

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
SECONDAIRE SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SIENTIFIQUE (MESSRS)

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO
DIOULASSO (UPB)

INSTITUT DU DEVELOPPEMENT RURAL
(IDR)

DEPARTEMENT EAUX ET FORETS (DEF)

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU
CADRE DE VIE (MECV)

SECRETARIAT GENERAL

CENTRE NATIONAL DE SEMENCES
FORESTIERES (CNSF)



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
Présenté en vue de l'obtention du
DIPLOME D'INGENIEUR DU DEVELOPPEMENT RURAL
Option Eaux et Forêts

Thème :

ETUDE PRELIMINAIRE DE LA SELECTION D'ARBRES PLUS DE ACACIA
SENEGAL (L.) WILLD : PRODUCTION DE GOMME ET MULTIPLICATION
VEGETATIVE PAR GREFFAGE



Présenté par :
Guibien Cléophas ZERBO

Directeurs de mémoire

Sobère Augustin TRAORE
Henri YE

Maîtres de stage

Moussa OUEDRAOGO
Djingdia LOMPO

Jun 2005

A

La mémoire de ma grand-mère TONY Gnalo arrachée à notre affection le 08 mai 2002. Pour son soutien et son affection dont elle m'a comblée au cours de son existence.

A

Toutes ces personnes grâce auxquelles j'ai eu les connaissances nécessaires pour accéder à ce niveau. Je pense particulièrement à tous ceux qui ont eu à m'enseigner un jour

REMERCIEMENTS

Il me tient à cœur de témoigner ma reconnaissance à travers cette page à toutes les personnes qui ont œuvré de quelque manière que ce soit à la réalisation de ce mémoire. Je pense :

-A mon maître de stage M Moussa OUEDRAOGO, Directeur Général du centre National de Semences Forestières Je voudrais le remercier pour m'avoir accueilli et encadrer deux fois de suite dans sa structure. Malgré ses multiples occupations, il a su trouver du temps à consacrer à ma formation.

-Au responsable du programme d'amélioration de Acacia senegal Mr Djingdia LOMPO mon second maître de stage. Mr LOMPO s'est montré un précieux conseiller et encadreur.

-A mes Directeurs de mémoires : Mrs Sobère A TRAORE et Henri YE. C'est l'occasion pour moi de vous remercier pour vos encadrements dont j'ai toujours bénéficié aussi bien à l'IDR que pendant le stage.

-Au Pr. Jean Didier ZONGO, Mr DIALLO Adama, Mr Albert NIKIEMA, Mr Adama TRAORE, Mr Lucien B. YODA, Mr Ousmane B DIALLO pour les conseils qu'ils m'ont donné pour l'amélioration du document.

-A Mr Ernest BOENA, chef ARSF/KAYA, et les agents forestiers départementaux qui nous ont aidé dans la réalisation de beaucoup de travaux de terrain : Mr Calixte KABORE à KORSIMORO, Paulin NACOULMA à TOUGOURI, Johanny OUEDRAOGO à KONGOUSSI, Ignace SOME à SEGUENEGA, Valentin BAKOUAN à KIEMBARA. Nos remerciements vont également à l'endroit de Mr Isidore SAMA et Mr Ahmed IBRIGA, respectivement ex chef SDECV à TOUGOURI à KIEMBARA.

-Aux chauffeurs Mr Hamado DERRA, Moumouni ZIDA, Idrissa SAWADOGO qui nous conduit lors de nos différentes tournées.

-Aux pépiniéristes Benjamin SAWADOGO, Rasmané, Eloi, Ablassé, Abel et tous les autres pépiniéristes du CNSF pour leur aide au greffage.

-A tout le personnel du CNSF qui m'a accueilli et adopté

-A Adama OUEDRAOGO, Mme SAWADOGO, Rasmané et Issiaka tous à l'ARSF de KAYA.

-A Hamidou GNANEGO, Moctar Pengo SARAMBE et Simon Père ZERBO, Salam KINDO, Ali Kouka BIRBA, Ouendemi SAWADOGO gardiens respectifs des peuplements de Nakambé, Kiembara, Kirbou, Yalka et Bouroum.

-Aux groupements de producteurs de gomme et toute la population des villages de Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka.

-A ma famille, je pense à mon père Tomou Richard ZERBO, à ma mère Fatimata SOW, à mes frères et sœurs, mes cousins et cousines, mes oncles et tantes, vous qui m'avez toujours encouragé et soutenu dans mes études.

-A Mme SOME/SOW Fatou, SOW Maminata, Mme ZERBO/ZONGO Amélie pour vos soutiens respectifs.

-A mes amis, Jean Baptiste MILLOGO, Evelyne PARE, Rosalie KAM, D. S. Ulrich Palm, Mariam OUEDRAOGO, Auguste YAMEOGO, Mariam TRAORE, Aminata T. HEMA, François BAMBIO, Séraphine E. OUATTARA, Moussa LOUGUE, Blandine M. Y. NACOULMA, Léa THIOMBIANO, merci pour vos soutiens.

-A mes amis d'enfance de BOBO : Adama ZONGA, Roger LAMIEN, Evariste ZERBO, Alfred ZOUNGRANA et Drissa KOTE.

-A mes camarades étudiants forestiers : Bazoma BAYILI, Hassan SIDIBE, Frédéric SOME, Régis OUBIDA, Hamidine SALEY. Merci pour la fraternité que vous avez créée.

-A tous mes autres camarades stagiaires au CNSF.

TABLE DES MATIERES

SIGLES ET ABREVIATIONS.....	3
RESUME	4
ABSTRACT.....	4
TABLE DES TABLEAUX.....	5
TABLE DES FIGURES	5
INTRODUCTION GENERALE	6
CHAPITRE I : GENERALITES	8
1-1 PRESENTATION DE L'ESPECE	8
1- 1-1 PRÉSENTATION DE <i>ACACIA SENEGAL</i> (L.) WILLD.....	8
1-1-1-1 Description.....	8
1-1-1-2 Ecologie	8
1-1-1-3 Utilisations de <i>A. senegal</i>	9
1-1-2 UTILISATIONS DE LA GOMME.....	9
1-2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	11
1-2-1 PLUVIOMETRIE	11
1-2-2 VEGETATION	11
1-2-3 SOLS	11
1-2-4 PRESENTATION DES PEUPELEMENTS	11
1-2-4-1 Peuplement de Bouroum.....	16
1-2-4-2 Peuplement de Kiembara	17
1-2-4-3 Peuplement de Kirbou.....	17
1-2-4-4 Peuplement de Nakambé.....	18
1-2-4-5 Peuplement de Yalka	18
1-3 NOTION D'AMELIORATION.....	20
1-3-1 ETUDE DE PROVENANCE.....	20
1-3-3 SELECTION INDIVIDUELLE	20
1-4 TRAVAUX PORTANT SUR L'AMELIORATION D' <i>ACACIA SENEGAL</i> AU CNSF	21
CHAPITRE II : PRODUCTION DE GOMME EN PEUPELEMENTS NATURELS	23
2-1 INTRODUCTION.....	23
2-2 MATERIEL ET METHODES	23
2-2-1 LA SELECTION PRELIMINAIRE DES PEUPELEMENTS ET A L'INTERIEUR DES PEUPELEMENTS.....	23
2-2-2 SAIGNEE DES ARBRES SELECTIONNES EN PEUPELEMENT NATUREL ..	25
2-2-2-1 Matériel.....	25
2-2-2-2 Méthode	25
2-2-3 RECOLTE DE LA GOMME.....	26
2-2-3-1 Matériel.....	26
2-2-3-2 Méthode	27
2-2-4 CARTOGRAPHIE.....	28
2-2-4-1 Matériel.....	28
2-2-4-2 Méthode	28
2-2-5 SECHAGE ET PESEE DE LA GOMME.....	28
2-2-5-1 Matériel.....	28
2-2-5-2 Méthodes.....	28
2-2-6 TRAITEMENT DES DONNEES	28
2-3 RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	29
2-3-1 ETAT GENERAL DES PEUPELEMENTS	29

