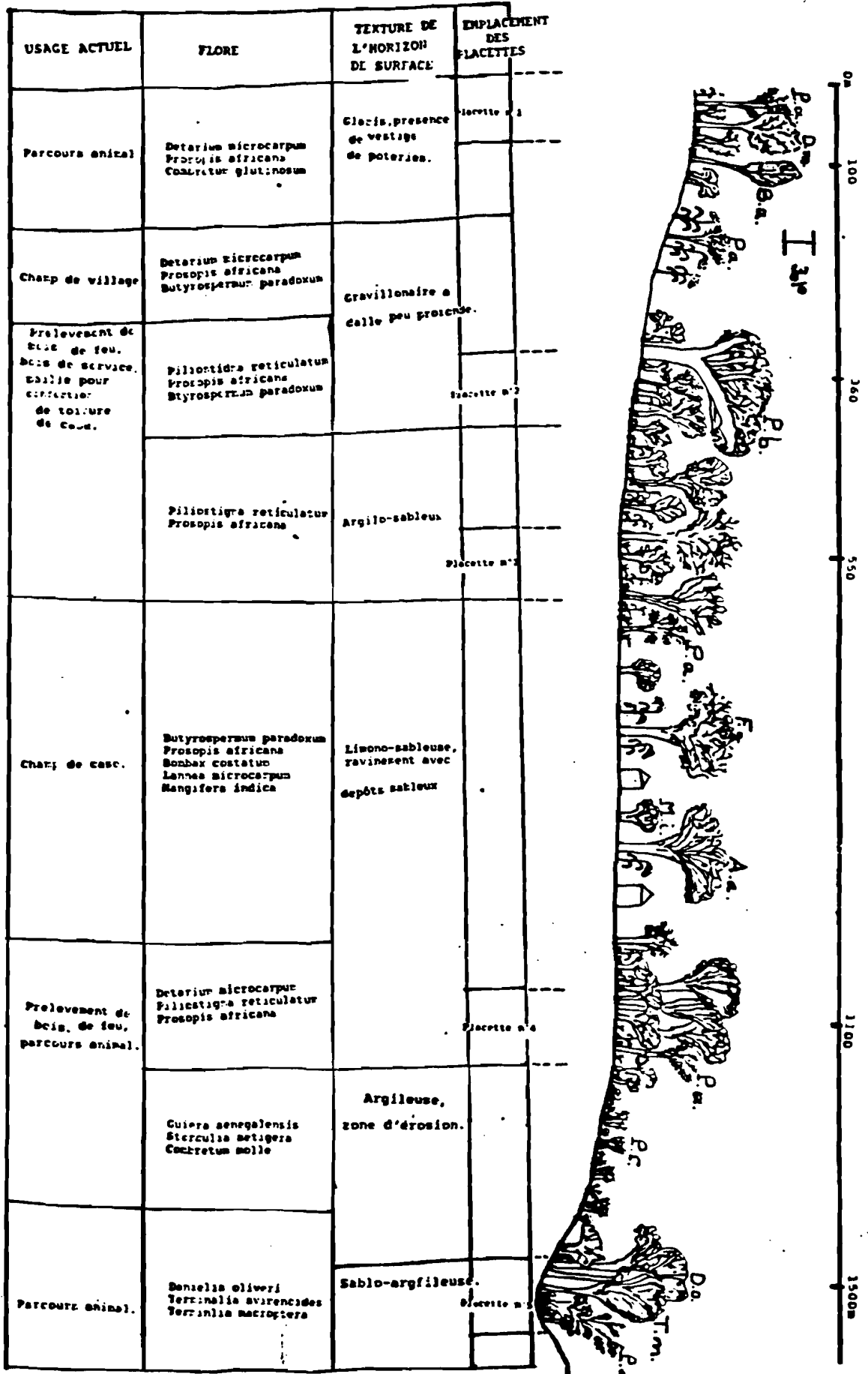


FIG 4 Distribution spatiale de la végétation ligneuse et emplacement des placettes (site de Sobaca).

- Groupements de bas de pente : le sol est hydromorphe, à argiles gonflantes dans le lit de la rivière du Kion. L'étage supérieur des formations ripicoles est occupé par *Daniellia oliveri*, *Terminalia avicenioides*, *Terminalia macrocarpa*, *Prosopis africana* et *Anogeissus leiocarpus*. *Mitragyna inermis*, *Grewia bicolor* et *Grewia mollis* s'observent dans l'étage moyen où diverses espèces de *Gardenia* sont représentées. La strate herbacée est très diversifiée. Diverses Onagracées et Cypéracées sont présentes. Dans les zones amont à pente généralement forte, *Aristida adensionis* et *Sporobolus pyramidalis* constituent l'essentiel de la strate herbacée où se disséminent *Combretum molle*, *Sterculia setigera* mais aussi et surtout *Guiera senegalensis*.

### 3.2. Toposéquence de Rakaye

Les résultats des relevés floristiques sont consignés en annexes 3 et 5 et on distingue :

- Groupements de haut de toposéquence : le sol est gravillonnaire avec des affleurements latéritiques souvent très étendus supportant une strate herbacée basse, souvent discontinue, avec surtout *Sporobolus pyramidalis*, *Aristida adensionis* et *Andropogon ascinodis*. *Annona senegalensis*, *Ximania americana*, *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* sont très fréquents et constituent l'essentiel de la strate ligneuse inférieure, dominée par une strate supérieure à *Butyrospermum paradoxum*, *Terminalia avicenioides* et *Prosopis africana*.

Localisée à la lisière du village, cette zone constitue pour la population des lieux de prélèvement de bois de feu, de bois de service. Les animaux y pâturent et des champs de village y sont observés avec présence de *Faidherbia albida* ainsi que des touffes de *Ziziphus mauritiana*.

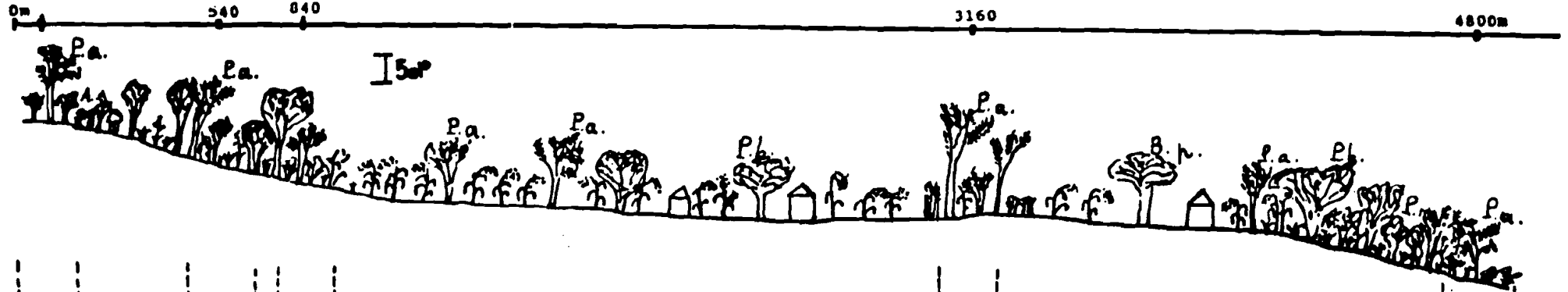
- Groupements de mi-pente : le sol est argilo-sableux, de profondeur variable, souvent à caractère hydromorphe. Les zones d'affleurements granitiques qu'on peut y observer sont des sites privilégiés pour l'installation de groupements à *Sclerocarya birrea*, *Combretum nigricans*, *Balanites aegyptiaca*. La strate herbacée est dominée par *Andropogon ascinodis*, *Andropogon gayanus* et où s'observent *Cochlospermum tinctorium*, *Cochlospermum planchonii*, *Lippia chevalieri*, *Grewia cissoides* et *Triumpheta lepidota*. *Piliostigma reticulatum*, *Piliostigma thonningii* forment des

groupements aussi denses que ceux de *Gardenia spp.* et *Acacia spp.* Les Combrétacées sont fréquentes.

La zone est largement occupée par des champs de village (Fig 5) où on observe des espèces protégées dont *Butyrospermum paradoxum*, *Detarium microcarpum*, *Prosopis africana* et *Burkea africana*.

- Groupements de bas de pente : le sol est argilo-sableux ou argileux. Les formations ripicoles du lit de la rivière du Nazinon y sont essentiellement constituées de *Daniellia oliveri*, *Mitragyna inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Prosopis africana* et *Terminalia avicenioides*. Diverses Onagracées, Cypéracées et *Indigofera spp.* sont présents ainsi que *Hyptis spicigera* et *Oriza barthii*. Les berges sont largement occupées par diverses espèces d'Acacia et les zones amont par *Combretum glutinosum*, *Balanites aegyptiaca* et surtout *Guiera senegalensis*.

FIG5 Distribution spatiale de la végétation ligneuse et emplacement des placettes (site de Rakaye).



| USAGE ACTUEL   | FLORE  | TEXTURE DE L'HORIZON DE SURFACE              | EMPLACEMENT DES PLACETTES |
|--|--|--|---------------------------|
| Prélevement de bois de feu, bois de service, parcours animal | Prosopis africana<br>Anacardium occidentale<br>Carbretus glutinosus                    | Gravillonnaire avec affleurement lateritique | Placette n°1              |
|  | Deterium microcarpum<br>Carbretus glutinosus   |  |                           |
|  | Prosopis africana<br>Annona senegalensis<br>Vitor densa                                |  |                           |
| Chap de village  | Sclerocarya birrea<br>Coccoloba nigricans<br>Acacia spp                                | Affleurement granitique sabio-limoneux.      | Placette n°2              |
| Parcours animal  | Prosopis africana<br>Butyrospira paradoxa<br>Parkia biglobosa                          |  |                           |
| Chap de village  |  |  |                           |
| Prélevement de bois de feu, bois de service, parcours animal | Prosopis africana<br>Butyrospira paradoxa<br>Deterium microcarpum<br>Prosopis africana | Argilo-sableuse.                             | Placette n°3              |
| Chap de village  | Butyrospira paradoxa<br>Deterium microcarpum<br>Prosopis africana                      | Sableuse.                                    | Placette n°4              |
|  |  |  |                           |
| Parcours animal  | Acacia spp<br>Piliostigma reticulatus<br>Prosopis africana<br>Carbretus glutinosus.    | Gravillonnaire à dalle peu profonde          | Placette n°5              |
|  |  | Limono-sableux                               |                           |

### 3.3. Etude des populations

#### 3.3.1. Objet

Selon BOUCHON(1979) dans LACOSTE (1990), la structure d'un peuplement correspond, au sens classique du langage forestier, à l'histogramme du nombre de tiges par catégorie de diamètre. Dans le cadre du présent travail, nos investigations ont porté sur l'étude des structures des populations. Nous entendons par population "un ensemble d'individus d'une même espèce (qu'il s'agisse des arbres adultes ou des germinations) sur lequel porte l'enquête, cet ensemble étant circonscrit dans le temps (durée de l'étude) et dans l'espace (la parcelle d'étude)". A cette notion de population (DOUMENGE, 1990), nous avons ajouté celle de potentiel séminal édaphique (ALEXANDRE, 1989) qui, par différence au potentiel végétatif ou fraction érigée d'une population, prend en compte les graines présentes dans le sol.

#### 3.3.2. Structures des populations

##### 3.3.2.1. Méthode

Nous avons effectué des mesures de diamètre à 1,30 m. Dans une optique d'étude de régénération, nous avons regroupé les individus dans des classes de diamètres d'amplitude 10 cm qui, selon ROLLET (1971), HLADIK (1982), REITSMA (1988) dans DOUMENGE (1990), est d'utilisation courante pour la représentation des structures diamétrales. Dans la pratique, nous avons utilisé la notion de stade de développement (OUEDRAOGO,1990) qui nous permet de regrouper les plantules et les rejets de souche dans le premier stade de développement. En effet, les croissances en hauteur et en diamètre chez les jeunes sujets de *Prosopis africana*, du fait des fréquents feux de brousse, sont très lentes. Les rejets de souche se présentent sous forme de nombreux brins de moins de 10 cm de diamètre et de ce fait les individus concernés peuvent être classés dans le premier des 4 stades définis comme suit :

- Stade 1 comprenant des individus de diamètre inférieur à 10 cm,
- Stade 2 regroupant les individus dont le diamètre à 1,3 m est compris entre 10 cm et 20 cm,
- Stade 3 correspondant aux individus chez lesquels le diamètre à 1,3 m est compris entre 20 cm et 30 cm,
- Stade 4 comprenant les individus de diamètre à 1,3 m supérieur à 30 cm.



### 3.3.2.2. Résultats

Consignés à la figure 6 (a et b), ces résultats sont exprimés en fréquences relatives. Pour les 10 populations des deux sites, nous avons distingué, comme l'ont fait MAURY-LECHON et PONCY (1986) que cite DOUMENGE(1990) , trois types de structures de populations :

- Type 1 : il regroupera les populations chez lesquelles on note une décroissance régulière du nombre des individus dans les classes de diamètres croissants. Autrement dit, ce type de structure indique une prédominance de jeunes sujets et correspond à une bonne régénération. Ce cas de figure est celui des populations 2, 3 et 4 de Sobaka et les populations 2 et 5 de Rakaye.

- Type 2 : les premières classes de stades de développement sont bien remplies, avec chute brutale des effectifs puis peu d'individus plus ou moins régulièrement répartis dans les classes ultérieures. Cette forme d'histogramme illustre une contrainte au développement. Les jeunes sujets sont représentés mais n'atteignent pas ou peu les stades de développement maximal. C'est le cas des populations 1, 3 et 4 de Rakaye.

- Type 3 : peu d'individus, irrégulièrement répartis, et les premières classes sont très peu remplies. Ce cas est celui des populations 1 et 5 de Sobaka qui illustre une contrainte à la régénération.

Fig 6 a: Structures des populations de *Prosopis africana*, site Sobaca.

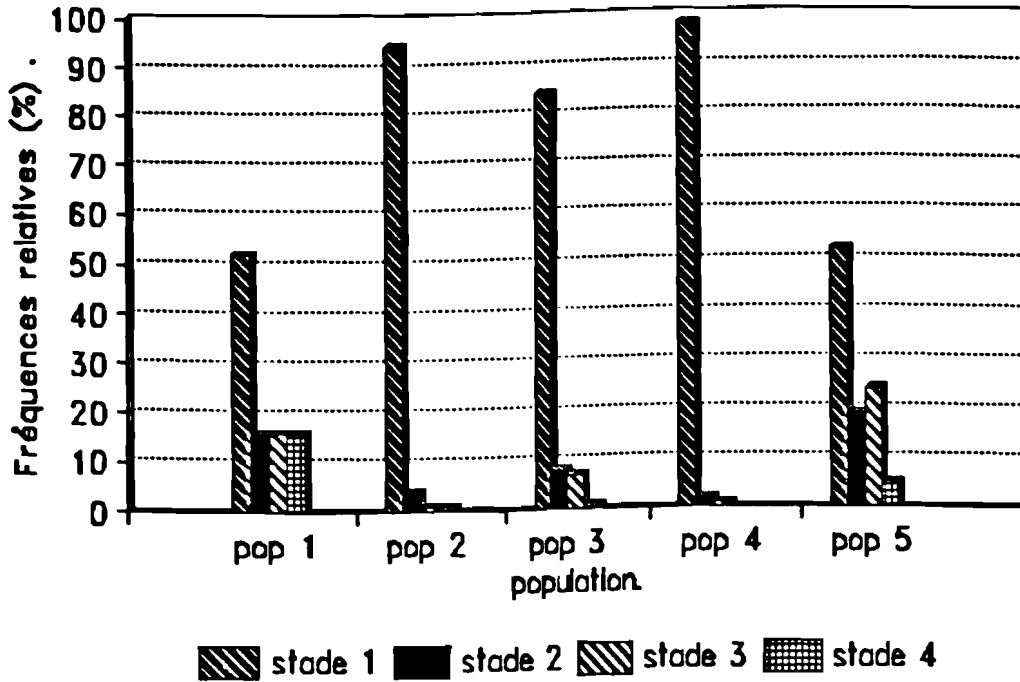
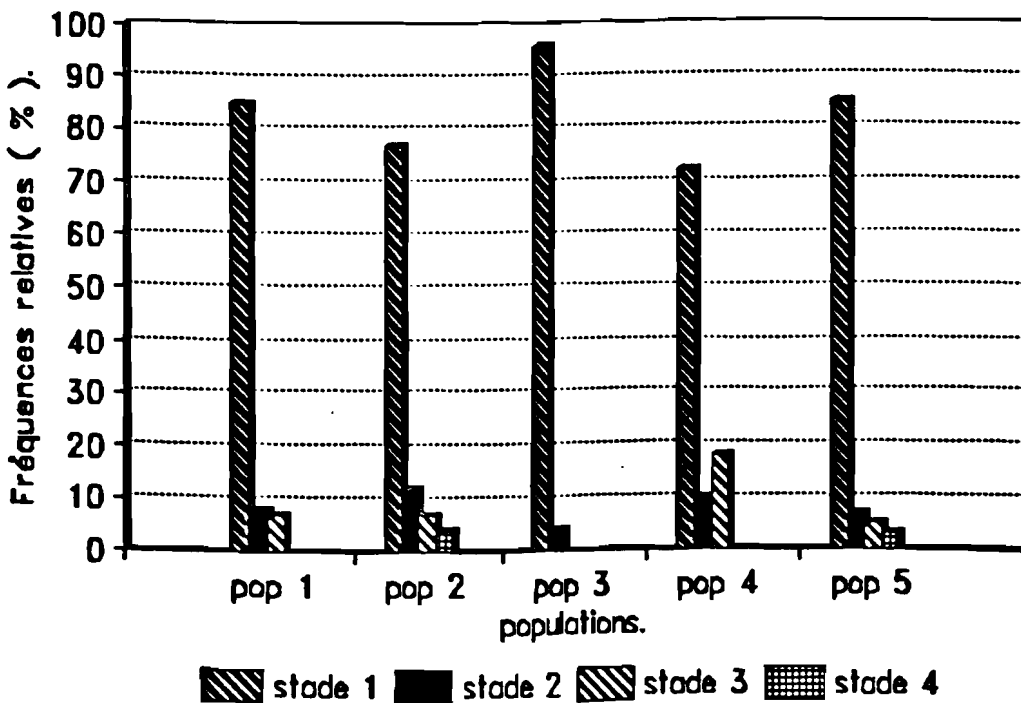


FIG 6 b: Structure des populations de *Prosopis africana*, site de Rakaye.