2-3-2 ANALYSE DE LA VARIANCE DE LA PRODUCTION DE GOMME.....	32
2-3-3 PLUVIOMETRIE ET PRODUCTIVITE EN GOMME PAR PEUPEMENT	33
2-3-4 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP).....	36
2-3-4-1 Graphique des individus	38
2-3-4-1-1 Plan factoriel Z1 Z2	38
2-3-4-1-1 Plan factoriel Z3 Z2	40
2-3-5 CLASSIFICATION DES ARBRES SUR LA BASE DE LA PRODUCTIVITE EN GOMME	41
2- 4 CONCLUSION	41
CHAPITRE III : ESSAIS DE MULTIPLICATION VEGETATIVE PAR GREFFAGE.....	43
3-1 INTRODUCTON	43
3-2 MATERIEL ET METHODES	43
3-2-1 MATERIEL.....	43
3-2-2 METHODES	44
3-2-2-1 Choix des individus.....	44
3-2-2-2 Choix de la technique de greffage	45
3-2-2-3 Prélèvement des greffons.....	45
3-2-2-4 Technique de greffage en fente terminale.....	45
3-2-2-5 Période de greffage et conditions expérimentales	45
3-2-2-6 Suivi du greffage.....	46
3-2-2-7 Dispositif expérimental	46
3-2-2-8 Traitement des données.....	46
3-3 RESULTATS.....	47
3-3-1 FACTEUR INDIVIDU (CLONE).....	47
3-3-2 FACTEUR PEUPEMENT.....	49
3-3-3 FACTEUR PRODUCTIVITE EN GOMME.....	50
3-4 DISCUSSIONS	51
3-5 CONCLUSION	52
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	53
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	55

SIGLES ET ABREVIATIONS

CNSF :Centre National de Semences Forestières

EU : Etats Unis

GPS : Global Positioning System

DBF : Data Base Format

ACP: Analyse en Composantes Principales

CRNFB: Centre de Recherche Nature Forêts et Bois

GLM : General Linear Model

RESUME

Dans le cadre du programme d'amélioration de *Acacia senegal* le Centre National de Semences Forestières (CNSF) a entrepris une étude de production de gomme en peuplements naturels. Celle-ci vise d'une part à identifier les facteurs qui influencent la production de gomme et d'autre part à identifier des pieds d'*Acacia senegal* qui exsudent abondamment la gomme. Dans 5 peuplements naturels d'acacia à savoir, Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka, 32 arbres ont été sélectionnés. Depuis 2002 des saignées sont effectuées sur ces 32 arbres et la gomme produite est récoltée et conservée par arbre. Les résultats de production pendant une période de 4 ans montrent que la production varie aussi bien d'une année à l'autre que d'un peuplement à un autre. Cette variation dans l'exsudation en gomme s'observe également au niveau individuel où la moyenne annuelle varie de 718,18g/ans pour les meilleurs producteurs à 0 g/ans pour les mauvais. Le peuplement de Bouroum s'est distingué par sa forte productivité et son taux d'exsudation de 100%. Les paramètres dendrométriques tels la hauteur de l'arbre, le diamètre de houppier, le nombre de branches aptes à la saignée permettent de catégoriser les meilleurs producteurs de gomme.

Parallèlement à la production de gomme, un essai de greffage a été mis en place. Il a concerné les 04 meilleurs producteurs de gomme et l'arbre à la plus faible productivité. Il n'y a pas eu de différence significative dans de taux de réussite au greffage selon le critère de productivité en gomme. Cependant on observe des taux de réussite au greffage qui varient d'un individu à l'autre et d'un peuplement à un autre. Ces taux varient de 42,5% pour les plus faibles à 100% si l'on considère les clones tandis qu'ils vont de 58,5% à 91,5% au niveau peuplement.

Mots clés : *Acacia senegal* exsudation, exsudat, gomme arabique, greffage, clones.

ABSTRACT

Within the framework of the programme of improvement of *Acacia senegal*., the National Center of Forest Seeds (CNSF) undertook a product engineering of gum in natural settlements. This one aims on the one hand at identifying the factors which influence the production of gum and on the other hand to identify feet of *Acacia senegal* which exude gum abundantly. In 5 settlements natural of acacia to know, Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé and Yalka, 32 trees were selected. Since 2002 of the bleedings are carried out each year on these 32 trees and the produced gum is collected and preserved by tree. The results of production for 4 years period show that the production as well varies from one year to another as of a settlement to another. This variation in gum exudation is also observed at the individual level where the annual average varies 718,18g/year for the best producers with 0 g/year for the bad ones. The settlement of Bouroum was characterized by its high productivity and its rate from exudation from 100%. The parameters dendrometric the such height of the tree, the diameter of houppier, the number of branches suited to the bleeding make it possible to categorize the best gum producers.

Parallel to the production of gum, a test of grafting was set up. It related to the 04 best gum producers and the tree with the lowest productivity. There no was significant difference in rate of success to the grafting according to the criterion of productivity out of gum. However one observes rates of success to the grafting which vary from one individual to another and of a settlement to another. These rates vary from 42,5% for weakest at 100% if the clones are considered while they go from 58,5% to 91,5% on the level settlement.

Key words: *Acacia senegal*, exudation, exsudat, gum arabic, grafting, clones.

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques géoclimatique et pédologique de la zone d'étude	11
Tableau 2 : Description des peuplements sélectionnés	24
Tableau 3 : Peuplements et date de saignée	26
Tableau 4 : Résultats de l'analyse de la variance de la production de gomme.	32
Tableau 5: Matrice de corrélation des variables	37
Tableau 6: Corrélation des variables avec les composantes principales	37
Tableau 7: Valeurs propres ou composantes principales	38
Tableau 8 : Classement des meilleurs producteurs de gomme	41
Tableau 9 Arbres sélectionnés par site avec leur production en gomme	44
Tableau 10: Date de prélèvement de greffon et date de greffage	46
Tableau 12: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et clones	47
Tableau 13 : Structuration des taux de réussite au greffage	48
Tableau 14: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et peuplement.	49
Tableau 15 : Structuration des peuplements selon les taux de réussite	49
Tableau 16: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et productivité	50

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des peuplements dans le secteur subsahélien	13
Figure 2 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Bouroum	14
Figure 3: Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Kiembara	14
Figure 4 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Kirbou	15
Figure 5 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement e Nakambé	15
Figure 6 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Yalka	16
Figure 7: Attaque de <i>Tapinanthus</i> sp dans le peuplement de Bouroum	17
Figure 8 : Arbre N° 12 coupé dans le peuplement de Nakambé	18
Figure 9 : Pluviométrie et température des 5 peuplements	19
Figure 10 : Schéma des activités de l'amélioration de <i>Acacia senegal</i> au CNSF	22
Figure 11: A : Récolte de la gomme à l'aide d'un entonnoir coudé, B : Saignée sur une branche C : Care exsudant de la gomme D : Care portant une numérotation	27
Figure 12 : Répartition des arbres saignés par classe de diamètre au collet	29
Figure 13 : Répartition des branches saignées par classe de diamètre	30
Figure 14 : Répartition des arbres saignés par classe de hauteur	30
Figure 15: Répartition des arbres saignés par classe de diamètre du houppier	31
Figure 16 : Répartition des arbres saignés selon la couleur de l'écorce	31
Figure 17 : Répartition des arbres saignés selon l'état sanitaire	32
Figure 18 : Production en gomme par peuplement et par année	33
Figure 19 : Evolution du taux d'exsudation par année et par peuplement	33
Figure 20 : Pluviométrie et production en gomme	35
Figure 21 : Plan factoriel Z1 Z2	39
Figure 22 : Plan factoriel Z2 Z3	40
Figure 23 : Taux de réussite au greffage par peuplement	50
Figure 24: Taux de réussite au greffage selon la productivité en gomme pour les 5 peuplements,	51

INTRODUCTION GENERALE

Les ressources naturelles contribuent énormément à l'alimentation et à l'économie du monde rural. La valorisation de ces ressources est une question cruciale pour le développement des pays africains. En effet, l'agriculture des pays soudano-sahéliens dont le Burkina Faso est confrontée à de multiples contraintes au nombre desquelles nous pouvons citer les périodes de sécheresses, la baisse des rendements, les attaques parasitaires, l'appauvrissement des sols. La diversification des sources de revenu à travers la valorisation des ressources forestières pourrait contribuer à la lutte contre la pauvreté d'autant plus que celles-ci souffrent moins des aléas climatiques par rapport aux cultures annuelles. Une des voies de valorisation est l'amélioration génétique des espèces ligneuses locales d'importance sociale et économique pour les populations. L'amélioration des plantes est un outil extrêmement puissant pour accroître la productivité des cultures et la qualité des produits qui en découlent, pour permettre de nouvelles techniques d'exploitation, pour adapter notre matériel végétal à des conditions agronomiques très variées (Gallais, 1990). Pour Nanson (2004), la productivité totale d'un peuplement est entièrement déterminée par le milieu (station) d'une part et par le matériel génétique employé d'autre part.