### 3.3.3. Etude du potentiel séminal édaphique des populations

#### 3.3.3.1. Méthode

Nous avons défini deux transects d'orientations perpendiculaires se coupant au centre de chaque placette dont l'un dans le sens de la pente, le long desquels 10 trous de 1 m<sup>2</sup> sur 5 cm de profondeur ont été ouverts. Le sol prélevé (50 l) est tamisé au tamis de 3 mm (taille minimale des graines de la région de travail). La fraction résiduelle, le "refus", est ramenée au laboratoire. Un lavage abondant à l'eau du robinet permet de retrouver les graines dans le "refus" quand elles s'y trouvent. La fréquence des graines retrouvées sur une placette donnée constitue, rapportée à la surface de la placette, le Potentiel Séminal Edaphique Estimé (P.S.E.E.) de la population correspondante.

#### 3.3.3.2. Résultats

Ils sont consignés au tableau 1 où nous avons porté le nombre de semenciers de la placette, le nombre de plantules comptées et le potentiel séminal édaphique estimé (P.S.E.E.). Nous entendons par plantule un individu de hauteur inférieure ou égale à 40 cm, à tige non ramifiée, susceptible d'avoir au plus 2 ans.

TABLEAU 1 : fréquence des semenciers, des plantules, et des graines dans les populations.

| Site                                    | SOBACA |      |       |      |   |
|---|--------|------|-------|------|---|
| N° de placette                          | 1      | 2    | 3     | 4    | 5 |
| Nombre de semenciers à l'hectare        | 1      | 1    | 5     | 2    | 2 |
| Nombre de plantule à l'hectare          | 2      | 83   | 74    | 62   | 3 |
| P.S.S.E (nombre de graines à l'hectare) | 3300   | 8300 | 10000 | 6600 | 0 |

| Site                                    | RAKAYE |      |      |      |      |
|---|--------|------|------|------|------|
| N° de placette                          | 1      | 2    | 3    | 4    | 5    |
| Nombre de semenciers à l'hectare        | 3      | 2    | 0    | 3    | 2    |
| Nombre de plantules à l'hectare         | 32     | 16   | 18   | 8    | 24   |
| P.S.S.E (nombre de graines à l'hectare) | 5360   | 2670 | 1340 | 6670 | 2670 |

#### 4. Etude de la morphologie racinaire de *Prosopis africana* en relation avec le sol

##### 4.1. Objet

Les sols de la province de la Sissili présentent des contraintes à la pénétration des racines et au drainage vertical. C'est l'un des résultats des études de systèmes racinaires de *Faidherbia albida* dans cette province dans le cadre d'un programme de recherche sur la dynamique et le fonctionnement du parc agroforestier burkinabè (OUEDRAOGO & ALEXANDRE, 1991). Le système racinaire de *Faidherbia albida*, normalement pivotant, se montre, à Rakaye comme à Bum, superficiel et traçant. L'étude de système racinaire permet également d'établir le rapport entre l'architecture des parties aérienne et souterraine d'une espèce donnée (BAMBA, 1985). Elle peut également s'inscrire dans une évaluation de régénération notamment après une exploitation forestière (BLAFFARD, 1990).

Nous avons étudié, dans le cadre du présent travail, le système racinaire de *Prosopis africana* en relation avec les aspects pédologiques des sols des deux sites d'étude, Sobaca et Rakaye. L'objet en a été une meilleure compréhension de l'adaptation de l'espèce à des situations pédologiques très contrastées. Des observations sur les nodules ont été faites. Nous avons complété ces observations de terrain par une étude du système racinaire de très jeunes plants en pépinière.

##### 4.2. Méthode et travail

Au cours d'une première phase, nous avons déterré une vingtaine de très petits plants de *Prosopis africana* sur les différents types de sol rencontrés sur les placettes. Le système racinaire est pivotant dans tous les cas observés et présente une grande homogénéité pour un type de sol donné. Les nodules sont observés.

L'étude des racines n'est pas aisée. Nous avons choisi de mener nos déterrages pendant la période des pluies, ceci pour éviter le travail supplémentaire d'humectation du sol (BAMBA, 1985) qui s'avérait indispensable pendant la saison sèche.

Nous avons commencé par faire une fosse de la profondeur supposée être celle des racines. Cette étape s'est effectuée au moyen de pelles et de pioches. Nous avons ensuite attaqué latéralement les racines. Cette phase est plus délicate, on ne

sait pas toujours où sont les racines. Nous avons alors utilisé une barre à mine ou un burin et un marteau. Les limites entre les différents horizons du sol sont déterminées par leur changement de couleur et leur texture appréciée par la méthode tactile. Des échantillons de sol ont été prélevés et ramenés au laboratoire de l'IDR pour analyse. Les épaisseurs des horizons ont été mesurées au mètre-ruban, les diamètres des racines avec un pied à coulisse au  $1/10^e$ .

Au total, 27 individus de hauteur comprise entre 0,3 m et 4 m ont été déterrés. Les résultats obtenus à l'issue des opérations ont montré que la morphologie racinaire varie peu pour un type de sol donné. Ainsi 3 individus, choisis aussi représentatifs que possible de nos observations, seront présentés.

Les échantillons de sol ont été analysés au laboratoire du département Agronomie de l'IDR pour la détermination des textures par hydrométrie 3 fractions. La classification des textures est celle du Soil Survey Manual (1951) et a permis de distinguer 3 types de texture correspondant à 3 niveaux topographiques en fonction desquels le système racinaire de *Prosopis africana* se comporte différemment. La fraction grossière que nous mentionnons au tableau 2 est un facteur qui intervient dans l'orientation des racines et qui peut, à pourcentage élevé, entraîner des atrophies racinaires ou d'importantes ramifications. L'acidité du sol est un facteur qui intervient dans l'activité biologique. Ainsi, un pH acide, généralement en dessous de 6 (SOLTNER, 1974), est inhibiteur pour beaucoup de bactéries du sol. La différence entre le pH (eau) et le pH (KCl) mesure le pouvoir tampon du sol ou la solubilité des constituants gazeux (notamment CO<sub>2</sub>) et solides (composés organiques et minéraux du sol). Il est en relation avec les propriétés électrochimiques de la matrice organo-minérale qui, par son pouvoir élevé, comme le mentionnent BONNEAU & SOUCHIER (1979), SOLTNER (1982) tempère efficacement les variations de pH.

TABLEAU N°2 : Caractéristiques pédologiques des placettes.

| N° DE PLACETTE    | HORIZON | EPAISSEUR (en cm) DE L'HORIZON | TEXTURE | FRACTION GROSSIERE ( % ) | pH eau | pH Kcl | pHeau<br>—<br>pHKcl |
|-------------------|---------|--------------------------------|---------|--------------------------|--------|--------|---------------------|
| 1-SITE DE SOBACA  |         |                                |         |                          |        |        |                     |
| 1                 | H1      | 7                              | A S     | 26                       | 6,1    | 5,2    | 0,9                 |
|                   | H2      | 33                             | L A S   | 60                       | 5,5    | 3,9    | 1,6                 |
|                   | H3      | 46                             | L S     | 66                       | 5,5    | 3,9    | 1,6                 |
| 2                 | H1      | 7                              | L S     | 66                       | 6,3    | 5,3    | 1,0                 |
|                   | H2      | 23                             | L S     | 90                       | 6,3    | 4,7    | 1,6                 |
|                   | H3      | ?                              | (DALLE) | (LATERITE)               | ?      | ?      | ?                   |
| 3                 | H1      | 5                              | L S     | 9                        | 6,2    | 5,5    | 0,7                 |
|                   | H2      | 43                             | L S     | 14                       | 6,3    | 4,4    | 1,9                 |
|                   | H3      | 47                             | L A S   | 16                       | 5,6    | 4,8    | 0,8                 |
| 4                 | H1      | 39                             | A S     | 2                        | 6,2    | 4,5    | 1,7                 |
|                   | H2      | 86                             | A S     | 16                       | 6,0    | 5,0    | 1,0                 |
|                   | H3      | ?                              | A S     | 32                       | 5,6    | 5,2    | 0,4                 |
| 5                 | H1      | 30                             | A S     | 11                       | 6,3    | 4,9    | 1,4                 |
|                   | H2      | 130                            | A S     | 44                       | 5,8    | 5,0    | 0,8                 |
| 2-SITE DE RAKAYE. |         |                                |         |                          |        |        |                     |
| 1                 | H1      | 14                             | L A S   | 11                       | 6,0    | 4,8    | 1,2                 |
|                   | H2      | 26                             | L A S   | 53                       | 5,4    | 4,1    | 1,3                 |
|                   | H3      | 48                             | L A S   | 59                       | 5,2    | 4,8    | 0,4                 |
| 2                 | H1      | 25                             | A S     | 10                       | 6,4    | 5,1    | 1,3                 |
|                   | H2      | 53                             | A       | 60                       | 5,5    | 4,1    | 1,4                 |
|                   | H3      | 13                             | L S     | 98                       | ?      | ?      | ?                   |
| 3                 | H1      | 20                             | L S     | 2                        | 6,2    | 5,,4   | 0,8                 |
|                   | H2      | 25                             | L S     | 7                        | 6,2    | 4,2,   | 2,0                 |
| 4                 | H1      | 58                             | A S     | 5                        | 6,9    | 5,9    | 1,0                 |
|                   | H2      | 77                             | L S     | 12                       | 5,7    | 4,2    | 1,5                 |
| 5                 | H1      | 131                            | L S     | 6                        | 6,1    | 4,8    | 1,3                 |
|                   | H2      | 38                             | L S     | 12                       | 5,2    | 3,8    | 1,4                 |

### 4.3. Description du système racinaire

#### 4.3.1. Individu du haut de toposéquence

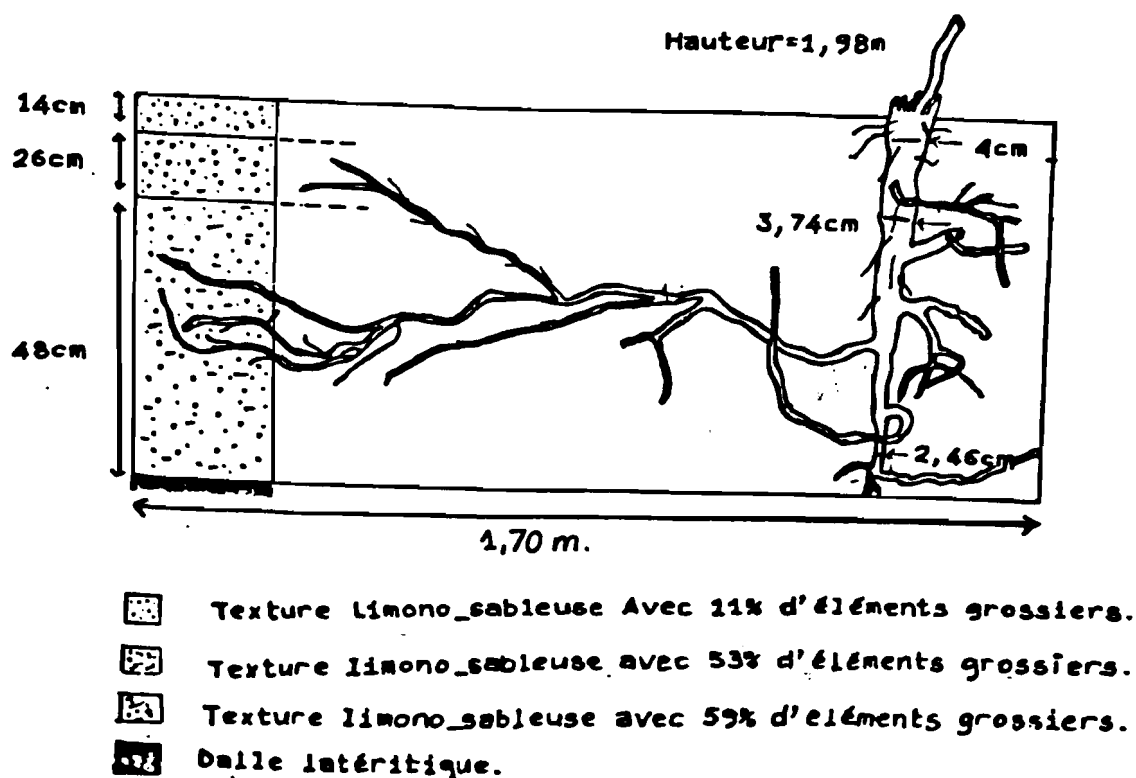
Le sol est gravillonnaire, de texture limono-argilo-sableuse sur toute son épaisseur et s'enrichit en éléments grossiers avec la profondeur.

L'individu représenté à la figure 7 est un rejet de souche. Il a un diamètre de 2,1 cm à sa base et 1,9 cm à 1,30 m. Sa hauteur est de 1,98 m.

Le pivot mesure 1 cm de diamètre à - 10 cm, soit le double du diamètre à la base de la tige ; 3,7 cm à - 70 cm et 2,1 cm à - 80 cm. Sa décroissance diamétrale moyenne est de 2 %. Le pivot descend verticalement, émet 8 racines latérales dans les différents niveaux du sol, butte contre la différenciation pédologique matérialisée par la présence d'une dalle latéritique qu'il ne franchit pas.

Les racines latérales, hésitantes près de l'axe du pivot, s'orientent soit vers les couches profondes du sol, soit vers les horizons superficiels. Elles se ramifient soit près de leur attache au pivot soit à distance. La première racine latérale apparaît à - 35 cm. La plus longue se ramifie 5 fois et s'observe à 1,5 m de l'axe du pivot à - 25 cm après avoir remonté les horizons.

FIG n°7 ; appareil racinaire de *Prosopis africana* sur sol gravillonnaire (site de Rakaye, placette1).





#### 4.3.2. Individu de milieu de pente sur sol inondable

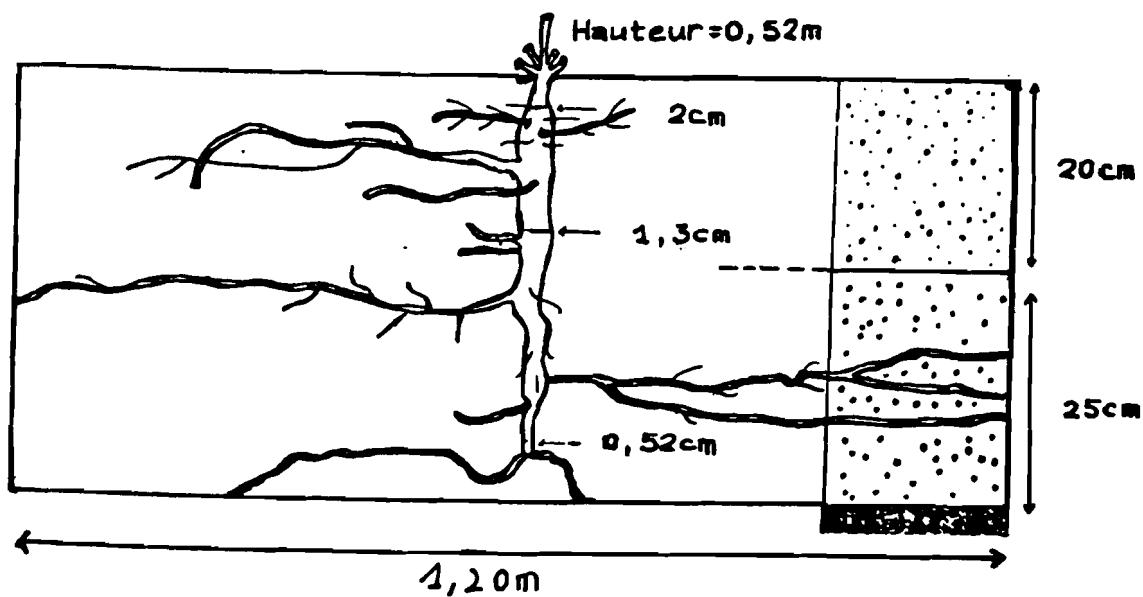
Le sol a une texture limono-sableuse sur les 45 cm de son épaisseur. Le pourcentage d'éléments grossiers passe de 2 % dans le premier horizon à 7 % dans le second horizon.




L'individu représenté à la figure 8 est le plus développé des 5 rejets de souche qui ont été émis après le passage du feu qui en a calciné 7. Ses diamètres sont de 0,4 cm à la base et 0,31 cm au milieu de sa tige. Sa hauteur est de 0,52 cm.

Le pivot a des diamètres respectifs de 2 cm à - 8 cm, 1,3 cm à - 17 cm et 0,5 cm à - 40 cm. Sa décroissance diamétrale moyenne est de 3,7 %. Le rapport des diamètres au collet et à la base de la tige est de 4,6. Le pivot descend verticalement dans le premier horizon, s'infléchit au niveau du second horizon, se renfle à - 30 cm, se divise en deux racines latérales à - 40 cm. L'une d'elles, de 0,4 cm de diamètre, prend une orientation horizontale sur 5 cm avant de devenir oblique descendante. L'autre de 0,3 cm de diamètre, oblique descendante près de son attache au pivot, devient horizontale avant de reprendre une orientation oblique descendante.

Les racines latérales, au nombre de 9, ont une orientation générale horizontale.

FIG n°8 : Appareil racinaire de *Prosopis africana* sur sol inondable (site de Rakaye, placette 2).



-  Texture Limono\_argilo\_sableuse avec 10% d'éléments grossiers.
-  Texture limono\_argilo\_sableuse avec 60% d'éléments grossiers.
-  Dalle latéritique.

#### 4.3.3. Individu de bas-fond

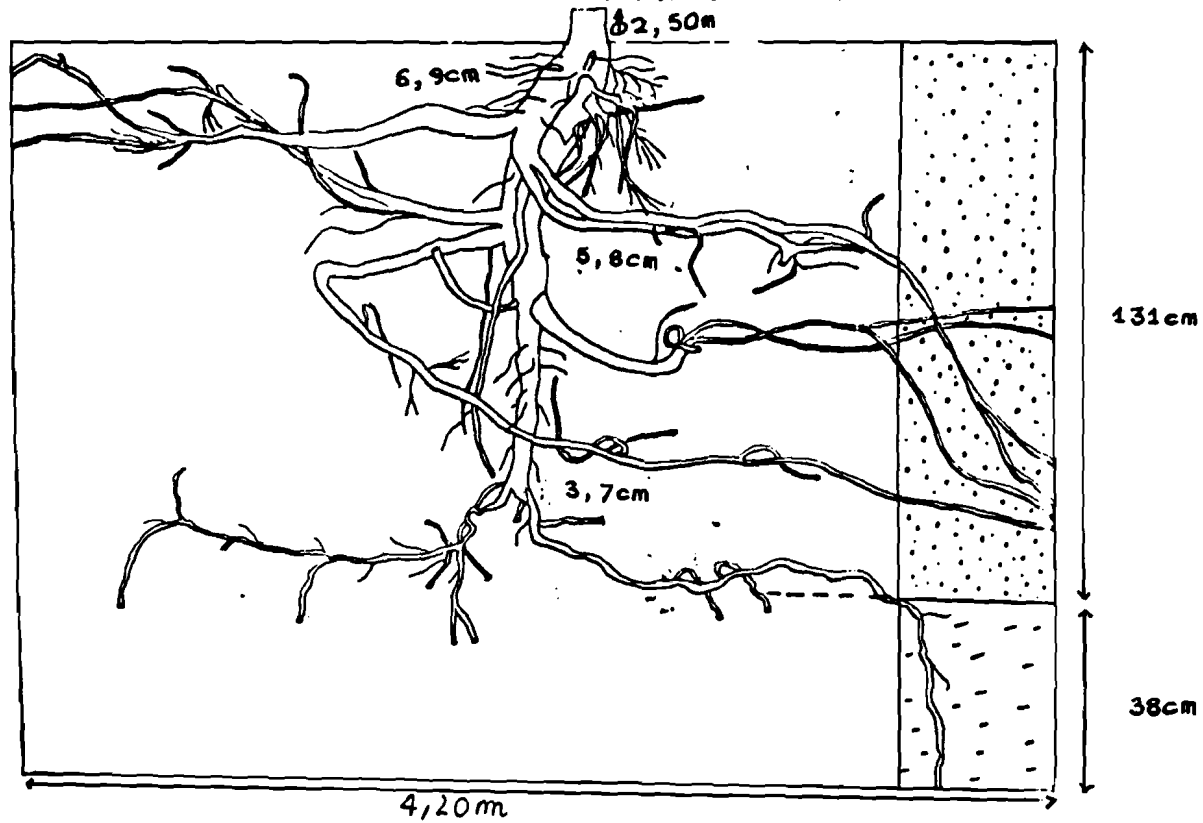
Le sol a une texture limono-sableuse avec 6 % d'éléments grossiers jusqu'à - 131 cm et 12 % au-delà.

La tige de l'individu représenté à la figure 9 a une hauteur de 3,04 m, un diamètre de 6,4 cm à la base et un diamètre de 3,1 cm à 1,30 m.

Les diamètres du pivot sont de 6,9 cm à - 7 cm, 5,8 cm à -50 cm et 3,7 cm à - 120 cm. Sa décroissance diamétrale moyenne est de 3 %. Le rapport des diamètres au collet et à la base de la tige est de 1,3.

Le pivot s'infléchit à - 40 cm avant de s'orienter verticalement, émet 9 racines latérales, se divise finalement en deux racines latérales à - 120 cm. L'une d'elles, de 1,9 cm de diamètre, d'orientation oblique sur 1,2 m, prend une orientation descendante au-delà de cette distance de l'axe du pivot. L'autre, de 1,2 cm de diamètre, oblique près de l'attache au pivot, devient horizontale sur 1 m avant de prendre une orientation descendante.

Les racines latérales ont une orientation générale horizontale près de l'attache au pivot et une orientation oblique descendante à distance. Celles qui ont remonté les horizons se sont fortement imbriquées à celles de *Piliostigma reticulatum* et de *Guiera senegalensis* dont les pieds ont été dégagés respectivement à 1,20 m et à 1,30 m.



- ☐ Texture limono\_sableuse avec 2% d'éléments grossiers.
- ☐ Texture argileuse avec 7% d'éléments grossiers.

FIG n°9 : Appareil racinaire de *Prosopis africana* sur sol sableux (site de Rakaye, placette 5).

#### 4.3.4. Observations sur les nodules

Les opérations de déterrage se sont déroulées au mois d'août 1991. L'individu représenté à la figure 10 a été dégagé à 1,1 m du pied de l'individu présenté ci-dessus dans le cadre de l'exemple de bas-fond. Sa hauteur est de 2,70 m.

Le sol a une texture limono-sableuse. Les proportions en éléments grossiers, argile, limon et sable sont respectivement de 6, 13, 20 et 67% dans le premier horizon et de 12, 10, 31 et 51% dans le second horizon. Le pH eau et le pH KCl sont respectivement de 6,1 et 4,8 dans le premier horizon et respectivement de 5,2 et 3,8 dans le second horizon.

Les nodules observés ont une forme généralement ronde, souvent réniforme, ils sont solitaires, rarement en chapelets. La couleur est généralement blanche ou blanc sale avec une consistance dure. Les nodules qui ne résistent pas à la pression entre les doigts ont une couleur grise, ce sont des nodules morts. Les deux couleurs coexistent souvent aux mêmes endroits, signe d'un perpétuel renouvellement.

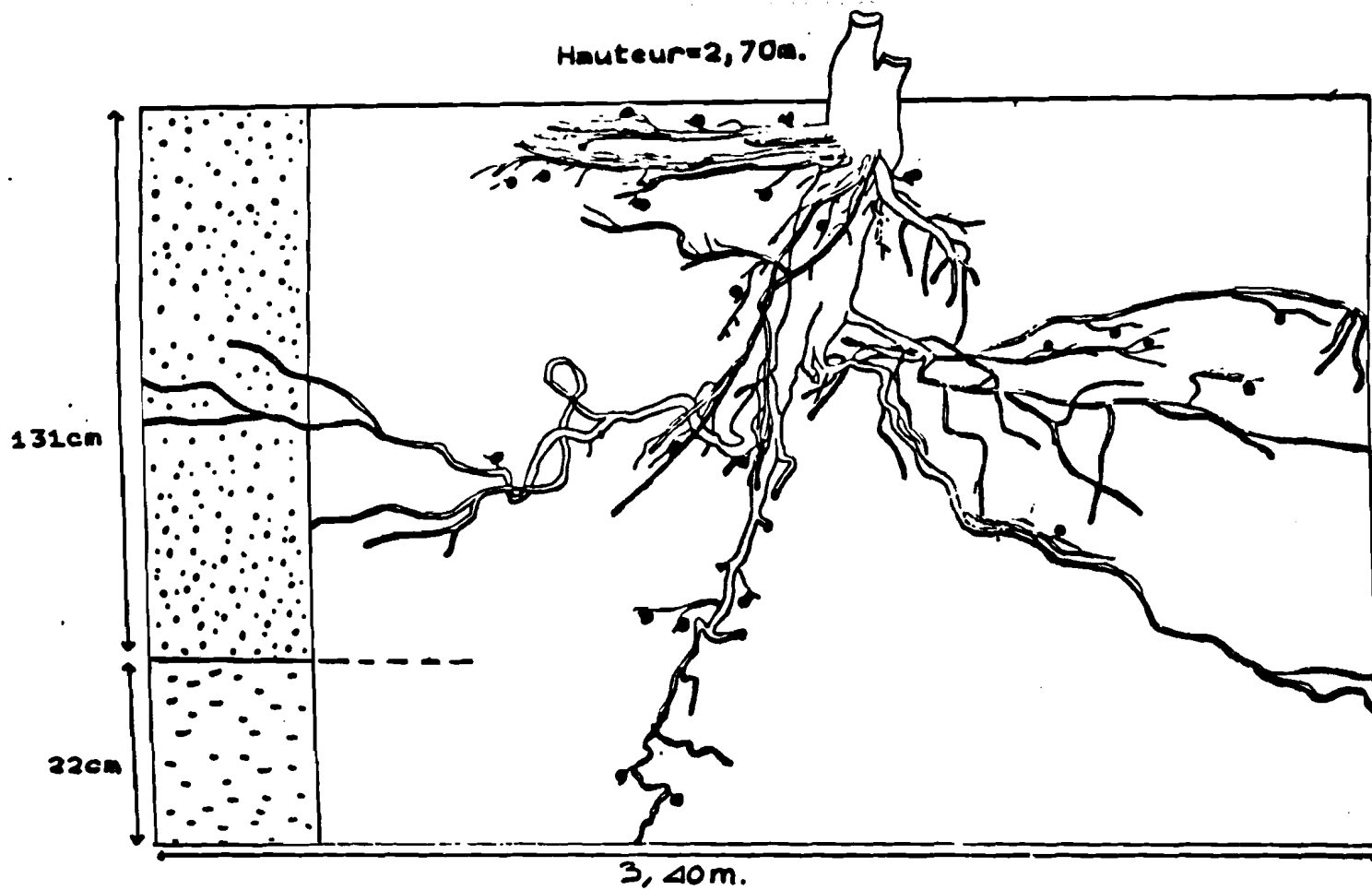
Les nodules ont été observés sur tous les types de sols où nos opérations de déterrage ont eu lieu. Ils sont plus abondants sur les sols à forte teneur en sable, rares sur les sols gravillonnaires, le tout étant que le sol soit suffisamment humide. Leur distribution sur les racines varie en fonction de :

- La racine concernée : les nodules sont localisés sur le chevelu racinaire qui, chez *Prosopis africana*, est peu fourni et on distingue :

\* Le chevelu de la racine pivotante : il forme une couronne plus ou moins dense dans les dix premiers centimètres du sol sur un rayon qui, ici, est d'environ 40 cm. C'est dans cette zone que la fréquence des nodules est la plus élevée. Elle diminue quand on descend les horizons ; les nodules sont rares au-delà de - 120 cm.

\* Le chevelu des racines latérales : il est peu dense et porte moins de nodules. On note toutefois que les racines latérales les plus superficielles portent plus de nodules que celles des couches profondes du sol.

- La profondeur d'observation : les nodules, ici, sont plus fréquents dans les couches superficielles de sol que dans les horizons profonds où ils ne sont observés que dans des zones à forte porosité avec le plus souvent des traces d'anciens chevelus racinaires (ces zones sont plus facilement pénétrées par le doigt que les zones voisines).



☐ Texture limono\_sableuse. avec 2% d'éléments grossiers.

☐ Texture argileuse avec 7% d'éléments grossiers.

● Nodules.

FIG n°10 : Distribution spatiale de nodules observés sur l'appareil racinaire de Prosopis africana sur sol sableux (site de Rakaye, placette 5).

### 4.3.5. Etude du système racinaire de jeunes plants de *Prosopis africana*

#### 4.3.5.1. Objet

L'enracinement initial d'une plantule d'espèce ligneuse est d'une grande importance. Il détermine la capacité à vaincre la concurrence racinaire des herbacées mais aussi à supporter les longs et durs mois de saison sèche.

Dans le cadre du présent travail, nous avons observé le système racinaire de jeunes plants de *Prosopis africana* en croissance. L'objectif était de suivre leur morphogénèse, leur croissance et leur mycorhization (RIEDACKER, 1974) Nous avons daté les premières apparitions de nodules ; les vitesses de croissance des parties aériennes et souterraines des plants ont été comparées. Les substrats de sol, prélevés sur les placettes, ont été ramenés de Sobaca.

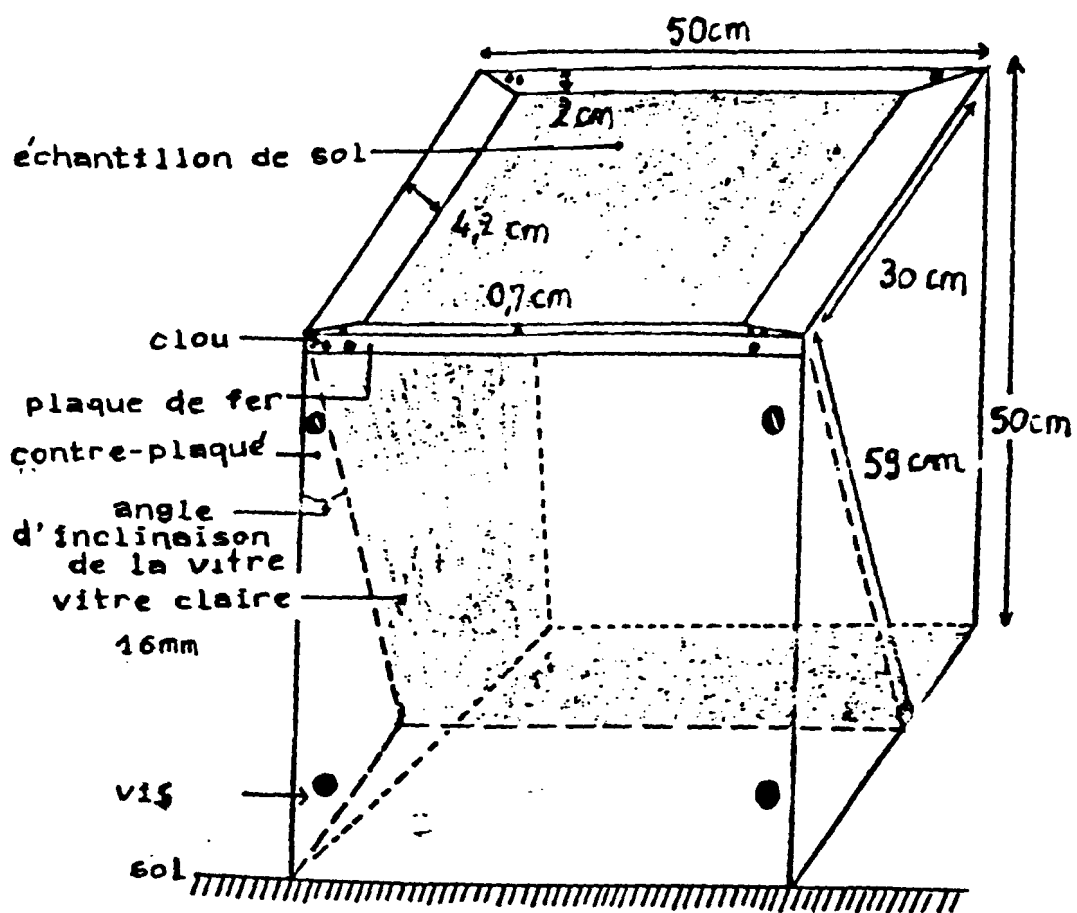
Pour parvenir à ces objectifs, nous avons utilisé des rhizotrons à cadre en bois que nous présentons ci-dessous.

#### 4.3.5.2. Présentation des rhizotrons

Les rhizotrons, dont un exemple est représenté à la figure 11, sont des parallélépipèdes plats en bois avec deux faces amovibles. Une vitre claire de 16 mm, inclinée de 40° avec la verticale, subdivise le volume du rhizotron en deux compartiments dont l'un est rempli avec le substrat de sol sur lequel on fait germer les graines. Le remplissage est effectué avec un bâton pour obtenir un tassement maximal (dans la nature, le sol est bien tassé). L'alimentation en eau est biquotidienne, manuelle, avec un arrosoir.

La lumière ne doit pas parvenir aux racines car certaines sont sensibles à la lumière blanche, qui détruit les hormones végétales (les auxines) intervenant dans les phénomènes de tropisme et de croissance des racines (RICHARD R., NIZAN L., COME J., 1972).

FIG N° 11. VUE DE PROFIL D'UN RHIZOTRON.



#### 4.3.5.3. Enregistrement des données

Sous l'effet du géotropisme, les racines se plaquent contre la face de la vitre en contact avec le substrat de sol. Ce cas ne se rencontre pas avec les racines qui ne sont pas sensibles à la pesanteur (RIEDAKER, 1974). Après avoir ouvert le rhizotron du côté vide, on observe les racines. Nos observations ont été faites pendant la nuit, en présupposant que la racine de *Prosopis africana* est sensible à la lumière blanche, ce qui s'est révélé vrai par la suite. Les données sont enregistrées sur la vitre avec un marqueur.