Les acacias sont des légumineuses forestières. Ils jouent de ce fait un important rôle dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème car ils contribuent à la fixation des sols par leur système racinaire et à la lutte contre l'érosion éolienne grâce à leur couvert (Giffard, 1966 ; Maydell, 1983). On peut citer parmi eux, *Acacia senegal* et *Acacia laeta*. Ces deux espèces, adaptées aux rigueurs des climats arides sahéliens constituent une importante source de devise pour les paysans africains par leur production en gomme. La gomme produite par ces deux acacias appartient à la classe des gommes dures et est fortement utilisée en industrie agroalimentaire et en pharmacie (Muller, 1994). Depuis 1996, le Burkina Faso s'est engagée dans la promotion de la filière gomme arabique. Un inventaire effectué en 1997 au Burkina Faso, présente un potentiel de 393 peuplements couvrant une superficie de 286 769 ha et repartis dans 24 provinces. Ces peuplements à eux seuls ont un potentiel de production gommière estimée entre 1500 et 4000 tonnes par an ce qui représente plus de 2 milliards de francs CFA (Nikiema et al., 1997). Cependant, la production de la gomme n'est pas une activité courante au Burkina Faso si bien qu'il y a peu d'expérience dans ce domaine. En effet Kaboré (1998) souligne que la récolte de gomme est une activité secondaire et pratiquée par les couches démunies de la population. Avec la promotion de *Acacia senegal* la production de gomme arabique au Burkina Faso est passée de 1200 kilogrammes en 1998 à 113 000

kilogrammes en 2003 (Traoré et Ntema, 2003). Afin de répondre à l'une de ses aspirations qui est la production et la diffusion de semences de qualité, le Centre National des Semences Forestières (CNSF) s'est engagé dans un programme d'amélioration de *Acacia senegal*. Il ambitionne de fournir aux populations des semences améliorées pour la production de gomme arabique par l'implantation de vergers à graines. Cependant la qualité d'un verger est fortement tributaire de la rigueur avec laquelle la sélection des arbres qui le constituent est effectuée. En effet selon (Rainville, 1990) la sélection des arbres plus est à la base de tout programme d'amélioration. Kananji (1992) soutient que si cette sélection est bien faite, dans le cadre de la production de gomme, la productivité pourrait être augmentée par l'utilisation de semences améliorées d'*Acacia senegal*.

La présente étude s'inscrit dans le programme d'amélioration de *Acacia senegal* appuyé par le projet gomme arabique : de la semence au produit alimentaire. Elle cherche à atteindre les objectifs suivants :

- identifier les arbres meilleurs producteurs de gomme dans les peuplements naturels
- maîtriser La multiplication végétative des gommiers par greffage.
- l'évaluation de certains paramètres permettra d'atteindre ces objectifs. Il s'agit notamment de l'aptitude au greffage, de la durée de la production de gomme, de la réaction de la plante après la saignée, de la qualité de la gomme, de la productivité en semence de qualité... tels sont là les objectifs spécifiques que nous nous sommes fixés.

Après les généralités sur l'espèce, la zone d'étude et la situation du programme d'amélioration du CNSF, notre étude se cantonnera sur deux points: la production de gomme peuplement naturel et la multiplication végétative par greffage.

CHAPITRE I : GENERALITES

1-1 PRESENTATION DE L'ESPECE

1-1-1 PRÉSENTATION DE *ACACIA SENEGAL* (L.) WILLD.

Famille : Mimosaceae

Nom scientifique : *Acacia senegal* (L.) Willd.

Nom courant : Le gommier du Sénégal

Synonymes : *Acacia verec* Guil. Et Perrott,

Acacia rupestris Stokes,

Acacia tripinosa Stokes,

Mimosa senegal L.

1-1-1-1 Description

Arbonnier (2002) décrit *Acacia senegal* comme étant un arbre ou un arbuste épineux de 2 à 6 m de haut et qui peut parfois atteindre 10m. C'est un arbre à cime étalée et ouverte, à branches très ramifiées et étroites. Son écorce d'un gris clair à brun clair, est plus ou moins lisse et écailleuse (Geerling, 1982). Ses épines crochues sont ordinairement groupées au nombre de 3 à l'insertion des feuilles. La centrale est recourbée vers le bas et les deux autres vers le haut. Elles ont une longueur comprise entre 3 et 6 mm. Les feuilles sont composées bipennées de couleur gris vert et groupées en petits fascicules de 6 à 15 paires de foliolules ovales arrondies aux deux extrémités, larges de 1 à 2 mm, longues de 3 à 6 mm (Giffard, 1974). Le pétiole porte une glande à la base et souvent d'autres entre les bases des dernières paires de pinnules. Les inflorescences sont en fascicule de 2 à 3 épis et disposées à l'aisselle des feuilles. Les fleurs sont crèmes, très odorantes et sessiles. La corolle est blanc verdâtre et l'ovaire linéaire et oblongue. Le fruit est une gousse glabre, linéaire et plate. Elle est de couleur grisâtre à brun pâle à maturité. Sa surface est plus ou moins veinée. La graine est brune, plus ou moins plate et ronde (Kaboré, 1998).

1-1-1-2 Ecologie

Acacia senegal est un arbre typique des zones sahéliennes et soudano-sahéliennes et se retrouve du Sénégal à la Mer Rouge mais également en Afrique du Sud et oriental (Maydell, 1983). Sa principale aire de distribution se situe entre le 11° et le 16° de latitude Nord. Selon Nikiéma et al., (1997) l'aire de distribution de *Acacia senegal* au Burkina Faso s'étend entre les parallèles 12° et 15° avec toutefois quelques pieds en dessous du 12ème parallèle.

Très résistante à la sécheresse (8 à 11 mois sans pluie), *Acacia senegal* pousse avec 100 à 800 mm de pluie avec une préférence dans la fourchette de 300 à 400 mm. Il préfère des sols argileux mais pousse également sur des sols limoneux légers, bruns argileux parfois sur des lithosols (Maydell, 1983).

1-1-1-3 Utilisations de *A. senegal*

L'écorce et la gomme de *Acacia senegal* sont utilisées dans la pharmacopée comme anti-inflammatoire et pour soigner la diarrhée, l'angine, les hémorragies, le panaris (Kaboré, 1998).

Les racines sont utilisées pour soigner l'ictère, les feuilles pour soigner la diarrhée, les hémorragies, l'ictère. Dans l'alimentation, les graines sont consommées séchées. La gomme est fortement utilisée en industrie agroalimentaire. Les feuilles et les gousses sont très appréciées par le bétail. Son bois est résistant aux termites et est utilisé dans la construction, comme poteau, manche d'outil. Il fournit également du bon charbon. Le bois d'*Acacia senegal* possède un haut pouvoir calorifique qui le fait apprécier comme combustible. L'écorce est utilisée pour confectionner des attaches. *Acacia senegal* est une plante mellifère utilisée dans la fixation des sols (dunes de sable) grâce aux racines latérales très ramifiées. Il a un effet améliorant dû à la fixation d'azote et enrichissement en minéraux par la litière ce qui fait de lui un élément agroforestier très apprécié (Maydell, 1983). Les expériences de gommaraie cultivées en association avec le mil ont donné des résultats très satisfaisants au Tchad (Depierre, 1969).

1-1-2 UTILISATIONS DE LA GOMME

La gomme est une substance hydrocolloïdale de poids moléculaire élevé qui, en présence d'un solvant ou d'un hydrolysant, produit des gels de suspensions ou des solutions à forte viscosité dont la teneur en matière sèche est faible (Giffard, 1975). La gomme arabique est un produit inodore, incolore, non toxique et n'affectant pas la saveur des produits avec lesquels elle entre en mélange (Serier, 1986). En 1990, elle est définie par la FAO comme «tirée d'*A. senegal* ou d'espèces étroitement apparentées, avec une fourchette de rotation optique comprise entre -26° et -34° et un indice Kjeldahl de teneur en azote compris entre 0,27 et 0,30 pour cent ». Avec cette définition ne pouvaient être désignés comme producteur de gomme arabique que *A. senegal*, *A. laeta*, *A. mellifera*, *A. polynantha subsp. Campylacantha* (Wickens et al., 1996). En mars 1999, le XXXI^e comité du Codex alimentaire adopte une nouvelle spécification de la gomme arabique : « la gomme arabique

est l'exsudat séché provenant du tronc et des branches d'*Acacia senegal* ou d'*Acacia seyal* de la famille des légumineuses.» Cette nouvelle définition exclut les exsudats d'*Acacia laeta* de la spécification gomme arabique. Cependant il demeure que la qualité de la gomme de *Acacia laeta* est excellente car sa viscosité et sa fluidité sont comparables à celles de *Acacia senegal* et cela n'entrave en rien sa valeur commerciale (Giffard, 1966).