Il n'est pas toujours possible d'observer le trajet complet des racines : des changements d'orientation s'opèrent à tout moment. A la fin des observations, les cheminements ont été reconstitués après déterrage.

Nous avons, de façon délibérée, laissé pousser les herbacées dont les semences ont été ramenées, enfouies dans le substrat édaphique, pour en observer les racines. Des caractéristiques telles que la couleur, la grosseur, l'orientation permettent de distinguer les racines de ces herbacées de celles des plantules.

#### 4.3.5.4. Résultats

##### 4.3.5.4.1. Vitesses de croissance des plantules

Elles varient en fonction de la partie concernée (racine ou tige) et du type de sol utilisé. Les vitesses de croissance caulinaires et racinaires que nous présentons sont le fruit de sept observations hebdomadaires faites dans les trois rhizotrons que nous avons utilisés.

- Plantules sur substrat de sol gravillonnaire.

Les plantules se sont développées en présence de *Amaranthus viridis* et *Amaranthus spinosus* dont les racines croissent plus vite. Leurs racines sont fasciculées ; l'une d'elles, toutefois, montre un épaississement. Elles ont une orientation oblique descendante. *Cynodon dactylon* a des racines qui le fixent solidement au sol, elles sont longues et prospectent un grand volume de sol.

Les vitesses de croissance des pivots des plantules de *Prosopis africana* fluctuent autour d'une moyenne de 0,42 cm/jour avec un maximum de 0,8 cm/jour et un minimum de 0,07 cm/jour. Ce minimum est enregistré sur la plantule qui montre la plus faible hauteur. Sa racine a butté contre un gravier. Cette racine, pivotante au



départ comme toutes ses voisines (fig. 12), s'est transformée en un faisceau de radicelles qui se sont toutes enroulées contre le gravier. La croissance plus faible de sa tige serait imputable à cette perturbation de sa racine.

Les vitesses de croissances caulinaires sont plus faibles que celles des racines. La moyenne enregistrée est de 0,3 cm/jour avec un maximum de 0,4 cm/jour et un minimum de 0,17 cm/jour.

Les rapports de longueurs des pivots sur les hauteurs des tiges varient autour d'une moyenne de 4,8. Dans le cas du pivot le plus long, ce rapport est de 2 et de 2,5 pour la plantule la moins haute. La plantule de hauteur intermédiaire montre le rapport le plus élevé : 7,7.

Ces faits attestent qu'en l'absence d'une partie aérienne développée, le pivot croît plus rapidement que la tige. Dans le cas d'une perturbation de la racine, la situation s'inverse, la tige croît plus rapidement que le pivot mais plus lentement que la tige d'une plantule dont la racine n'est pas perturbée.

- Plantules sur substrat de sol argilo-sableux.

En plus des graines de *Prosopis africana* que nous avons mises à germer, poussent deux herbacées. *Eragrostis tennela* a un système racinaire fasciculé qui descend verticalement à une vitesse plus grande que celle des pivots des plantules. *Euphorbia sp.* étale ses racines horizontalement jusqu'à - 3cm ; l'une d'elles, la plus grosse, atteint un enracinement de 10 cm.

La vitesse de croissance moyenne des pivots des plantules est de 0,95 cm/jour avec un minimum de 0,7 cm/jour et un maximum de 1,3 cm/jour représentant la vitesse de croissance enregistrée sur la plantule la moins haute qui est morte au bout de 25 jours. A ce stade, le rapport de la longueur de son pivot sur la hauteur de sa tige est de 9. Cette valeur, la plus élevée de toutes nos observations, confirme à nouveau l'allongement initial très rapide de la racine.

Les vitesses de croissance caulinaires montrent une moyenne de 0,4 cm/jour avec un maximum de 0,7 cm/jour et un minimum de 0,28 cm/jour.

Les rapports des longueurs des pivots sur les hauteurs des tiges sont de 3,7 pour la plantule la moins haute et de 2 pour la plantule la plus haute. Ces faits traduisent que le développement de la partie aérienne réduit la croissance du pivot.

- Plantules sur substrat de sol argileux.

Les plantules se sont développées en présence de *Hyptis spicigera* dont les racines croissent moins vite que celles des plantules de *Prosopis africana*. Les deux Onagracées présentent des racines dont la plus grosse, dans les deux cas, s'allonge plus rapidement que les pivots des plantules de *Prosopis africana*. *Cyperus sp.* a des racines fasciculées localisées à faible profondeur. Les feuilles des plantules sont

devenues jaunes au même moment que cette Cypéracée entrait en floraison. Cette coïncidence de faits nous a fait pensé à une libération d'une substance toxique dans le milieu, tout particulièrement à une cypéra-quinone.

La vitesse de croissance moyenne des pivots des plantules de *Prosopis africana* est de 1,25 cm/jour avec un maximum de 1,3 cm/jour et un minimum de 1,20 cm/jour.

Les vitesses de croissance caulinaires enregistrées fluctuent autour d'une moyenne de 0,42 cm/jour avec un minimum de 0,07 cm/jour et un maximum de 0,8 cm/jour.

Les rapports des longueurs des pivots sur les hauteurs des tiges montrent une moyenne de 2,8 avec un maximum de 3 et un minimum de 2,6.

#### 4.3.5.4.2. Morphogénèse du système racinaire des plantules du *Prosopis africana*

Deux phases peuvent être distinguées au niveau du système racinaire des plantules en croissance :

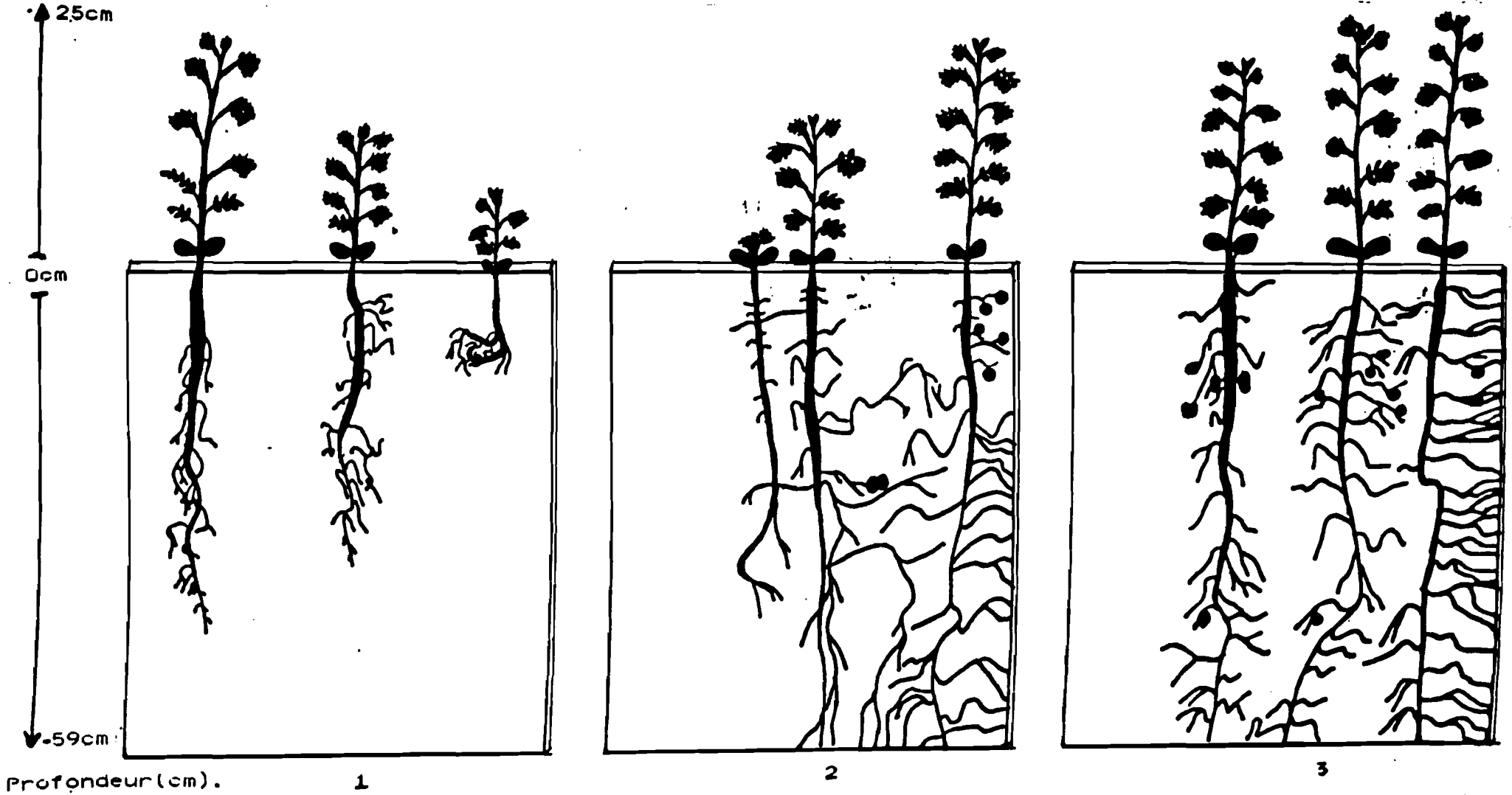
\* La phase d'allongement du pivot : cette phase, étant donné la dimension des rhizotons (l'enracinement maximal est de 59 cm), a duré en moyenne 42 jours. Le pivot s'allonge plus qu'il ne s'épaissit. Il émet tout au long de son axe des radicelles latérales de moins de 5 cm de longueur sur lesquelles on observe les nodules au bout de 35 jours dans le cas des plantules sur substrats de sol argilo-sableux et argileux.

Ces nodules ont une couleur blanche. Ils ont une consistance dure. Ils ont une forme généralement globuleuse, souvent réniforme. Ils se présentent rarement en chapelet. Ils n'ont pas fait l'objet d'un test d'identification. Nous notons toutefois à la dissection et à l'observation à la loupe, qu'ils montrent soit une coloration blanchâtre ou violette ou encore rose. Dans ces deux derniers cas, on note une petite couronne blanchâtre autour de la coloration centrale. 50 nodules pesés sur balance au milligramme montrent un poids moyen de 3 mg, variant entre 1 mg et 8 mg. Nous en avons compté, à l'âge qu'avaient les plantules au moment où nos observations se terminaient, un maximum de 8 nodules sur un plant.

\* La phase de croissance en diamètre du pivot : lorsque le pivot atteint la profondeur maximale d'enracinement, il commence à croître en diamètre. Les rapports des diamètres aux collets sur ceux mesurés au niveau de l'hypocotyle sont supérieurs à 1, plus élevés dans les cas des plantules sur substrat de sol argilo-sableux que dans le cas des plantules sur substrat de sol gravillonnaire. En effet, à cette date, les pivots des plantules sur substrat de sol gravillonnaire n'ont pas encore atteint le fond du rhizotron.

FIG N° 10 : appareils racinaires de plantules de *Prosopis africana* sur substrat de sol gravillonnaire(1), argilo-sableux(2) et argileux(3) observés en rhizotrons

Hauteur (cm).



## 5. Etude de l'écophysiologie de la germination chez *Prosopis africana*

### 5.1. Objet

*Prosopis africana* a une graine "dure" dont l'imbibition requiert une attaque préalable. Différentes méthodes sont utilisées au laboratoire pour lever leur dormance qui est la caractéristique essentielle de ce type de graine. Dans la nature, les graines "dures" subiraient des effets similaires pour germer. Ainsi, pour compléter cette étude de dynamique, nous avons été conduit à étudier la levée de dormance chez *Prosopis africana* au laboratoire. Les méthodes utilisées ont eu pour objet essentiel d'étudier les facteurs écophysiologiques de la germination chez cette espèce. Des travaux de pépinière nous ont permis d'étudier l'influence de la nature des sols prélevés dans les différentes parties topographiques sur la germination.

### 5.2. Préliminaires

Nous rapportons ici quelques faits relatifs au devenir probable des graines "dures" dans la nature et nos observations de terrain.

- Le séjour prolongé des graines "dures" dans le sol entraînerait, comme le mentionnent CHOUARD (1954) et COME (1970), une putréfaction partielle des enveloppes, ce qui permettrait une imbibition des téguments et par conséquent la germination des graines "dures".

Ainsi, lors du dépouillement des échantillons de "refus" prélevés sur les placettes lors de l'estimation du potentiel séminal édaphique des populations, et ramenées au laboratoire, les graines retrouvées ont été observées à la loupe. Certaines ont montré une légère scarification de leurs téguments. Un taux de germination de 30 % a été obtenu quand nous les avons mises à germer dans des boîtes de pétri.

- Des auteurs dont HAMON (1934), CHWANK (1944) dans COME (1970) ont émis l'idée que le passage des graines "dures" dans le tractus digestif des animaux qui en ingèrent les fruits aurait pour effet la levée de dormance. Selon LEBRUN (1974) que cite GUINKO (1984), certaines graines "dures" ne germent bien qu'après une attaque par les sucs digestifs des animaux.

De la bouse de vache récupérée 24 h après l'ingestion des fruits de *Prosopis africana* par des boeufs a été ramenée au laboratoire. Les graines extraites de cette bouse ont été observées à la loupe. Elles n'ont montré aucun signe particulier, elles ne germent ni en boîtes de pétri, ni en pots.

De la bouse de vache ayant fait l'objet d'attaques de termites a été ramenée au laboratoire. Les graines qui y ont été prélevées ont été observées à la loupe. Elles ont montré une légère scarification des enveloppes. Elles ont donné un taux de germination de 25 % dans les boîtes de pétri.

- Le passage du feu entraînerait un effet certain sur les fruits et les graines au sol dans la nature. Il entraînerait notamment des phénomènes de levée de dormance chez les graines "dures" (ALEXANDRE, 1991) et par conséquent une possibilité d'imbibition (SOME, 1991). Selon PONCE (1982), les graines de *Ficus capensis* qui se trouvent à l'intérieur des fruits lors du passage du feu conservent leur aptitude à germer, de même que celles qui sont recouvertes de quelques centimètres de sol.

Des graines et des fruits de *Prosopis africana* ont été ramassées après le passage du feu. Les fruits ont été dépulpés et les graines récupérées. Dans les deux cas, les graines observées à la loupe montrent des craquelures dans leurs enveloppes séminales. Les graines directement exposées au feu donnent un taux de germination de 0 % en boîtes de pétri alors que celles issues des fruits donnent un taux de germination de 3 %.

Nous avons complété ces observations en exposant des fruits au feu pendant 1 mn, 2 mn, 3 mn, 4 mn et 5 mn. Les graines récupérées après dépulpage ont été mises à germer. Celles issues des fruits exposés au feu pendant 1 mn et 3 mn donnent des taux de germination respectifs de 3 % et 6 %.

De la même façon, nous avons exposé des graines au feu pendant 1 mn, 2 mn, 3 mn, 4 mn, 5 mn à des profondeurs de 0 cm, 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm et 5 cm. Un taux de germination de 0 % a été obtenu quand nous les avons mises à germer dans les boîtes de pétri.

- Lors de la manipulation de fruits au laboratoire (dépulpage et vannage), nous avons remarqué que certaines graines ayant fait l'objet d'attaques parasitaires partielles, présentent des entailles plus ou moins profondes dans leurs téguments. Celles dont l'embryon n'a pas été atteint ont été récupérées et mises à germer dans des boîtes de pétri. Un taux de germination de 70 % a été obtenu.

### 5.3. Origine du matériel végétal et conditions de travail

Les graines ont été obtenues auprès du projet BKF/89/011. Elles ont été récoltées en 1990 lors de la campagne de récolte de semences dans la forêt classée du Nazinon dans le cadre des semis directs.

L'étude de la germination s'est déroulée pour partie dans le laboratoire d'Ecologie Végétale de l'ORSTOM de Ouagadougou à la température moyenne de 30°C. Nous avons utilisé des boîtes de pétri au fond desquelles du papier filtre blanc a

été déposé ; l'arrosage a été effectué de sorte qu'il n'y ait pas d'excès d'eau, l'humidité relative y est de 100 %.

L'étude de la germination en pots s'est déroulée dans la pépinière du même laboratoire. Deux substrat de sol ont été utilisés : argilo-sableux et argileux, prélevés sur les placettes de Sobaca. L'alimentation en eau a été biquotidienne, manuelle.

Les différents prétraitements ont été testés avec 3 répétitions de 30 graines pour les 3 séries qui ont couvert la période de décembre 1991 à mars 1992.

#### 5.4. Essais de germination au laboratoire

##### 5.5.1 Définition

\* **Germination** : une graine a été considérée comme germée lorsque la radicule a percé les téguments. C'est la définition proposée par BRUNEL & BINET (1968) cités par SOME (1991). Elle n'est pas admise par tous mais retenue pour des essais de laboratoire.

\* **Capacité germinative (C.g)** : c'est le pourcentage de semences capables de germer dans des conditions bien définies. (COME, 1970; LE GRAND E.).

\* **Vitesse de germination (V.g)** : c'est le temps moyen nécessaire à la germination des semences étudiées (COME, 1970). Il est obtenu par la formule :

$$V.g = \frac{N_1T_1 + N_2T_2 + \dots + N_nT_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n}$$

où N1 est le nombre de semences germées au temps T1, N2 le nombre de semences germées entre le temps T1 et le temps T2, etc... (le jour de l'encementement est pris comme temps 0).

\* **Délai de germination (D.g)** : c'est le temps nécessaire à la manifestation de la germination.

## 5.4.2. Etude de l'influence des prétraitements sur la germination

### 5.4.2.1. La scarification

Elle consiste à blesser les enveloppes séminales pour obtenir l'imbibition tégumentaire ; l'embryon ne doit pas être atteint. Trois procédés ont été testés. Ce sont :

- La scarification au papier silex (slx).
- La scarification au couteau (ct).

Dans le cas de ces deux méthodes, des entailles ont été réalisées au pôle radiculaire des graines.

- La scarification au mortier (Mt) : des graines en mélange avec du sable sont pilées dans un mortier.

Les taux de germination (figure 13) sont de 93 % pour les graines scarifiées au papier silex et au couteau. La capacité germinative est atteinte au bout de trois jours dans le premier cas et 8 jours dans le second cas. La capacité germinative des graines scarifiées au mortier est de 80 % et les phénomènes de germination sont étalés dans le temps.

### 5.4.2.2. La température

#### 5.4.2.2.1. La température sèche

Des graines en mélange avec du sable sont exposées à des températures élevées : 50°C, 60°C, 70°C, 80°C, 90°C, 100°C, 110°C et 120°C à l'étuve.

Les capacités germinatives sont:

- faibles entre 60°C et 120°C et on obtient :

| durée d'exposition | durée d'exposition |
|--------------------|--------------------|
| 2mn                | 5mn                |
| 20% à 60°C         | 30% à 60°C         |
| 10% à 70°C         | 6% à 80°C          |
| 10% à 100°C        | 10% à 100°C        |
| 10% à 120°C        | 6% à 110°C         |

- nulles dans les autres cas.

#### 5.4.2.2.2. La température humide

Deux procédés ont été testés. Ce sont :

- L'ébouillantage : de l' eau portée à ébullition est déversée sur les graines, le tout est recouvert jusqu'à refroidissement (RAYMACKERS & GUIGMA, 1991) . Les graines sont prélevées successivement après refroidissement (Eb0), 24 h (Eb1), 48 h (Eb2), 72H (Eb3).

Les capacités germinatives enregistrées (figure 14) sont comparables mais les vitesses de germination ainsi que les délais de germination sont très différents et croissent dans le même sens que la durée de trempage. En effet, l'une des qualités d'une eau bouillie est sa pauvreté en oxygène. Plus une graine y est longtemps trempée, plus sa germination est retardée suite à une anaérobiose dont elle ne se libère que progressivement.

- Le trempage des graines dans l'eau bouillante : des graines sont trempées pendant 1 mn, 2 mn, 3 mn, 4 mn 5 mn 6 mn, 7 mn, 8 mn, 9 mn et 10 mn. dans de l'eau portée à ébullition.

La capacité germinative (figure 15), de 100 % pour un temps de trempage de 1 mn, décroît lentement jusqu'à 4 mn de trempage et très rapidement au-delà et devient nulle pour des durées de trempage de 9 mn et 10 mn.

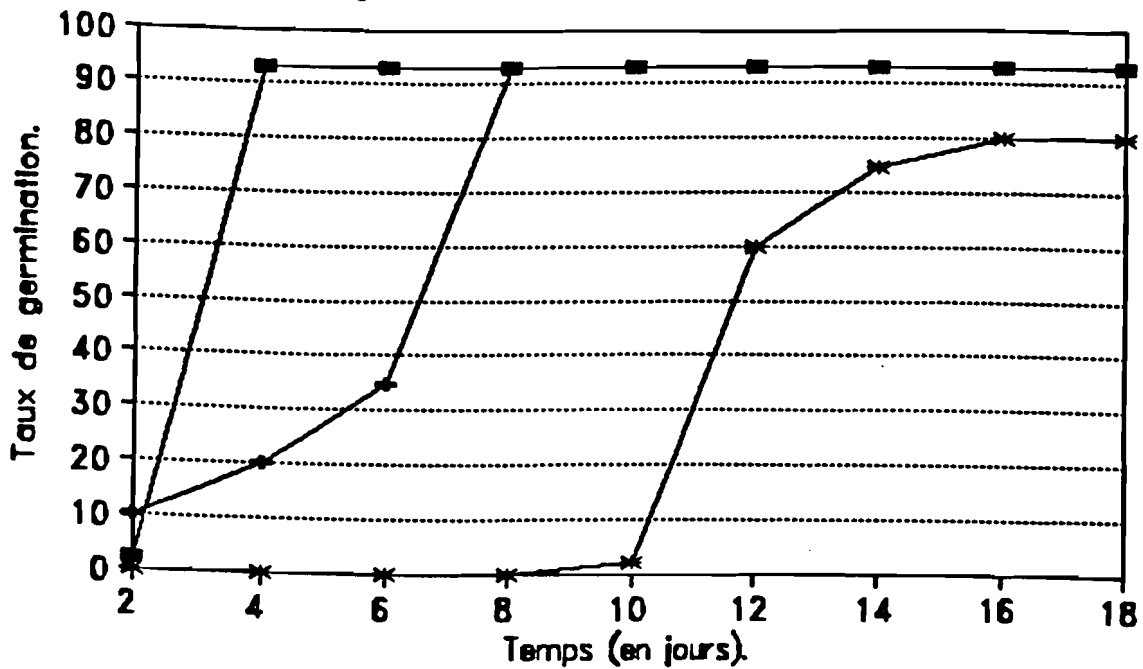
#### 5.4.2.3. Trempage des graines dans l'acide sulfurique à 50 %

Des graines sont trempées dans l'acide sulfurique à 50% (RAYMACKERS & GUIGMA 1991) pendant 1 mn, 2 mn, 3 mn, 4 mn, 5mn, 6 mn, 7 mn, 8 mn, 9 mn et 10mn

La capacité germinative, d'abord croissante dans le sens des durées de trempage, atteint son maximum pour des durées de trempage de 4 mn et 5 mn, puis décroît au-delà. Certaines graines ayant séjourné plus de 5 mn montrent de larges craquelures qui témoignent d'une diffusion de la solution vers l'embryon. La faible capacité germinative en dépendrait.

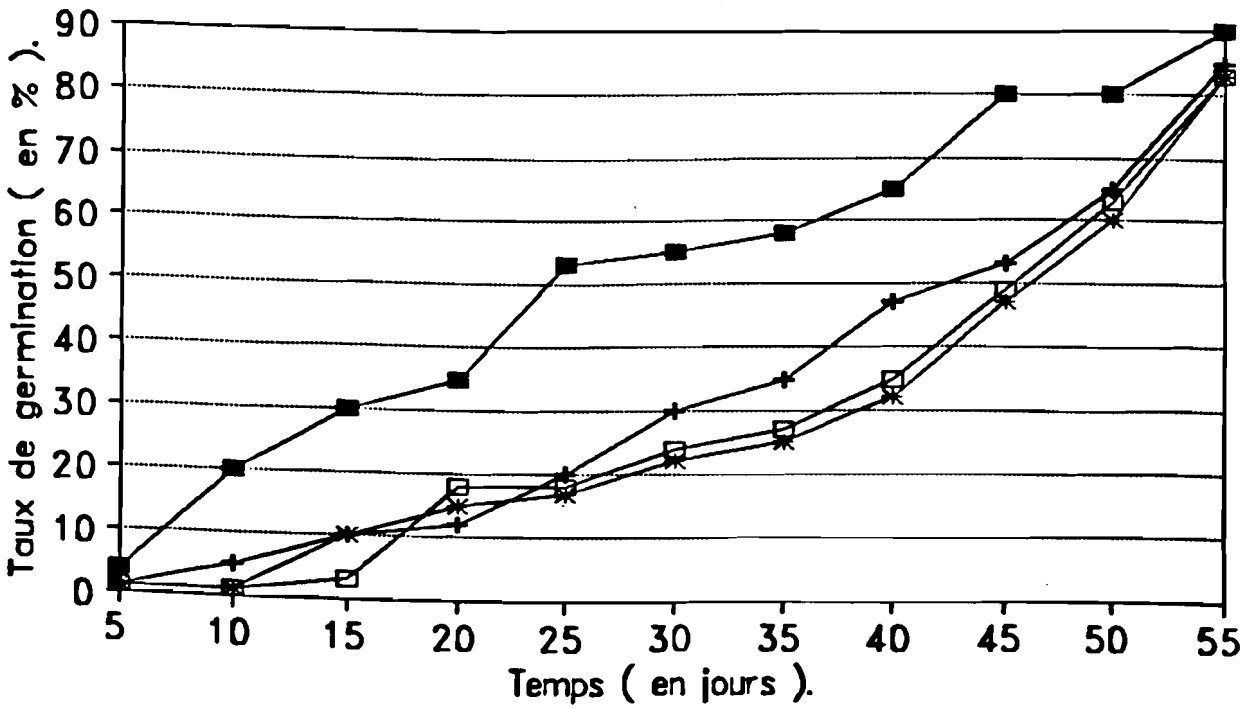


Fig n°13 : Courbe de germination de graines de Prosopis africana.



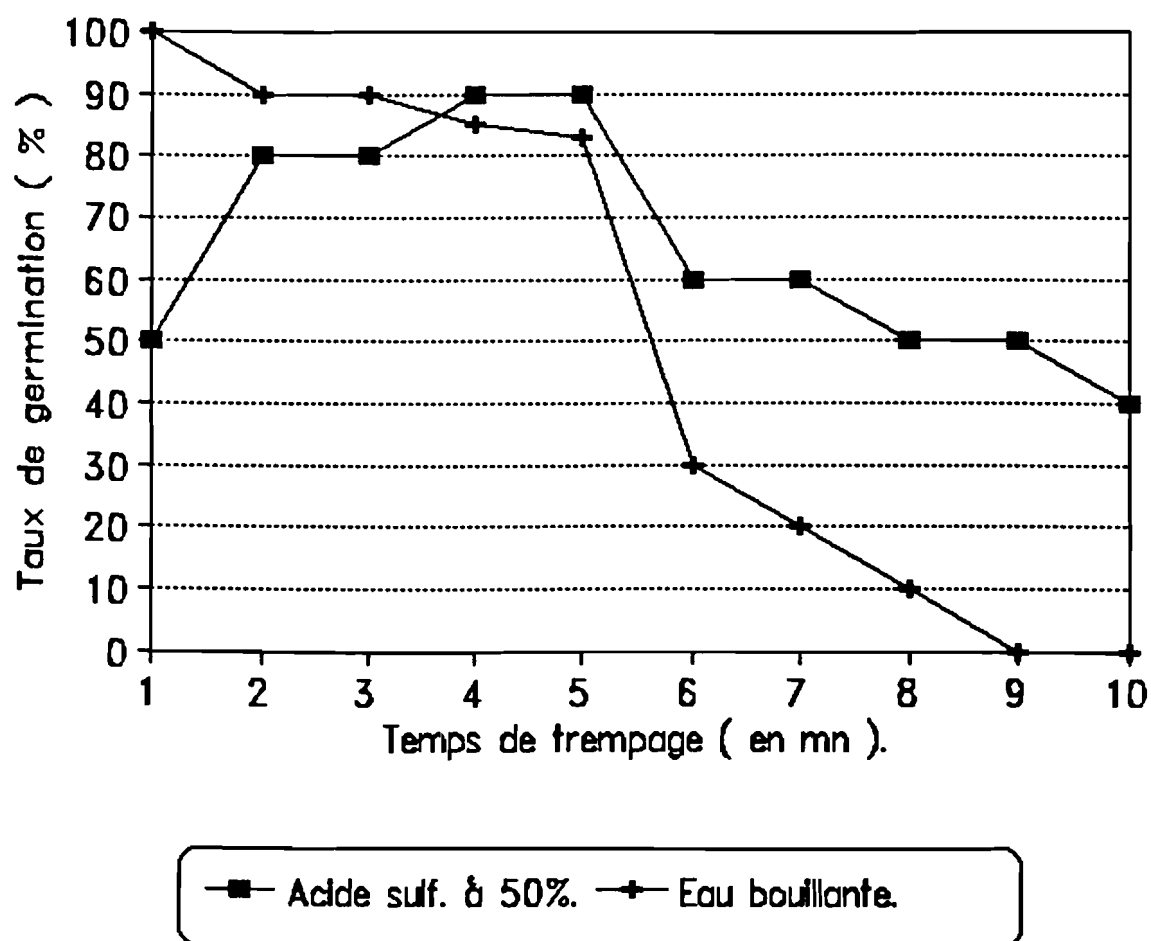
■ sc. au couteau    ● Sc. au papier silex    \* Sc. au mortier.

FIG N° 14 : Courbes de germination de graines de Prosopis africana .



■ Eb0    + Eb1    \* Eb2    □ Eb3

Fig n° 15 : Capacité germinative de graines de *Prosopis africana* .  
Influence de l'ébullition et du trempage dans l'acide  
sulfurique à 50% .



### 5.5. Essais de germination en pépinière

3 prétraitements ont été testés lors des trois séries qui ont eu lieu entre décembre 1991 et février 1992. Ce sont:

- scarification au papier silex (slx).
- scarification au couteau (ct).
- scarification au mortier (sm)

Le prétraitement à l'acide sulfurique à 50 % n'a été utilisé qu'une seule fois au cours de la dernière des trois séries suivantes:

- Série n°1 (S1) : décembre 1991.
- Série n°2 (S2) : janvier 1992
- Série n°3 (S3) : février 1992.

Les résultats sont consignés au tableau 3

**TABLEAU N°3 : influence du prétraitement sur la capacité germinative et influence de la nature du sol sur le taux de germination de graines de *Prosopis africana*.**

| PRETRAITEMENT<br>TAUX DE<br>GERMINATION | SCRIFICATION       |    |    |               |    |    |               |    |    | TREMPAGE DANS<br>L'ACIDE<br>PENDANT 5mn<br>S3 |
|---|--------------------|----|----|---------------|----|----|---------------|----|----|---|
|   | AU PAPIER<br>SILEX |    |    | AU<br>COUTEAU |    |    | AU<br>MORTIER |    |    |   |
|   | S1                 | S2 | S3 | S1            | S2 | S3 | S1            | S2 | S3 |   |
| boîte de pétri                          | 93                 | 96 | 90 | 85            | 90 | 86 | 76            | 83 | 81 | 90  |
| substrat de sol<br>argilo-sableux       | 50                 | 76 | 76 | 65            | 76 | 70 | 13            | 33 | 20 | 19  |
| substrat de sol<br>argileux             | 26                 | 30 | 30 | 20            | 27 | 25 | 6             | 13 | 10 | 7   |

## 6.Synthèse des résultats et discussion

Les résultats de l'étude des structures de populations montrent globalement une fréquence élevée de jeunes sujets. La forme en "L" des histogrammes donnent lieu à des interprétations différentes en fonction des milieux de travail. Ainsi cette forme observée chez *Faidherbia albida* dans le parc agroforestier de Watinoma traduit une bonne capacité de régénération ( OUEDRAOGO, 1990). Elle traduirait, selon les résultats de travaux sur le goupé en Guyane, des conditions de compétition qui règnent dans les peuplements naturels (LACOSTE, 1990). La croissance ralentie de *Prosopis africana* dans les premiers stades de développement (DELWAULLE, 1978) explique la forte fréquence des jeunes sujets dans le cas présent. Nous distinguons quatre cas au sein des populations étudiées dans le cadre du présent.

- Populations à P.S.S.E. élevé et à forte régénération : elles illustrent un bon dynamisme. Les conditions de germination des graines sont favorables et le développement des individus n'est pas perturbé. Ces populations sont retrouvées dans les groupements de mi-pente où la végétation dominée par des grands arbres des espèces protégées témoigne d'une ancienne occupation humaine. Les restes de poteries dont nous signalons la présence n'en sont pas moins une preuve. En plus de *Prosopis africana*, diverses espèces pionnières dont *Piliostigma reticulatum*, *Pliostigma thonningii*, *Combretum glutinosum*, etc...y sont retrouvées. Ce cas est observé dans les populations 2, 3 et 4 de Sobaca. Le sol est argilo-sableux.

- Populations à P.S.S.E. élevé avec une régénération moyenne: les graines sont disponibles dans le sol mais les conditions de leur germination ne sont pas favorables. La population 1 de Rakaye, située en haut de toposéquence sur un sol gravillonnaire, illustre ce cas. Si les conditions de sol peuvent être impliquées dans les phénomènes de germination des graines, le feu pourrait être responsable de la mortalité des plantules. La population 4 de Rakaye constitue un cas particulier. Sa localisation dans une jeune jachère où la reconstitution de la végétation ligneuse est caractérisée par la présence de drageons de *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis* et des touffes de *Securinea virosa*, traduirait un cas de figure où *Prosopis africana* n'a pas encore commencé à s'installer.

- Population à faible P.S.S.E. et à faible régénération : les conditions de germination des graines ne sont pas favorables à la levée des "semis". Il s'agit des populations 1 et 5 de Sobaca, situées respectivement en haut de toposéquence sur sol gravillonnaire et en bas-fond sur sol hydromorphe dans le lit de la rivière du Kion.

- population à faible P.S.S.E à forte régénération: ce cas est illustré par les populations 2, 3 et 5 de Rakaye. La faible disponibilité des graines dans le sol est compensée par des conditions favorables à leur germination.

Au total, la présence des semenciers n'implique pas une forte disponibilité des graines dans le sol. En effet, la dissémination des graines de *Prosopis africana*, essentiellement assurée par les animaux, explique la localisation de jeunes populations dans des zones où on n'observe pas de semenciers. A l'inverse, une bonne régénération est signe d'un potentiel séminal édaphique élevé et est d'autant meilleure que les conditions de germination des graines sont bien assurées. *Prosopis africana* verrait le développement de ses plantules compromis dans le cas de sols secs et squelettiques tels que les sols gravillonnaires et la germination des graines compromise par des phénomènes d'hydromorphie des sols lourds, argileux. La strate herbacée interviendrait dans le développement des plantules par concurrence pour la lumière et pour l'eau, et occasionnerait des mortalités fréquentes lors du passage du feu.