La sécrétion de la gomme a lieu suite à une blessure effectuée sur un rameau ou toute partie de l'écorce d'une branche de l'arbre. Au niveau de la blessure il se produit une lyse et une altération chimique des tissus. Il apparaît un revêtement de nature gommeuse qui durcit à l'air libre et qui joue un rôle protecteur (Dione et Vassal 1998).

En 1995, sur le marché international la gomme arabique se vendait à 5.000 dollars E.-U. la tonne. Ce prix lui confère un intérêt économique très important (Wickens et al., 1996).

En industrie alimentaire la gomme est utilisée pour fixer les saveurs, pour empêcher la cristallisation du sucre en confiserie, comme agent émulsifiant, comme agent stabilisateur dans les produits laitiers surgelés et dans les mousses. Sa viscosité et ses propriétés adhésives font d'elle un agent de turbidité de la bière (Wickens et al., 1996). Dans l'industrie pharmaceutique, la gomme arabique est utilisée comme agent liant (Giffard, 1974) et pour l'enrobage des comprimés; elle entre également dans la composition des gouttes et des sirops antitussifs. En cosmétique, elle sert d'agent adhésif dans la préparation de poudres et des masques faciaux et assure l'onctuosité des lotions.

La gomme arabique est utilisée comme colle, comme colloïde protecteur et agent de conservation des encres. Elle sert à la sensibilisation des plaques lithographiques, au revêtement de certains papiers spéciaux et au raidissement de tissus; en métallurgie, on s'en sert pour l'enrobage anticorrosif des métaux. Elle est également employée dans la fabrication d'allumettes et de céramiques (Wickens et al., 1996).

Selon Giffard (1966), traditionnellement, la gomme était utilisée par les populations nomades depuis des temps immémoriaux si bien qu'un hadith du prophète avait déclaré que « le remède en toute chose était dans la gomme ». En période de disettes les nomades l'utilisaient pour préparer le N'dadzalla qui est un mélange de beurre et du sucre. Quand le lait fait défaut, il est remplacé par une solution sucrée de gomme. Elle est utilisée pour soigner la constipation, la dysenterie, l'anémie, la toux, la migraine, les furoncles et les fractures. L'artisanat africain la recherche également pour préparer les colles, des encres, des teintures et même des pommades avec lesquelles les jeunes filles se lustrent les cheveux les jours de fête (Giffard, 1975).

1-2 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Les peuplements étudiés se trouvent dans les localités de Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka qui se situent tous dans le domaine phyto-géographique sahélien et plus précisément dans le secteur subsahélien. La figure 1 présente la localisation des différents peuplements sur une carte du Burkina Faso.

1-2-1 PLUVIOMETRIE

Ce secteur est caractérisé par une pluviométrie comprise entre 600 et 700 mm avec 7 à 8 mois secs. Dans l'année les températures moyennes mensuelles varient de 25.2 à 34° C. Les figures 1, 2, 3,4 et 5 montrent respectivement la pluviométrie et la température de Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka.

1-2-2 VEGETATION

La végétation caractéristique est la steppe à arbrisseaux, arbustes et arbres avec des espèces sahéliennes et subsahariennes (Fontès et Guinko, 1995). Les espèces les plus couramment rencontrées sont : *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *A. nilotica*, *A. senegal*, *A. laeta*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa*, *Combretum glutinosum*, *C. micranthum*, *C. nigricans*, *Commiphora africana*.

1-2-3 SOLS

Les sols dans l'ensemble sont peu évolués d'érosion et présentent un horizon sableux en surface (15 à 20 cm) et un horizon argileux en profondeur. La compacité et l'imperméabilité du deuxième horizon ont un rôle particulièrement néfaste pour l'alimentation hydrique et l'enracinement des plantes. On y trouve par endroit des sols ferrugineux tropicaux lessivés avec de fréquents affleurements rocheux (Fontès et Guinko, 1995).

Les caractéristiques de la zone d'étude sont récapitulées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Caractéristiques géoclimatique et pédologique de la zone d'étude

Domaine phyto-géographique	climat	sol	Végétation	latitude	Pluviométrie annuelle	Température annuelle
Secteur subsahélien	nord soudanien	ferrugineux tropicaux	steppe à arbrisseaux, arbustes et arbres	12°45mm-14°N	500mm à 600mm	28°-29°C

1-2-4 PRESENTATION DES PEUPELEMENTS

Ce secteur subsahélien couvre les provinces du Yatenga, du Namentenga, du Sanmatenga, du Bam et de la Gnagna. Ce sont tous des peuplements naturels.. Ces différents sites se situent entre la 13° latitude Nord et la 14° latitude Nord avec Nakambé qui se trouve

légèrement en dessous du 13° latitude Nord (Diallo et Yoda, 2001). Les figures 2, 3, 4, 5 et 6 présentent les localisations des individus sélectionnés respectivement dans les peuplements de Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka.

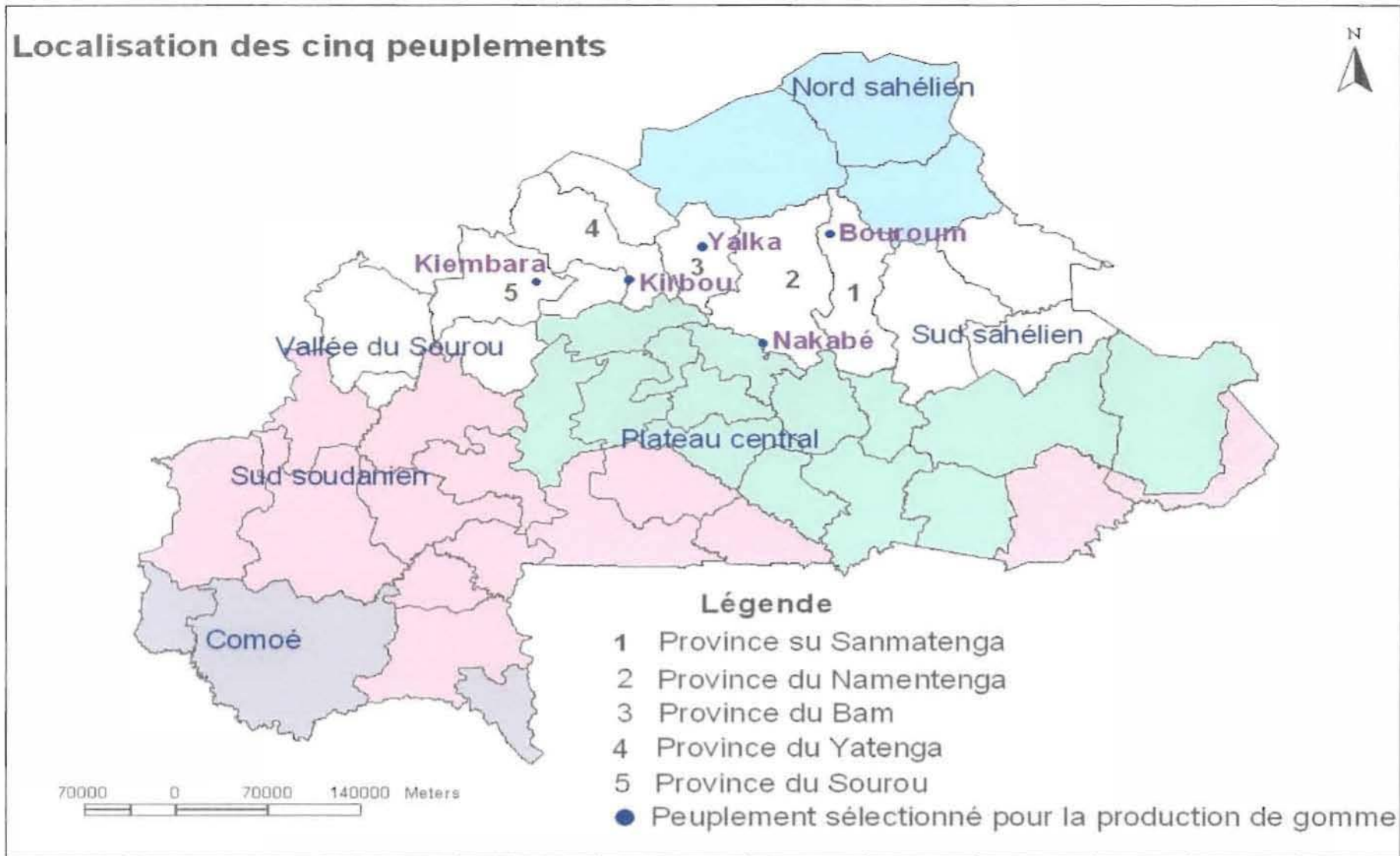


Figure 1 : Localisation des peuplements dans le secteur subsahélien

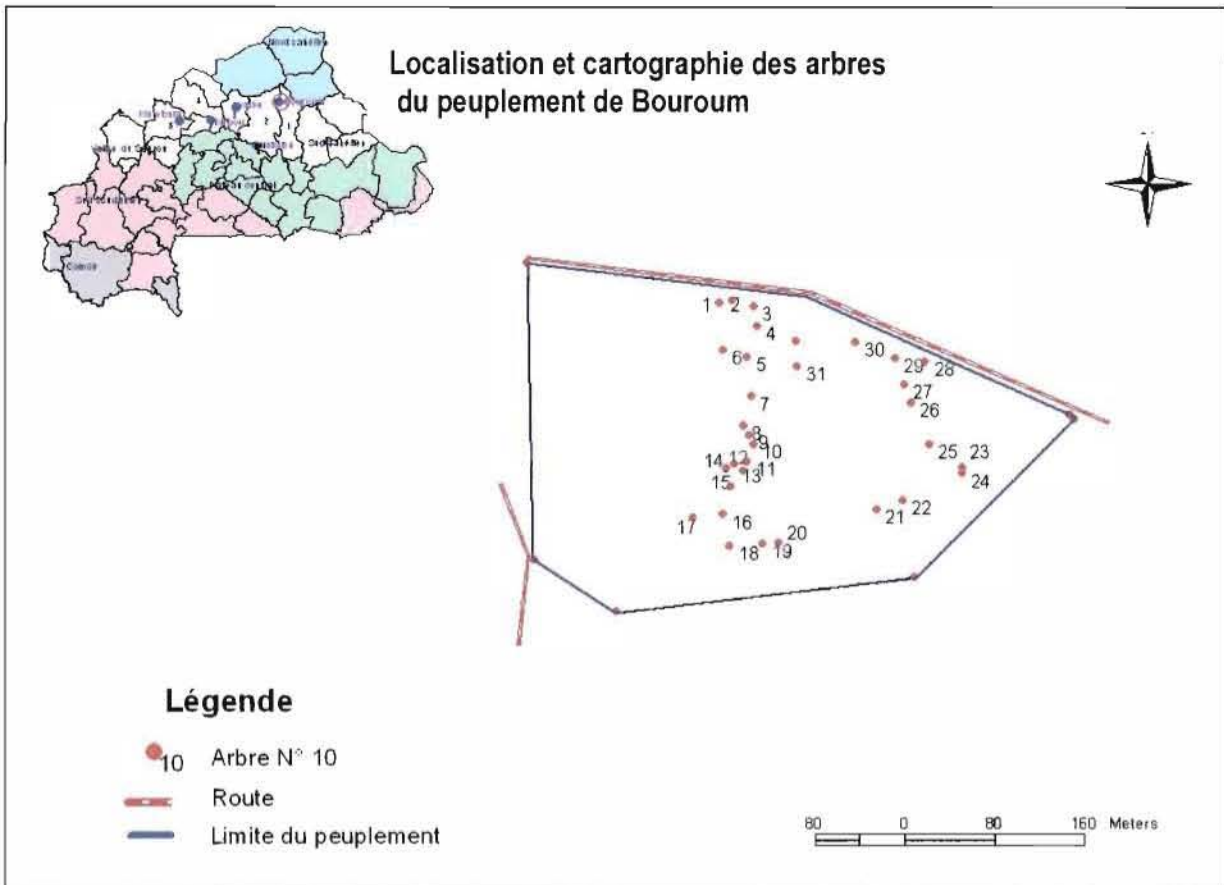
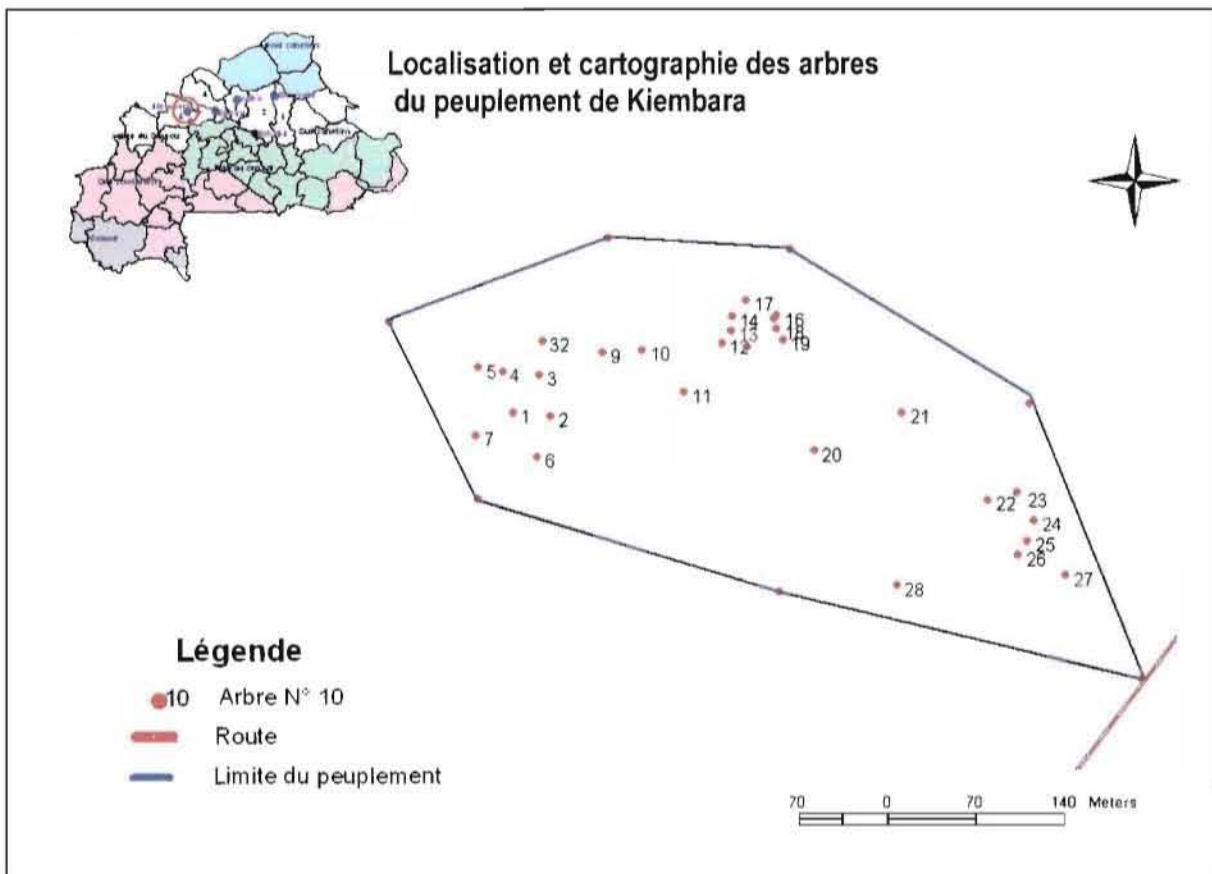