La rétention en eau du sol est un facteur important dans l'alimentation en eau de la plantule dont le développement en dépend. Ainsi, sur le substrat de sol argileux, les différentes valeurs enregistrées au cours des travaux de pépinière sont plus élevées que celles obtenues dans les cas des deux autres substrats de sol, argilo-sableux et gravillonnaire. La plus forte rétention en eau du sol argileux en serait l'explication.

La vitesse de croissance initiale du pivot est toujours plus élevée, sauf cas de perturbation, que celle de la tige. La plantule consacre les premiers stades de son développement à l'édification de son système racinaire. Des études comparatives de systèmes racinaires ont montré qu'une croissance rapide de la partie aérienne, exemple chez *Jatropha curcas*, le pivot a tendance à s'atrophier (SOULAMA, 1985). A l'inverse, chez les espèces à croissance caulinaire lente, le pivot s'allonge vigoureusement. *Prosopis africana* a, en effet, une germination épigée, les cotylédons persistent pendant longtemps sur la plantule et assurent ainsi la photosynthèse. L'intégrité du pivot est une condition nécessaire à une bonne croissance de la partie aérienne dont le développement réduit l'allongement du pivot. La croissance ralentie des plantules dans le cas des sols gravillonnaires pourrait être ainsi imputée à la perturbation des racines, suite à une forte proportion en éléments grossiers de ces sols. Selon MELFERT (1979) dans SOULAMA (1985), les déformations racinaires ont pour effet des perturbations morphologiques et Physiologiques, le sujet adulte est instable. L'épaississement du pivot ainsi que l'allongement des radicules,

secondaires à la croissance en longueur du pivot, interviennent pour permettre d'une part une plus grande accumulation des réserves nutritives et d'autre part une plus grande exploration du sol. Ce comportement du système racinaire des plantules est observé chez beaucoup d'espèces (DE LA MENSBRUGE, 1966). Le système racinaire de la plantule de *Prosopis africana* évolue ainsi d'un système pivotant et extensif vers un système pivotant et intensif.

Ces quelques observations, bien que limitées et par rapprochement avec celles de terrain, permettent d'expliquer en partie la plasticité de *Prosopis africana* dans la nature. Le pivot, légèrement tubérisé, émet tout au long de son axe des racines latérales bien développées et nombreuses dans les différents horizons de tous les types de sol.

- Sur les sols gravillonnaires, généralement situés en haut de toposéquence, la quasi totalité des eaux de pluie ruisselle vers les zones aval. Sur ces sols peu profonds, les racines latérales, comme à la recherche d'une plus grande humidité, ont tendance à remonter vers les horizons superficiels où l'humidité du sol est plus élevée pendant les périodes de pluviosité discontinue. Chez les individus âgés, les racines latérales les plus superficielles peuvent s'observer à la surface du sol. Cette localisation des racines latérales dans les couches superficielles du sol explique les fréquents chablis observés sur les sols gravillonnaires à dalle peu profonde.

- Les sols argilo-sableux, inondables quand ils sont situés en zone dépressionnaire, connaissent dans ce cas un engorgement à certaines périodes de l'année. Le gradient d'humidité entre les différents horizons du sol est faible. Les racines latérales de *Prosopis africana* y restent horizontales.

- Sur les sols argilo-sableux de bas-fond, pour peu que l'on s'écarte des périodes d'engorgement, les couches profondes sont plus humides. Les racines latérales, comme à la recherche d'une plus grande humidité, ont tendance à descendre les horizons.

A propos de la racine pivotante légèrement tubérisée : pour tous les cas observés au cours des déterrages, le diamètre à la base de la tige est inférieur à celui du collet, ceci d'autant plus que le sujet est un rejet de souche. En effet, les feux répétés entraînent à chaque passage la mortalité de la partie aérienne chez les jeunes sujets qui, cependant, survivent sous forme de partie souterraine. Dans un cadre plus général, (GUINKO, 1984) note que beaucoup de plantules meurent après le passage du feu et que celles qui résistent présentent un port nain avec une souche

hypertrophiée. Ce comportement est similaire à celui observé chez *Pterocarpus angolensis* qui, selon HAIG & al. (1958) dans BAUMER (1987), la coupe ou le broutage répété des rameaux aériens n'empêchent pas le développement continu du système racinaire jusqu'à ce que se forme, grâce à des racines devenues puissantes, un rejet plus fort que les autres, qui échappera au broutage et à la coupe. *Prosopis africana* serait ainsi, du fait de son pivot légèrement tubérisé, capable de résister à l'action des feux répétés.

Toutes les méthodes de levée de dormance qui ont été utilisées dans le cadre du présent travail permettent d'obtenir l'imbibition tégumentaire chez la graine de *Prosopis africana*. Cependant les capacités germinatives, les vitesses et les délais de germination obtenus lors des essais de germination au laboratoire et les taux de germination obtenus en pépinière permettent de retenir quelques caractéristiques essentielles de la physiologie de la graine de *Prosopis africana*.

- Le besoin en oxygène est un facteur essentiel. Les graines germent mieux et plus rapidement quand elles sont scarifiées au couteau ou au papier silex. En effet, comme le fait remarquer COME (1970), les scarifications mécaniques n'ont d'effet que si elles sont larges et localisées au voisinage de la radicule. Ici on note seulement un retard à la germination des graines scarifiées au mortier, ce procédé n'occasionnant qu'un léger décapage des téguments dans la partie moyenne de la graine. La radicule qui a le plus besoin d'oxygène lors de la germination (COME, 1970) n'est pas favorisée dans le cas de la scarification au mortier. La libération progressive des conditions d'anaérobiose mentionnée dans le cas de l'ébouillantage en serait une preuve.

- L'exposition des graines à sec, aux températures élevées, comme pour simuler l'effet du feu, peut choc thermique provoquer la levée de dormance d'une partie des graines tout en renforçant celles des autres. Dans la nature l'effet du feu diffère selon que le sol est sec (= renforcement de dormance) ou humide (= levée de dormance). Des facteurs tels la pression partielle d'oxygène et de gaz carbonique, la température ou ses variations, etc. interviennent dans la levée de dormance des graines du potentiel séminal édaphique (ALEXANDRE, 1989). Les craquelures observées sur les graines exposées au feu témoignent que l'imbibition tégumentaire est possible.

- Le besoin en eau diffère selon que l'on se situe dans la phase de germination des graines ou dans celle de croissance des plantules. Rappelons que nous avons fait mention d'une alimentation en eau biquotidienne. Elle a été, en effet, adoptée après des observations sur les premières levées de semis. Nous avons remarqué au

début de l'élevage des plants en pots que les mortalités étaient plus importantes dans le cas du substrat de sol argilo-sableux que dans le cas du sol argileux, ceci d'autant plus que les pots sont déposés à la surface du sol. Quand ils sont enfouis dans le sol à concurrence des trous de percolation, les mortalités baissent dans les deux cas mais les prochaines germinations sur le substrat de sol argileux sont fortement compromises. Tout se passe comme si le besoin en eau de la graine pour germer était nettement inférieur à celui de la plantule pour croître.

Pour mieux nous en apercevoir, deux pots contenant six(6) plants et sept(7) ont été exposés à des conditions extrêmes respectives de manque strict d'eau sur le substrat de sol argilo-sableux et d'hydromorphie permanente sur le substrat de sol argileux. Au bout de 20 jours, les taux de mortalité sont de 33 % et 18 % respectivement dans le cas du manque d'eau et de l'hydromorphie. Au bout de 40 jours, ils sont, dans cet ordre, de 100 % et 42 %. Cette observation nous amène à formuler l'hypothèse que dans le cas des sols lourds à hydromorphie permanente, *Prosopis africana* verrait sa germination compromise mais que les graines qui germeraient donneraient des plantules qui se développeraient dans de bonnes conditions d'alimentation hydrique. Le contraire se produirait dans le cas des sols à texture légère.

- Les taux de germination obtenus en pépinière présentent des écarts assez grands pour un même prétraitement. Ils sont d'autant plus faibles qu'il s'agit de la scarification au mortier ou du trempage dans l'acide sulfurique à 50 % pendant 5 mn. Ces deux méthodes n'ont pas d'effet localisé sur la graine. A l'inverse, les scarifications au couteau et au papier silex permettent l'ouverture d'une entaille au pôle radulaire de la graine. Ceci présente les avantages suivants pour la radicule :

- \* son oxygénation est maximale, les graines germent vite et à un taux élevé;
- \* Elle trouve moins de peine à se faire un passage à travers les enveloppes et par conséquent à avoir un allongement initial très rapide nécessaire à l'obtention d'une plantule saine.

Au total, les différences observées dans les taux de germinations des graines scarifiées au couteau et au papier silex et les graines scarifiées au mortier et prétraitées à l'acide s'expliqueraient par les deux raisons ci-dessus citées. Ce comportement est en effet connu de certaines graines "dures" chez lesquelles, comme le fait remarquer COME (1970), du fait de la lignification ou de l'épaisseur des enveloppes séminales, la germination est inhibée par la résistance mécanique à la saillie radulaire. Des auteurs dont LONA (1947), BARTON et CROKER (1948), BINET (1958), CHOUARD (1954), ROLLIN (1966) dans COME(1970) pensent que ce



type de graine doit faire l'objet d'une classification dans un second groupe de graines "dures". En effet la saillie radriculaire observée au dépotage prouve que l'embryon n'est plus dormant mais qu'il ne peut exercer une force suffisante pour rompre les téguments.

Aussi pour mieux comprendre ce comportement des téguments, un test de viabilité a été fait (MANDO,1989) sur la base de la différence de couleur des graines. Pour les deux couleurs principales observées chez les graines de *Prosopis africana* à maturité, jaune et noire, les taux de germination sont différents (obs.pers.). Ainsi 50 graines de chaque couleur ont fait l'objet d'un test de viabilité au chlorure de tétrazolium. Les graines jaunes ont donné un taux de viabilité de 90 % et les graines noires de 52 %. Les 48 % de graines noires non viables ont présenté toutes les anomalies que les initiateurs de la méthode ont décrites. Les 10 % de graines jaunes non viables n'ont présenté que les deux premières des six anomalies que voici:

- \* plus de la moitié des tissus des cotylédons incolores ou devenue non fonctionnelle par fracture;
- \* radicule fracturée, graines immatures (coloration rouge verdâtre), attaque d'insectes;
- \* plus de la moitié de la radicule incolore.
- \* embryon non coloré;
- \* profondes nécroses au niveau des cotylédons ou du rattachement de l'axe embryonnaire ou de la radicule;
- \* coloration anormale sur toute la graine.

Les graines noires sont pourtant plus mûres. Nous pensons, sans en avoir l'explication, que la résistance mécanique des enveloppes séminales chez la graine de *Prosopis africana* s'accentuerait avec l'état de maturité. Des travaux sur les semences de *Faidherbia albida* ont montré que les semences fraîches à téguments plus tendres ne nécessitent aucun traitement ou peuvent être trempées dans l'eau froide 23 h avant le semis (DORANS & al., 1983 dans BAUMER, 1987). De la même façon, les graines jaunes de *Prosopis africana*, relativement moins mûres que les graines noires, donnent, pour un même prétraitement, un taux de germination plus élevé.

Le développement du tégument aurait une grande importance sur l'efficacité d'un traitement. Diverses raisons peuvent être avancées pour en trouver l'explication. Dans le cas des *Faidherbia albida*, Baumer (1987) suggère que l'âge du sujet est un facteur à prendre en compte. BLANCH (1989) rapporte que les graines de

populations de Polygalacées issues de jeunes parcelles semblent moins dormantes. Dans un cadre plus général, la dureté des téguments des graines dures dépendrait, selon BARTON (1965b) dans COME (1970) des dates de récolte et des conditions de maturation des semences. Cette dernière hypothèse semble mieux correspondre aux résultats que nous avons obtenus; les graines de *Prosopis africana* seraient plus aptes à la germination quand elles ne sont pas "très mûres", la résistance mécanique des enveloppes séminales est moindre..

## 6. Conclusion partielle

Les sols argilo-sableux, situés en pente et à caractéristiques hydriques intermédiaires entre les sols relativement secs de haut de toposéquence et les sols hydromorphes de bas-fonds offrent des conditions favorables aux activités agricoles notamment la production de céréales. Quelques années après l'abandon des champs, *Prosopis africana* y trouve un site privilégié en colonisant les jachères, participant ainsi à la reconstitution de la végétation ligneuse. Sa régénération y est bonne. Elle est compromise par le manque d'eau des sols secs de haut de toposéquence et par les phénomènes d'hydromorphie des sols lourds de bas-fonds.

La dissémination des graines de *Prosopis africana* dans la nature, essentiellement par les animaux, explique la difficulté à comprendre l'installation de certaines jeunes populations dans des zones où on n'observe pas de semenciers. Egalement l'interprétation du dynamisme de l'espèce doit être prudente. Car, aussi bien les contraintes au développement que celles à la régénération peuvent être liées soit à un manque de disponibilité des graines dans le sol ou alors aux conditions du milieu. ALEXANDRE (1989) fait remarquer que le potentiel végétatif varie dans le temps avec la présence de sites de germination des graines, des prédateurs, la phénologie de la production etc...La germination des graines des espèces pionnières nécessite des conditions associées au plein éclaircissement (DOUMENGE, 1990). Cet auteur fait remarquer que dans les zones fortement perturbées par l'homme, la germination des pionnières est massive et peut aboutir à la formation de peuplements temporairement mono- ou pauci-spécifiques. La forte fréquence de *Prosopis africana* dans les jachères témoigne ainsi de son tempérament pionnier. Le fait qu'il édifie un pivot initial profond, ce qui le met à l'abri de la concurrence racinaire des herbacées et que ses racines latérales soient réparties dans les différents horizons du sol seraient des raisons qui expliquent son adaptation à des situations pédologiques très contrastées.

**TROISIEME PARTIE :**

**SOCIO-ECONOMIE**

## TROISIEME PARTIE

### SOCIO-ECONOMIE

#### 1. Objet

Diverses espèces ligneuses sont épargnées des défrichements et sont de ce fait conservées dans les champs où leur présence est toujours évocatrice d'une utilité particulière. Ainsi, *Butyrospermum paradoxum*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, par exemple, sont, du fait de leurs fruits consommés par l'homme, systématiquement épargnés. Les feuilles de *Adansonia digitata* et le calice de *Bombax costatum* donnent une sauce très appréciée des populations locales, ils sont alors conservés dans les champs. *Faidherbia albida* est associé aux cultures de base pour en améliorer les rendements. Bien d'autres rôles expliquent la présence des arbres dans les champs : organisation du paysage, ombrage, fourrage, mythe, etc...

Au total la présence d'une espèce d'arbre dans les champs n'est jamais gratuite. *Prosopis africana*, espèce épargnée des défrichements dans la province de la Sissili, joue très probablement des rôles particuliers pour les populations locales. La présente étude socio-économique vise d'une part à une meilleure connaissance des intérêts ethno-botaniques de *Prosopis africana* dans la région et d'autre part à envisager les possibilités de renforcement de l'espèce dans l'agrosystème.

#### 2. Méthode

Nous nous sommes fixés pour objectif la collecte d'un maximum de données relatives au *Prosopis africana*. La méthode d'approche ne s'est donc pas réduite à un protocole directif, souvent fictif (MILLEVILLE, 1982) et qui, d'usage courant, vise tout particulièrement une quantification de faits. Organisée sous-forme de causerie-débats auprès des populations de Sobaka et de Rakaye, cette enquête nous a permis de recueillir les informations que les paysans ont bien voulu nous donner. La description de l'espèce dans les parcs agroforestiers des deux villages est le fruit de mensurations effectuées dans des champs et des jachères.

### 3. Usages de *Prosopis africana*

#### 3.1. Données bibliographiques

Le bois de *Prosopis africana* est diversement utilisé comme bois de service sur toute l'aire de répartition de l'espèce selon les dimensions disponibles. (VON MAYDELL, 1983; BERGERET & RIBOT, 1990). Il est très prisé pour la fabrication de statuettes, de masques et d'objets d'art (AUBREVILLE, 1950; VON MAYDELL, 19983). Il fait même parfois l'objet d'un commerce illicite dans certaines régions, du Sénégal par exemple, où il est transporté en mélange avec du bois de chauffe pour payer des taxes réduites (AUBREVILLE, 1950). Son pouvoir calorifique très élevé ainsi que son charbon font de lui un bois très recherché par l'industrie traditionnelle de la fonte et les fabricants de pain. Ceci entraîne une surexploitation qui explique sa disparition dans beaucoup de régions : dans de grandes parties de la zone sahelienne méridionale et des savanes voisines (VON MAYDELL, 1983), dans le sud-ouest du Burkina Faso (GUINKO, 1984).

Les fruits sont très recherchés par le bétail. Ils ont une valeur fourragère appréciable ainsi que les jeunes pousses de feuilles. ADRU et BOUDET dans GIFFARD (1974) en donnent la composition en Matières Azotées Digestibles (M.A.D) et en Unités Fourragères (U.F) à l'état vert et à l'état sec (tabl.4).

TABLEAU N°4: valeur fourragère des fruits et des gousses de *Prosopis africana* à l'état vert et à l'état sec selon ADRU & BOUDET dans GIFFARD ( 1974 )

| COMPOSITION.   | U.F   | M.A.D | U.F  | M.A.D | M.D.A        |
|----------------|-------|-------|------|-------|--------------|
| ETAT.          | VERT. |       | SEC. |       | -----<br>U.F |
| FEUILLES.      | ----- | ----- | 0,83 | 143   | 180          |
| OUSSES SECHES. | 0,87  | 40,3  | 1,03 | 48    | 47           |

M.A.D = Matières Azotées Digestibles

U.F = Unités fourragères.

A l'état sec, les fruits peuvent être pilés pour la fabrication d'un poison à poissons(VON MAYDELL, 1983).

Les graines, comme celles de *Parkia biglobosa*, peuvent être mises à fermenter et utilisées comme condiment.(VON MAYDELL, 1983.)

L'écorce contient jusqu'à 18 % de tanins. Trempée dans l'eau pendant plusieurs heures, elle permet de nettoyer les brûlures que l'on saupoudre ensuite avec l'écorce de la même plante ou celle de *Acacia nilotica* var. *adansonii*. (GIFFARD,1974). La décoction d'écorce est utilisée en bain de bouche et recommandée contre les maux de dents. Elle soulage les dermatoses, les caries et la fièvre, donne des bains pour les yeux.

Les feuilles agissent contre les migraines et les maux de dents. Utilisées avec l'écorce, elles sont efficaces contre les rhumatismes.

Les racines sont diurétiques et combattent la blennorragie, les douleurs de dents, de l'estomac, la dysenterie et les bronchites (VON MAYDELL,1983).

### 3.2. Résultats de l'enquête

Les fruits sont très apétés du bétail surtout des boeufs chez lesquels la consommation des gousses de *Prosopis africana* avec du sel lève l'anorexie. Ils sont très indiqués pendant la gestation chez la vache : à la naissance, les veaux sont solides. Leur infusion donne à l'argile une plus grande solidité ; le principe est utilisé dans la construction des maisons en "banco".

Appelé "Niouri" ou "Duaduangha" en more, *Prosopis africana*, donne, disent les paysans, un des bois les plus durs de la région. Il est pratiquement imputrescible et est difficilement attaqué par les termites. Il est très recherché comme bois de service, utilisé dans la confection des hangars, des toitures de case, des clôtures et des greniers. Il est très indiqué dans la confection des terrasses des maisons type "gourounsi". Il est recherché pour la fabrication de manches de dabas, de haches, de gourdins, en somme pour tout usage qui requiert une grande solidité du bois. Il est utilisé pour la fabrication de tam-tam haoussa. S'il est reconnu partout ailleurs comme bon bois de feu, le bois de *Prosopis africana*, disent les femmes de Sobaca et de Rakaye, brûle bien mais son feu est fugace et n'est de ce fait utilisé que secondairement.

Le premier usage cité chaque fois qu'un interlocuteur est interrogé est celui de la fabrication du charbon de bois pour l'industrie artisanale de la fonte. GUINKO (1984) impute la rareté de l'espèce du sud-ouest du Burkina Faso à cet usage. L'espèce est

en effet, témoignent les forgerons interrogés, la plus recherchée de la région, vient en seconde position *Burkea africana*.

Les racines, utilisées en association avec les feuilles du même arbre, soignent les maux de ventre et sont utilisées comme cure-dents.

La macération de l'écorce permet de soigner les maux de ventre, de gorge, la toux, de purger les enfants. L'usage médical de l'écorce de l'arbre s'accompagne de pratiques esthétiques qui, selon un tradi-praticien de la région que nous avons abordé, se résument à l'expression moré "rogdinkidugu mâgnande" voulant dire "remède à la mortalité infantile". La femme qui perd ses enfants en très bas-âge peut trouver une solution par utilisation de l'écorce de *Prosopis africana*.

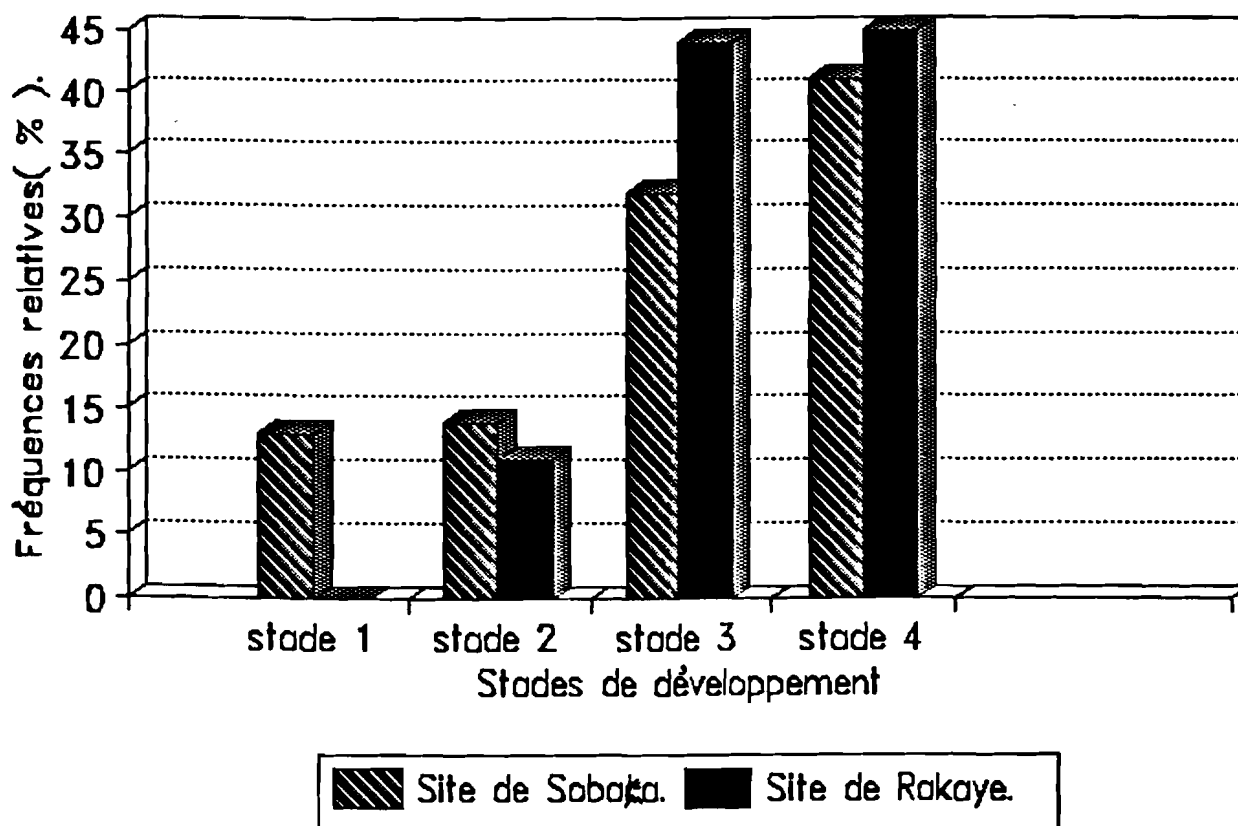
#### 4. *Prosopis africana* dans l'agrosystème

*Prosopis africana*, comme bien d'autres espèces, est présent dans les champs à Sobaca comme à Rakaye. Les espèces les plus communes sont: *Butyrospermum paradoxum*, *Parkia biglobosa*, *Lannea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*, *Bombax costatum*. D'autres espèces, moins fréquentes que les premières sont observées. Ce sont entre autres *Entada africana*, *Burkea africana* et *Detarium microcarpum*. Cette dernière catégorie s'observe surtout dans des champs nouvellement défrichés à Sobaca. *Faidherbia albida* est plus représenté à Rakaye qu'à Sobaca.

Les observations sur l'espèce ont porté sur 11 parcelles au village de Sobaca dont 4 jachères, 4 défriches et 3 champs. Les 13 parcelles de Rakaye comprennent 4 jachères et 9 champs. Les taux de représentativité de l'espèce dans les champs et les jachères sont respectivement de 3 % et 17 % à Sobaca et 70 % et 30 % à Rakaye. Les nouvelles défriches de Sobaca comptent 80 % des individus qui ont été observés dans ce village. Les données recueillies sur les traitements de l'arbre montrent que les taux d'émondage et d'écorçage sont respectivement de 70 % et 21 % à Sobaca et respectivement de 73 % et 20 % à Rakaye.

Au total, *Prosopis africana* est très utilisé, en témoigne son traitement dans les deux terroirs. Il montre, à Sobaca comme à Rakaye, une faible fréquence des jeunes sujets dans les champs (cf. figure 17). Les stades 1 et 2 sont représentés dans les champs de Sobaca à une fréquence inférieure à 10 %. A Rakaye le stade 1 est totalement absent et la fréquence du stade 2 est inférieure à 10 %.

Fig n° 16 : structures des parcs agroforestiers, cas de *Prosopis africana*



La conservation de l'espèce dans les champs n'a, pour les paysans des deux villages aucune raison particulière, disent-ils. Si le renforcement de l'espèce dans les champs n'a pas connu, au cours de l'enquête, une observation particulière, l'arbre cependant, a un pouvoir asséchant sur le sol. En effet rapportent-ils, le sol, aux alentours immédiats de son pied, est un "zipele", une clairière. Quand le sorgho est semé à son pied, il a un bon développement mais ne produit pas mieux. Nous notons toutefois que cette dernière observation n'a pas été faite par tous les paysans.

### 5. Conclusion partielle

La diversité des usages d'une espèce d'arbre préside à sa conservation dans les champs.



*Prosopis africana*, espèce sylvicole et agroforestière, est bien connu dans les villages de Sobaca et de Rakaye. Les usages de l'espèce sont variés. Son bois est très prisé par l'industrie traditionnelle de la fonte, il est très recherché pour toutes les constructions qui requièrent une grande solidité du bois.

L'arbre, de ce fait, est traité de façon particulière dans la région : il est émondé en têtard. Des rejets de souche par coupe à ras de terre sont rares. Ses fruits sont diversement utilisés par les pasteurs de la région. Toutes les parties de l'arbre interviennent dans la pharmacopée traditionnelle.

L'arbre reste, malgré tout, marginal dans l'agrosystème. Sa régénération est nulle dans les champs, les paysans ne trouvent pas d'explication à sa présence. Il montre dans les deux parcs étudiés une absence de régénération. Cela s'observe pour beaucoup d'espèces de différents parcs burkinabè ( OUEDRAOGO, 1990, BONKOUNGOU, 1987; KESSLER & BONI, 1991).

Il est encore trop tôt pour tenter d'expliquer pourquoi le sorgho se développe bien au pied de l'arbre mais n'y produit pas mieux. Ces quelques observations permettent d'avancer les deux hypothèses suivantes:

- Si le sorgho se développe bien quand il est semé au pied de l'arbre, c'est qu'il y trouve des conditions favorables à une plus grande croissance. Nous pensons tout particulièrement à la nutrition azotée qui serait suffisante suite à la présence des nodules sur les racines de l'arbre.

- A l'inverse, si le sorgho n'y produit pas mieux, les systèmes racinaires en présence seraient impliqués. En effet *Prosopis africana* s'adapte aux sols peu profonds en développant un système racinaire superficiel et traçant. Si la parcelle où l'observation a été faite se situe sur sol squelettique, une concurrence racinaire n'est donc pas exclue.

## **CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

*Prosopis africana* est une espèce pionnière dont les semences sont disséminées dans la nature par zoochorie. Il est relativement sensible au feu qui favorise cependant sa germination. L'étude de son dynamisme par le biais de son système racinaire et de l'écophysiologie de sa germination nous a permis de comprendre et d'expliquer en partie son adaptation à diverses conditions de savanes.

Sa graine, de type "dure" et petite, se caractérise par une dormance tégumentaire qui permet un maintien de sa viabilité pendant un délai plus ou moins long dans le sol. La dégradation partielle des téguments, suite au séjour prolongé dans le sol, les attaques des insectes ou le passage du feu sont autant de facteurs qui concourent à la levée de dormance dans la nature. La graine présente, au cours de sa germination, des contraintes mécaniques des enveloppes séminales sur l'embryon. Il nous semble possible de minimiser ces contraintes par utilisation de procédés mécaniques de scarification dont l'effet, localisé autant que possible au voisinage de la radicule, permet une oxygénation maximale de celle-ci.

Nos travaux de pépinière ont révélé que si la germination est bonne sur les sols à texture légère, les plantules très vite exposées au manque d'eau ne peuvent se développer. A l'inverse, sur les sols à texture lourde (forte rétention en eau), le faible taux de germination est compensé par une survie assurée des plantules.

Chez la plantule, le pivot a un allongement initial très rapide, ce qui constitue une limitation de la concurrence pour l'eau vis-à-vis des herbacées. Le système racinaire de *Prosopis africana* est légèrement tubérisé aux jeunes stades, fortement pivotant et opportuniste à tous les stades de développement. L'espèce peut ainsi s'adapter aux conditions de sol peu profonds. Du fait de la localisation de ses racines latérales dans les couches superficielles de ces sols, l'arbre, comme le font remarquer les paysans, entrerait en concurrence avec les cultures.

Des investigations sont encore nécessaires. L'étude de l'écophysiologie de sa feuille permettra de mieux comprendre son adaptation aux conditions de milieux secs. Une évaluation de l'effet de l'arbre sur les cultures que l'on pourrait étudier sur différents types de sols, contribuera à son introduction efficace dans les terroirs. Les études devront être faites sur différentes cultures pour tenir compte, comme le souligne BONKOUNGOU( 1987), de la spécificité d'association des arbres aux cultures.

Mais d'ores et déjà, comme l'arbre est présent dans les champs, très utilisé et bien géré par les paysans, on peut espérer, au prix d'une bonne sensibilisation, renforcer sa présence dans les terroirs.

Après l'abandon des champs, l'on peut faire des semis directs des graines de l'espèce. DEPOMMIER & FERNAD (l.c.) dans BAUMER(1987) rapporte que la méthode est observée en Centrafrique avec *Parkia biglobosa*. L'utilisation des légumineuses permet d'accélérer la reconstitution biologique des sols (BAUMER, 1987 ; KESSLER & BONI, 1991). Il est tout particulièrement indiqué d'utiliser des espèces à croissance relativement rapide, *Prosopis africana* en est une.

Au vu de sa gousse très apétée du bétail, l'arbre pourrait être intégré dans un système sylvopastoral. Le renouvellement perpétuel des nodules sur les racines peut être un facteur à étudier dans le cadre d'une amélioration de la valeur fourragère des graminées qui peuvent lui être associées; la teneur en azote étant à mettre en relation avec la fertilité du sol (GROUZIS, 1984).

*Prosopis africana* est une espèce héliophile, à croissance relativement rapide et au bois de grande qualité qui mérite une large expérimentation sylvicole. Elle a été déjà sélectionnée par le projet BKF/89/011 dont les essais de semis direct constituent une expérience en vraie grandeur qui doit être suivie et évaluée.

## BIBLIOGRAPHIE:

- ALEXANDRE D.Y & OUEDRAOGO J.S. 1991, Variation de la morphologie racinaire de *Faidherbia albida* en relation avec le sol et effets agronomiques de l'arbre: quelques observations au Burkina Faso. Atelier. *Faidherbia albida* Niamey 22-26 avril 1991. 5 pages.
- ALEXANDRE D.Y. 1989, Dynamique de la régénération naturelle en forêt dense de Côte-d'Ivoire. Stratégies écologiques des arbres de la voûte et potentiels floristiques. Ed. ORSTOM collection Thèses et Etudes. 102 pages.
- ALEXANDRE D.Y. 1991a, Amélioration des jachères en zone de savane: expérience de réafforestation des friches de Nazinon. Atelier " jachères " ORSTOM - Montpellier, décembre 1991. 10 pages + annexes.
- ALEXANDRE D.Y. 1991b, Approche fonctionnelle de l'agroforesterie. Application aux modèles burkinabè. Atelier " quelle agroforesterie pour l'ORSTOM ? " Paris, Octobre 1991. 10 pages.
- ALEXANDRE D.Y. 1991c, Comportement hydrique au cours de la saison sèche et place de la succession de trois arbres guyanais: *Trema micrantha*, *Goupia glabra* et *Eperua grandiflora*. Ann. sci. for. (1991 ) 48 : 101-112.
- ALEXANDRE D.Y. 1991d, Morphologie racinaire en relation avec l'organisation du sol. Cas de deux espèces pionnières de Guyane française: *Goupia glabra* et *Vismia guianensis*. Cash. ORSTOM, ser. pédol., vol xxv, N°4 : 417-422.
- ALEXANDRE D.Y. 1991e, Stratégies écologiques des arbres et stratégies de reforestation. Document de travail Note n°4 BKF/89/011. 4 pages.
- ALEXANDRE D.Y. 1991f, Propositions en vue de l'aménagement du terroir de Sobaka ( remarques sur le document pour la session de formation des formateurs, avril 1991 ). 3 pages + annexes.
- AUBREVILLE A. 1950, Flore forestière soudano-guinéenne. AOF-Cameroun AEF. Paris soc. d'éd. géog. marit. et col., 523 pages.
- BAMBA K. 1985, Systèmes racinaires et aériens de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé. Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou. 135 pages.
- BAUMER M. 1987, Agroforesterie et désertification : le rôle possible de l'arbre dans la lutte contre la désertification et la dégradation de l'environnement. ICRAF., 260 pages.