Figure 2 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Bouroum



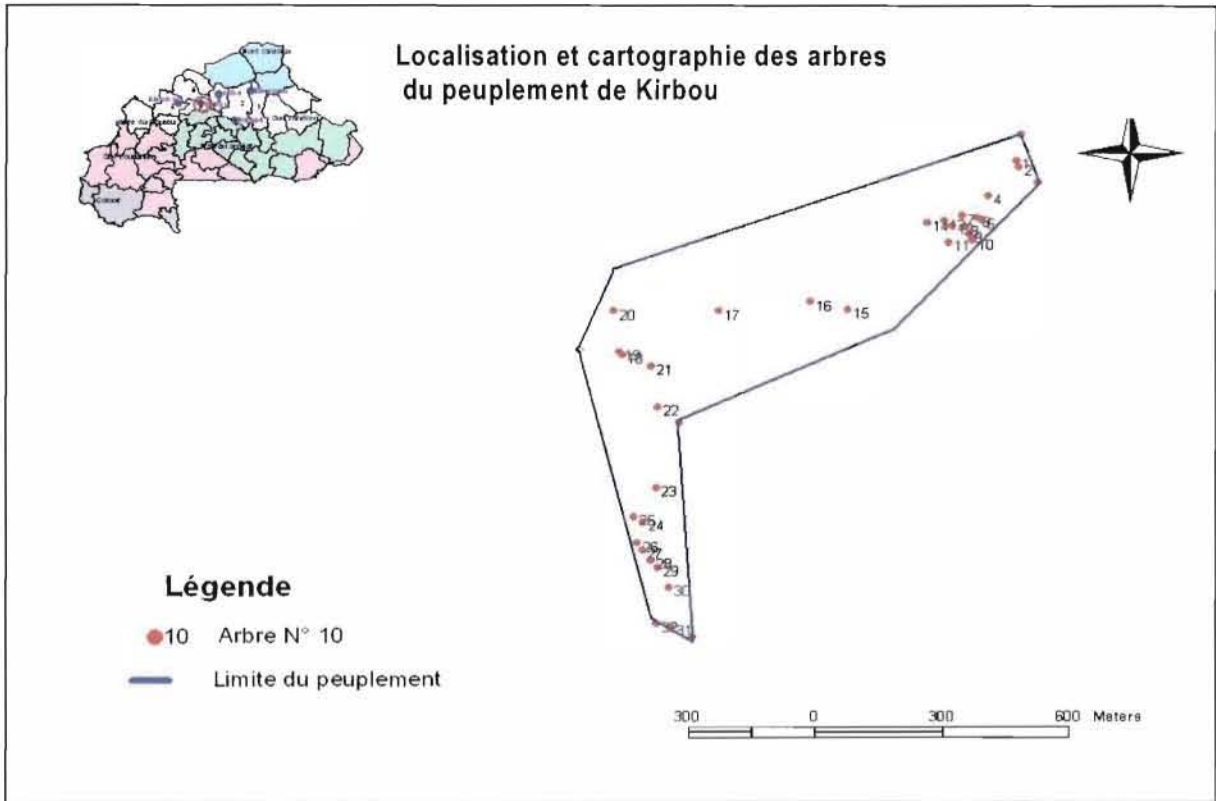


Figure 4 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Kirbou

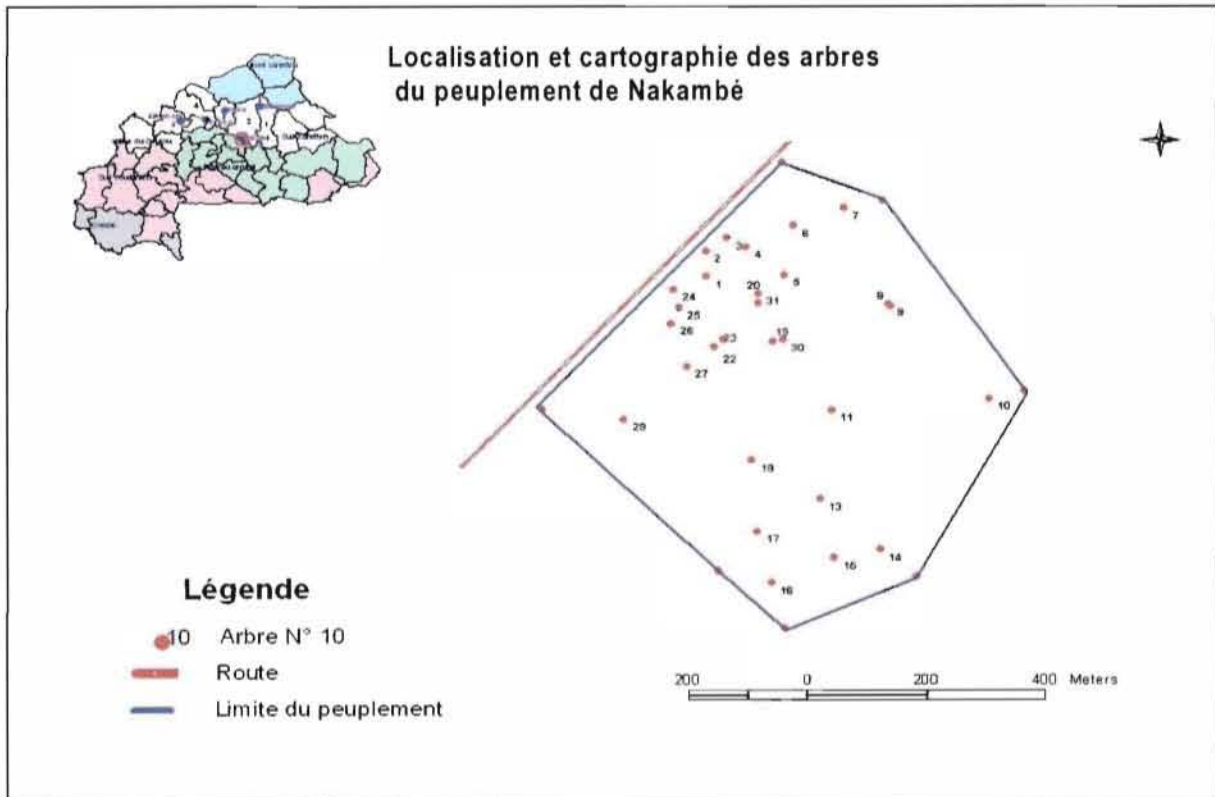


Figure 5 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement e Nakambé

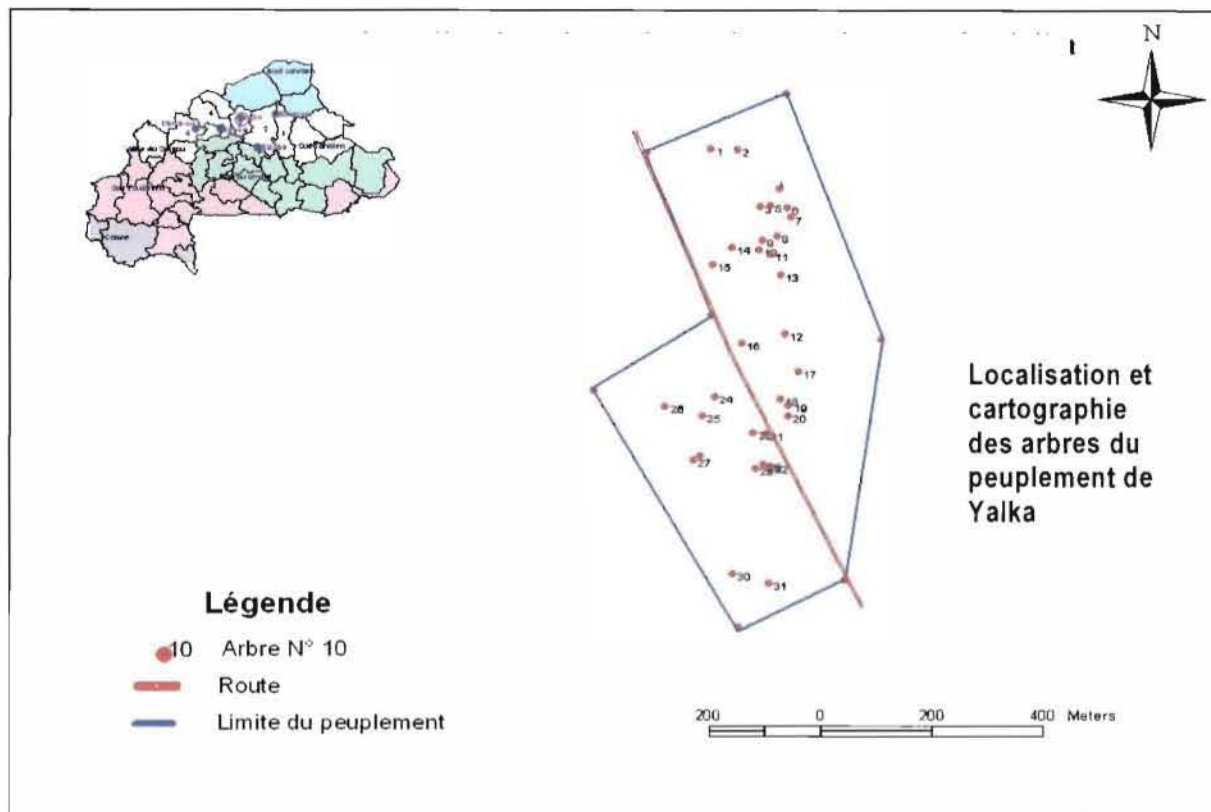


Figure 6 : Localisation et cartographie des arbres du peuplement de Yalka

1-2-4-1 Peuplement de Bouroum

Il est localisé dans le village de Bouroum à 37 kilomètres de Tougouri. Dans ce peuplement, coexistent les deux espèces *Acacia laeta* et *Acacia senegal*. Par endroit, on rencontre des placettes de l'une ou l'autre espèce. La production de gomme porte sur une placette de *Acacia laeta*. Ce noyau a une superficie de 8 hectares. En association on y rencontre des espèces comme *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa*..... On y rencontre également beaucoup d'herbacés comme *Andropogon gayanus*, *A. gayanus*, *Pennisetum pedicellatum*... Le relief de la zone est accidenté avec de part et d'autre des collines. Le sol est type sablo-argileux. Ce peuplement souffre moins des actions anthropiques tels que l'émondage et les coupes. D'une manière générale, tous les arbres concernés par la présente étude dans le peuplement de Bouroum sont dans un assez bon état sanitaire. Cependant on note des cas d'attaque parasitaire de *Tapinanthus sp* (cf. figure 7).