- BERAULT J. 1967, Flore du Sénégal 2<sup>e</sup> éd. Clairafrique. Dakar. 481 pages.
- BLAFFARD H. 1990, Etude de la régénération de la savane arborée en relation avec l'alimentation en bois de feu de Ouagadougou. Mémoire de fin d'études. Faculté des sciences agronomiques. Université de Belgique. 109 pages.
- BLANCH J.E. 1989, Biologie des populations de *Rumex acetosela* L. (polygonacées): évolution des stratégies démographiques le long d'une succession post-culturale. Th. Dr. Université de Paris-sud. Centre d'Orsay. 229 pages.
- BONKOUNGOU E.G. 1987, Monographie de *Acacia albida* Del., espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST. Burkina Faso. 92 pages.
- BONKOUNGOU E.G. 1987, Monographie du karité, *Butyrospermum paradoxum* (GAERTN. F.) HEPPER, espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST. Burkina Faso. 67 pages.
- BONKOUNGOU E.G. 1987, Monographie du néré, *Parkia biglobosa* (JACQ.) BENT., espèce agroforestière à usages multiples. IRBET/CNRST. Burkina Faso. 45 pages.
- COME D. 1970, Les obstacles à la germination. Masson et compagnie - Paris, 160 pages.
- DE LA MENSBRUGE G. 1966, La germination et les plantules des essences arborées de la forêt dense humide de la Côte- d'Ivoire. Pub. n° 26 CTFT 389 pages.
- DELWAULLE J.-C. 1978, Plantation forestières en Afrique tropicale sèche. Techniques et espèces à utiliser. Revue Bois et Forêts des tropiques, n° 181. 177 pages.
- DOUMENGE C., Contribution à l'étude des structures des populations d'arbres des forêts d'Afrique centrale ( exemples du Gabon, Cameroun, et Congo ). Th. Dr. Université de Montpellier II. 271 pages.
- GIFFARD P.L. 1974, L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. CTFT / Dakar. 431 pages.
- GROUZIS M. , LE GRAND E., PALE F. 1986, Aspects écophysologiques de la germination des semences sahéliennes. Adaptation aux conditions d'aridité. Colloque sur les végétaux en milieu aride. Tunisie (Jerba) 8-10 sept. 1986. 9 pages.

- GROUZIS M. 1984, Pâturages sahéliens du nord du Burkina Faso. Capacité de charge, production fréquentielle et dynamique de la qualité fourragère. Burkina Faso - ORD du sahel / ORSTOM. 35pages.
- GUINKO S. 1984 , La végétation de la Haute-Volta. Tome 1. Th.Dr. Université de Bordeaux III; 318 pages.
- HOFFMANN O. 1985, Pratiques pastorales et dynamique du couvert végétal en pays lobi( nord-est de la Côte d'Ivoire). Ed. ORSTOM. Collection Travaux et documents n°189; 349 pages.
- KESSLER J.J.& BONI J. 1991, L'agroforesterie au Burkina Faso. Bilan et analyse de la situation. Tropical Resource Management Papers n°1 . Université de Wageningen. Pays-Bas.144 pages.
- LACOSTE J-F 1990, Effet de la suppression d'arbres pionniers sur l'évolution d'un jeune recru forestier guyanais. Thèse. Université de Paris-Sud Centre d'Orsay. n° d'ordre 1275. 134 pages.
- LE GRAND E. 1979, Etude expérimentale des propriétés germinatives de quelques semences Sahéliennes (Marre d'Oursi- Haute-Volta ). ACC Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan. DGRST/ORSTOM. Ouagadougou. 39 pages.
- MANDO A. 1989, Etude de la méthode du Chlorure de Tétrazolium par les exemples de quelques espèces . Rapport de stage. 43 pages.
- MILLEVILLE P. 1982, Etude d' un système de production agropastoral sahélien da Haute-Volta. 1ère partie : Le système de culture. ACC Lutte contre l'aridité dans l'Oudalan (Haute-Volta). DGRST/ORSTOM. 66 pages.
- PONCE DE LEON L. 1982, L'écophysiole d'espèces forestières et de savane, en relation la dynamique de la végétation en Côte-d'Ivoire. Bulletin de liaison Chercheurs de Lamto. N.S. 144 pages.
- RAYMACKERS D. & GUIGMA P. 1991, Le semi direct. Essais et comportement. Doc de Trav. n°15. BKF/89/011. 119 pages.
- RICHARD R., NIZAN L., COME J. 1972, Elements de biologie végétal. Introduction à la phytochimie et à l'écologie. Ed. Foucher, Paris. 223 pages.
- RIEDACKER A. 1974, Un nouvel outil pour l'étude des racines et de la rhizosphère: le minirhizotron. Ann. Sci. Forest., 1974, (2): 129- 134.
- SOLTNER D. 1974, Les bases de la production végétale . climat-sol-végétation. Tome1: Le sol. 13è éd. collection Sciences et Techniques Agricoles. 440 pages.

**SOME N.A. 1991, Etude des phénomènes germinatifs chez quelques essences locales de Mimosaeae. Mémoire de fin d'études . Université de Ouagadougou. 106 pages.**

**MAYDELL V. HJ 1983, Arbres et arbustes du sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. Ed. Office Allemand de la Coopération Technique (GTZ) - Eschborn. 385 pages + annexes.**



ANNEXE N°1 : Espèces ligneuses inventoriées sur les cinq placettes, site de Sobaka

| ESPECES:                | N° DE PLACETTE: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|
| Acacia gourmaensis      |                 | - | - | - | - | + |
| Acacia macrostachya     |                 | + | - | - | + | + |
| Acacia seyal            |                 | - | - | + | - | + |
| Anogeissus leiocarpus   |                 | - | - | + | + | + |
| Balanites aegyptiaca    |                 | - | + | + | + | + |
| Bombax costatum         |                 | - | + | + | - | - |
| Burkea africana         |                 | + | + | - | + | + |
| Butyrospermum paradoxum |                 | + | + | + | + | + |
| Cassia sieberiana       |                 | - | - | + | + | - |
| Cassia sp               |                 | + | - | + | - | + |
| Combretum glutinosum    |                 | + | + | - | - | + |
| Combretum micranthum    |                 | + | - | + | + | + |
| Combretum molle         |                 | + | + | - | + | + |
| Feretia apodanthera     |                 | + | - | + | - | + |
| Daniellia oliveri       |                 | + | - | + | - | + |
| Detarium microcarpum    |                 | - | + | + | - | + |
| Diospyros mespiliformis |                 | + | + | - | - | - |
| Ficus gnaphalocarpa     |                 | - | - | - | + | + |
| Gardenia erubescens     |                 | - | + | - | + | + |
| Gardenia laxiflora      |                 | + | - | - | - | - |
| Guiera senegalensis     |                 | + | + | - | - | + |
| Grewia bicolor          |                 | - | + | - | + | + |
| Grewia mollis           |                 | + | + | - | + | + |
| Lanea acida             |                 | - | + | - | + | - |
| Lanea microcarpa        |                 | + | + | + | - | + |
| Lanea velutina          |                 | - | - | - | - | + |
| Maytenus senegalensis   |                 | - | + | + | + | + |
| Mitragyna inermis       |                 | - | - | - | + | - |
| Nauclea latifolia       |                 | - | - | - | + | - |
| Parkia biglobosa        |                 | - | + | - | - | + |
| Piliostigma reticulatum |                 | + | + | + | + | + |
| Pterocarpus erunaceus   |                 | + | + | + | - | + |
| Prosopis africana       |                 | + | + | + | + | + |
| Securinega virosa       |                 | + | + | + | - | + |
| Stychnos spinosa        |                 | + | - | + | + | - |
| Terminalia avicenioides |                 | + | + | - | - | + |
| Terminalia macroptera   |                 | - | - | - | + | + |
| Tamarindus indica       |                 | + | - | - | - | + |
| Ximenia americana       |                 | + | + | - | - | - |

+ = présence.  
- = absence.

ANNEXE N° 2 : Espèces ligneuses inventoriées sur les cinq placettes de , site de Rakaye.

| Espèce :                 | N ° de placette : | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| Acacia macrostachya      |                   | + | - | - | - | - |
| Acacia seyal             |                   | - | - | - | - | + |
| Anogeissus leiocarpus    |                   | - | - | - | + | + |
| Annona senegalensis      |                   | + | + | + | - | - |
| Balanites aegyptiaca     |                   | - | - | + | + | + |
| Butyrospermum paradoxum  |                   | + | + | + | - | + |
| Cassia sieberiana        |                   | - | - | + | + | - |
| Cassia sp                |                   | - | - | + | + | - |
| Combretum glutinosum     |                   | + | + | + | - | + |
| Feretia apodanthera      |                   | + | + | - | - | - |
| Daniellia oliveri        |                   | + | - | - | - | - |
| Detarium microcarpum     |                   | + | - | - | - | - |
| Diospyros mespiliformis  |                   | - | - | + | + | - |
| Entada africana          |                   | - | + | + | + | - |
| Gardenia erubescens      |                   | + | + | + | - | + |
| Gardenia laxiflora       |                   | - | - | + | - | - |
| Grewia bicolor           |                   | - | + | + | + | - |
| Guiera senegalensis      |                   | + | - | - | - | + |
| Isoberlinia doka         |                   | - | - | + | + | + |
| Lanea acida              |                   | + | - | - | - | - |
| Lanea microcarpa         |                   | + | - | - | - | - |
| Maytenus senegalensis    |                   | - | - | - | - | + |
| Parkia biglobosa         |                   | - | - | - | - | + |
| Piliostigma reticulatum  |                   | - | - | + | + | + |
| Prosopis africana        |                   | + | + | + | + | + |
| Sclerocarya birrea       |                   | + | + | + | - | + |
| Securinea virosa         |                   | - | + | - | - | - |
| Serculia setigera        |                   | + | - | - | - | - |
| Stereospermum kunthianun |                   | - | + | - | + | - |
| Strichnos spinosa        |                   | + | - | - | - | - |
| Terminalia avicenioides  |                   | + | + | + | - | - |
| Terminalia macroptera    |                   | + | - | - | + | + |
| Vitex doniana            |                   | - | + | + | - | + |
| Ximenia americana        |                   | + | + | + | - | - |

+ = présence.

- = absence.

ANNEXE N°3 : espèces sub-ligneuses et herbacées  
inventoriées sur les cinq (5)  
placettes de Sobaca.

| ESPECES                   | N° DE PLACETTE |   |   |   |   |
|---------------------------|----------------|---|---|---|---|
|                           | 1              | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Acanthospermum hispidum   | -              | - | - | - | - |
| Alternanthera nodiflora   | -              | - | - | - | + |
| Ammania auriculata        | +              | - | - | - | + |
| Andropogon ascinodis      | +              | + | - | - | - |
| Andropogon gayanus        | -              | + | - | - | - |
| Borreria stachydea        | -              | - | + | + | - |
| Brachiaria lata           | +              | - | - | - | + |
| Capparis corymbosa        | +              | - | - | - | - |
| Cassia mimosoides         | -              | - | - | + | + |
| Cochlospermum planchonii  | -              | + | + | + | - |
| Cochlospermum tinctorium  | -              | + | + | + | - |
| Coldenia procumbens       | -              | - | - | - | + |
| Corchorus fascicularis    | +              | - | - | - | + |
| Desmodium velutenum       | -              | - | - | - | + |
| Eragrostis tremula        | -              | + | - | - | - |
| Euphorbia convolvuloides  | -              | - | - | + | - |
| Grewia cissoides          | -              | + | + | - | + |
| Heliotropium bacciferum   | -              | + | + | - | + |
| Hygrophyla auriculata     | -              | + | - | - | + |
| Hyparrhenia glabriuscula  | -              | - | - | - | + |
| Hyptis spicigera          | +              | - | - | - | + |
| Indigofera prieuriana     | -              | - | - | - | + |
| Indigofera simplicifolia  | -              | - | - | - | + |
| Ipomea coscinospermum     | +              | - | - | - | - |
| Lippia chevalieri         | +              | - | + | + | + |
| Lepidagathis collina      | -              | - | - | - | + |
| Lepidagathis heudelotiana | +              | - | + | + | + |
| Oriza barthii             | +              | + | - | - | - |
| Penssetum pedicellatum    | -              | - | + | + | - |
| Polycarpea corymbosa      | +              | + | - | - | + |
| Schisachyrium exile       | +              | - | - | - | + |
| Sida acuta                | +              | - | - | - | - |
| Sida alba                 | +              | - | - | - | - |
| Solanum incanum           | +              | - | - | - | - |
| Sporobolus festivus       | -              | - | - | - | + |
| Sporobolus pyramidalis    | +              | + | + | - | - |
| Tephrosia bracteolata     | -              | - | - | - | - |
| Triumpheta lepidota       | -              | - | - | + | - |
| Uraria picta              | -              | + | + | - | + |
| Vetiveria nigritana       | -              | - | - | - | + |
| Vicoa leptoclada          | -              | + | + | + | - |
| wissadula amplissima      | +              | - | - | - | + |

+ = présence.

- = absence.

ANNEXE N° 4 : Espèces sub-ligneuses et herbacées  
inventoriées sur les cinq placette ,  
site de Rakaye.

| N° de placette                   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------------------|---|---|---|---|---|
| Espèces                          |   |   |   |   |   |
| <i>Acanthospermum hispidum</i>   | + | + | + | + | + |
| <i>Andropogon ascinodis</i>      | + | + | + | + | + |
| <i>Andropogon gayanus</i>        | + | - | - | - | - |
| <i>Borreria stachydea</i>        | - | - | - | + | - |
| <i>Brachiaria lata</i>           | - | - | - | - | + |
| <i>Cassia italica</i>            | - | - | - | + | - |
| <i>Cassia nigricans</i>          | - | - | - | - | + |
| <i>Cassia obtusifolia</i>        | - | - | - | - | + |
| <i>Cassia occidentalis</i>       | + | - | - | - | + |
| <i>Cochlospermum planchonii</i>  | + | + | + | + | + |
| <i>Cochlospermum tinctorium</i>  | + | + | + | + | + |
| <i>Corchorus olitorus</i>        | - | - | + | + | + |
| <i>Corchorus tridens</i>         | + | - | - | - | - |
| <i>Elionurus elegans</i>         | + | - | - | + | - |
| <i>Eragrostis tremula</i>        | + | - | - | + | - |
| <i>Euphorbia convolvuloides</i>  | + | - | - | - | + |
| <i>Grewia cissoides</i>          | - | - | - | + | - |
| <i>Hyptis spicigera</i>          | - | + | + | + | + |
| <i>Indigofera microcarpa</i>     | - | - | - | - | + |
| <i>Indigofera pulchra</i>        | - | - | + | - | - |
| <i>Ipomea coscinospermum</i>     | - | - | + | + | + |
| <i>Lippia chevelieri</i>         | + | - | - | + | + |
| <i>Lepidagathis heudelotiana</i> | - | - | - | + | - |
| <i>Mytracarpus scaber</i>        | - | - | - | + | + |
| <i>Monechma ciliatum</i>         | + | - | - | - | + |
| <i>Paicum pansum</i>             | + | - | - | + | - |
| <i>Pennisetum pedicellatum</i>   | + | + | - | - | + |
| <i>Polycarpea corymbosa</i>      | - | - | - | + | - |
| <i>Sida acuta</i>                | + | - | - | - | + |
| <i>Sorobolus pyramidalis</i>     | + | - | + | + | - |
| <i>Tephrosia bracteolata</i>     | + | - | - | + | - |
| <i>Triumpheta lepidota</i>       | + | - | + | - | - |
| <i>Vicoa leptoclada</i>          | - | - | - | - | - |
| <i>Wissadula amplissima</i>      | - | - | - | - | + |
| <i>Waltheria indica</i>          | - | - | - | + | - |

+ = présence.  
- = absence.

ANNEXE N°5 : influence des prétraitements testés au laboratoire sur la capacité germinative ( C.g ), la vitesse de germination ( V.g ) et le délai de germination ( D.g ) des graines de *Prosopis africana*.

| PRETRAITEMENTS                         |                 | Capacité germinative ( C.g ) | Vitesse de germination ( V.g ) | Délai de germination ( D.g ) |
|--|-----------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| SCARIFICATION                          | au couteau      | 87                           | 6,2                            | 2,5                          |
|  | au papier silex | 87                           | 4,6                            | 2,5                          |
|  | au mortier      | 80                           | 13,7                           | 10,0                         |
|  |                 |                              |                                |                              |
| EBOUILLANTAGE                          | Eb0             | 90                           | 23,8                           | 2,5                          |
|  | Eb1             | 87                           | 34,0                           | 7,5                          |
|  | Eb2             | 83                           | 36,0                           | 13,0                         |
|  | Eb3             | 83                           | 37,8                           | 13,0                         |
| TREMPAGE DANS L'EAU BOUILLANTE         | 1mn             | 100                          | 15,0                           | 6,0                          |
|  | 2mn             | 90                           | 15,0                           | 6,0                          |
|  | 3mn             | 90                           | 19,0                           | 5,3                          |
|  | 4mn             | 80                           | 20,0                           | 5,0                          |
|  | 5mn             | 40                           | 30,8                           | 3,3                          |
|  | 6mn             | 30                           | 31,5                           | 3,2                          |
|  | 7mn             | 20                           | 31,5                           | 3,2                          |
|  | 8mn             | 10                           | 32,2                           | 3,1                          |
|  | 9mn             | 0                            | ?                              | ?                            |
|  | 10mn            | 0                            | ?                              | ?                            |
| TREMPAGE DANS L'ACIDE SULFURIQUE à 50% | 1mn             | 50                           | 12,0                           | 8,3                          |
|  | 2mn             | 70                           | 13,0                           | 7,5                          |
|  | 3mn             | 80                           | 18,0                           | 5,3                          |
|  | 4mn             | 90                           | 17,0                           | 5,7                          |
|  | 5mn             | 90                           | 17,0                           | 5,8                          |
|  | 6mn             | 60                           | 18,0                           | 5,4                          |
|  | 7mn             | 60                           | 17,0                           | 5,8                          |
|  | 8mn             | 60                           | 20,0                           | 5,0                          |
|  | 9mn             | 60                           | 21,0                           | 4,6                          |
|  | 10mn            | 50                           | 16,0                           | 6,1                          |

La capacité germinative est exprimée en pourcentage. Le délai de germination et la vitesse de germination sont exprimés en jours.