Le peuplement de Bouroum où la production porte uniquement sur *Acacia laeta* sert de témoin dans le programme d'amélioration d'*Acacia senegal*



Figure 7: Attaque de *Tapinanthus* sp dans le peuplement de Bouroum

1-2-4-2 Peuplement de Kiembara

Le peuplement de Kiembara est situé à 52 Kilomètres de Ouahigouya sur l'axe Ouahigouya – Tougan, dans le village de Kiembara. C'est un peuplement à *Acacia senegal* d'une superficie de 12 hectares. La végétation est une steppe arbustive à combrétacées abritant d'autres espèces comme *Anogeissus leiocarpus*, *Balanites aegyptiaca*, *Lansea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*, *Acacia seyal* *Faidherbia albida* et *Azadiracta indica*. Le sol est du type argileux et le terrain est plat dans son ensemble. Les arbres saignés du peuplement de Kiembara ont un diamètre à 15 cm du sol qui varie de 12 à 28 cm avec 75% des individus dans la classe de [13 - 17cm]. Les hauteurs varient de 2,87 à 7m avec une prédominance entre 3 et 6 m (79%). Le peuplement de Kiembara est dans un état de dépérissement. Il est à noter dans l'échantillon des trente deux (32) arbres du peuplement, trois (03) cas de mortalité, quatre (04) arbres mutilés et six (06) cas de repousse. Les repousses sont des individus qui ont été étêtés complètement et qui sont en phase de régénération. Cet état s'explique par le fait que le peuplement est traversé par des sentiers et en plus des cultures y sont pratiquées en hivernage. Les spéculations sont le sorgho, l'arachide, les pois de terre.....

1-2-4-3 Peuplement de Kirbou

D'une superficie de 46 hectares, le peuplement de Kirbou est à *Acacia senegal* et situé à 21 kilomètres du Séguénéga dans la province du Yatenga. La végétation est du type steppe arbustive avec des espèces comme *A. seyal* *A. nilotica*, *Faidherbia albida*, *Adansonia digitata*, *Saba senegalensis*, *Sclerocarya birrea*, *Piliostigma reticulatum*, *Guiera senegalensis*, *Cassia sieberiana*....Le sol, de couleurs rougeâtre est du type argileux à argilo-

sableux. Les cultures y sont pratiquées et comme *spéculation* il s'agit essentiellement du sorgho et des pois de terre

1-2-4-4 Peuplement de Nakambé

C'est un peuplement à *Acacia senegal* Il se situe dans province du Sanmatenga, dans le département de Korsimoro. Ce peuplement est au cœur de la forêt classée du Nakambé et est longée par la route reliant Ouagadougou à Kaya et par le fleuve Nakambé. Il a une superficie de 40 hectares. Le peuplement de Nakambé comptabilise le plus de mortalité ;5 arbres morts sur les 32 sélectionnés C'est un peuplement vieillissant et dégradé. Il n'échappe pas à la pression de coupe dont est victime la forêt classée du Nakambé (figure 8). La végétation comporte des espèces comme *Acacia nilotica*, *A. dudgeoni*, *A. gourmaensis*, *A. seyal* *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*. Le sol varie du type argileux au type argilo-sableux.

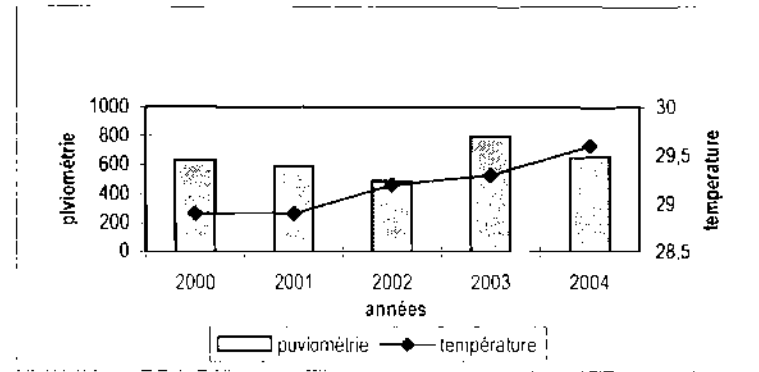
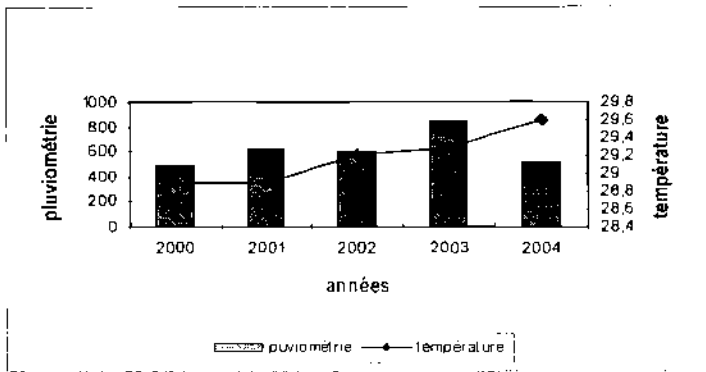


Figure 8 : Arbre N° 12 coupé dans le peuplement de Nakambé

1-2-4-5 Peuplement de Yalka

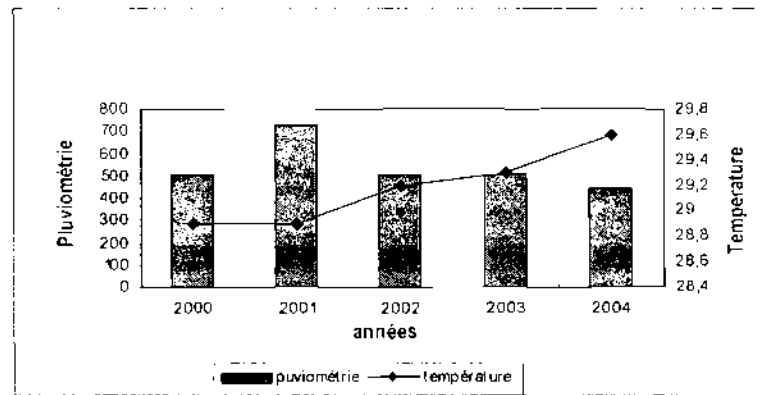
Il se situe à 25 de kilomètres de Kongoussi dans la province du Bam. Le peuplement se trouve entre le village de Woussé et celui de Yalka. C'est un peuplement de *Acacia senegal* qui a une superficie de 32 hectares. Le peuplement est dans un assez bon état sanitaire. Il est observé un seul cas de mortalité et deux cas de maladie dans ce peuplement. Les arbres sélectionnés pour la production de gomme sont de part et d'autre de la route joignant Yalka à Woussé. On y rencontre des espèces comme : *Acacia laeta*, *A. nilotica*, *A. seyal* *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa*, *Combretum micrantum*, *Anogeissus leiocarpus*, et *Sclerocarya birrea*.... Le sol est du type argilo sableux. Ce peuplement est également utilisé à titre de champ avec comme *spéculations* du sorgho, du petit mil et des pois de terre.

MENTION ASSEZ-BIEN



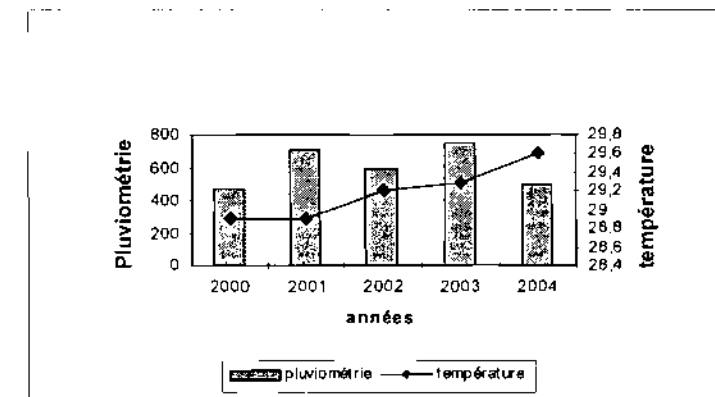
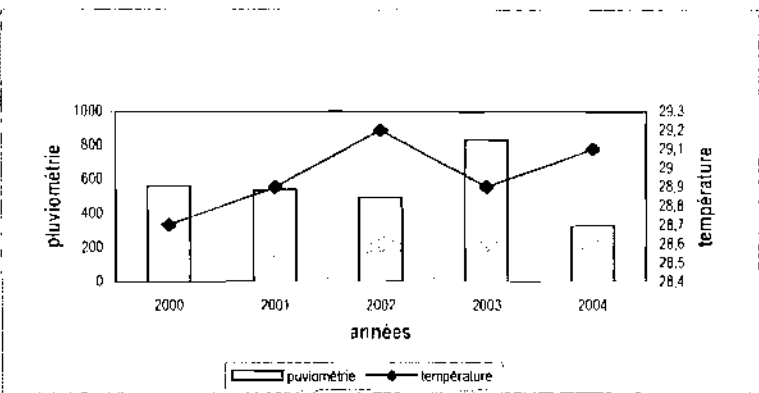
A

B



C

D



E

Figure 9 : Pluviométrie et température de cinq sites d'étude de 2000 à 2004

- A : Bouroum
- B : Kiembara
- C : Kirbou
- D : Nakambé
- E : Yalka

1-3 NOTION D'AMELIORATION

L'amélioration des plantes peut se définir comme l'art de la science de la création de variétés répondant de mieux en mieux aux besoins de l'homme (Gallais, 1990). Pour les généticiens, elle est considérée comme l'ensemble des opérations de transformation des informations génétiques qui permettent à partir d'un groupe de plantes n'ayant pas certains caractères au niveau recherché d'obtenir un autre groupe dont les caractères recherchés sont plus ou moins reproductibles (Gallais, 1990). La variété apporte un progrès sur les caractères considérés. Pour cela il faut utiliser la variabilité naturelle ou induite pour aboutir à des plantes plus efficaces ou mieux adaptées à leur environnement et à leur condition d'utilisation. Trois phases successives se déroulent dans un programme d'amélioration génétique selon Nanson et *al.*, (1992a):

- L'étude de provenance,
- La sélection des peuplements à graines,
- La sélection individuelle.

1-3-1 ETUDE DE PROVENANCE

La provenance désigne un lieu où se trouve un peuplement naturel ou artificiel et par extension elle désigne la population qui se trouve en ce lieu ou en dérive (Nanson et *al.*, 1992b). L'étude de provenance consiste à établir expérimentalement l'architecture génétique d'une essence forestière, c'est-à-dire la distribution de la variation génétique entre race géographiques, écotypes, provenance (populations), familles et individus (Nanson, 2004). Cette étude aboutit à une liste de plantations recommandables.

1-3-2 SELECTION DES PEUPELEMENTS A GRAINES

Il s'agit d'identifier des peuplements phénotypiquement supérieurs des points de vue de la productivité, de la forme, de la croissance, résistance et de l'adaptation aux conditions écologiques.

1-3-3 SELECTION INDIVIDUELLE

Elle se déroule en plusieurs étapes à savoir :

➤ La sélection des "arbres plus" pour la mise en place d'un verger à graines de clones plus. Un verger à graines est une plantation de semis ou clones provenant d'arbres sélectionnés, isolés pour prévenir la pollinisation par des individus inférieurs et aménagée pour une production rapide et abondante de graines pour la régénération artificielles (Lamontagne, 1982).

- Le test de descendance des arbres plus,
- La mise en place d'un verger à graines de clones d'élites à partir des tests de descendance,
- La création de variétés multiclones ou mélange de clones à partir des meilleurs matériels.

1-4 TRAVAUX PORTANT SUR L'AMELIORATION D'ACACIA SENEGAL AU CNSF

L'accent porte beaucoup plus sur *Acacia senegal* que *Acacia laeta*. La finalité du programme d'amélioration est l'installation d'un verger à graines d'*Acacia senegal*. En 1988 des essais internationaux de provenance d'*Acacia senegal* ont été menés. Ensuite il y a eu en 1997 l'inventaire et la cartographie des peuplements naturels de *Acacia senegal* réalisés par Nikiema et al.,. Kaboré (1998) effectue l'étude socio économique de la gestion de *Acacia senegal*. Balima (2000) réalise un essai de production de gomme arabe effectuée sur 5 sites dans les peuplements naturels de *Acacia spp.* En 2001 Diallo et Yoda localisent et sélectionnent des peuplements naturels de *Acacia senegal*. Depuis 2002, Lompo et Ouedraogo (2004) ont entrepris des essais de production de gomme dans cinq peuplements naturels pour la sélection d'"arbres" plus et mettent en place un verger à graine de clones d'*Acacia senegal* dans la localité de Sanrgho (12 Km de Kaya). La figure 6 récapitule les étapes chronologiques de l'amélioration de *A. senegal* au CNSF. Même si l'installation du verger à graines constitue une des ultimes étapes de l'amélioration, il faut noter que dans ce cas ci, il s'agit d'un verger à but sélectif. En effet ce verger vise à fournir des informations sur les arbres présélectionnés afin d'approfondir la sélection pour le verger final.

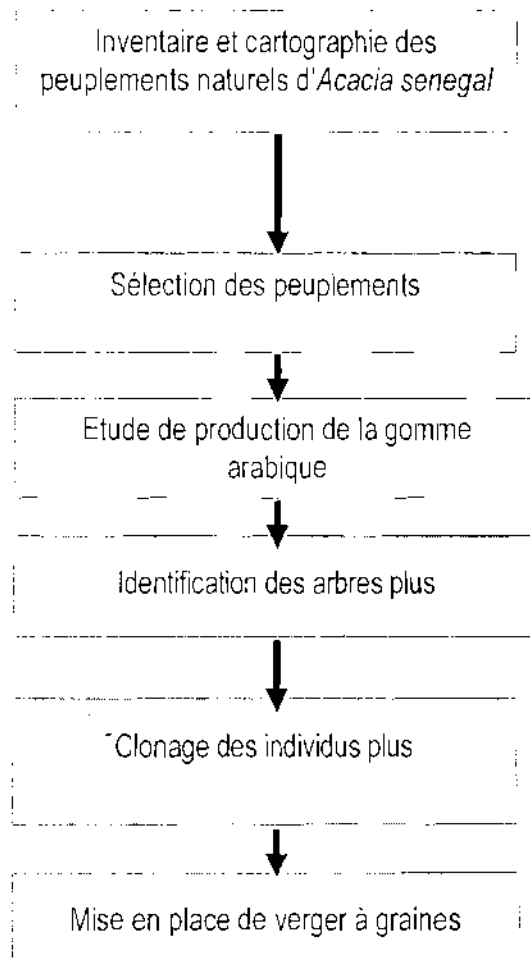


Figure 10 : Schéma des activités de l'amélioration de *Acacia senegal* au CNSF

CHAPITRE II : PRODUCTION DE GOMME EN PEUPEMENTS NATURELS

2-1 INTRODUCTION

L'évaluation de la production de gomme des individus au niveau peuplement s'inscrit dans le cadre de la sélection d' "arbres plus" pour le verger à graine de *Acacia senegal*. Un protocole a été mis en place depuis 2002 et consiste à saigner chaque année les mêmes arbres dans les cinq peuplements naturels sélectionnés. Les objectifs visés par cet essai sont les suivants :

- l'évaluation de la production de gomme sur plusieurs années,
- l'identification des individus à haut rendement en gomme,
- la vérification de l'hypothèse selon laquelle certains paramètres dendrométriques pourraient influencer sur la production de gomme.

La particularité de l'étude de production de cette année est la prise en compte des données dendrométriques et pluviométriques comme paramètres pouvant influencer la production de gomme.

2-2 MATERIEL ET METHODES

2-2-1 LA SELECTION PRELIMINAIRE DES PEUPEMENTS ET A L'INTERIEUR DES PEUPEMENTS

La sélection des peuplements s'est basée sur les résultats de la prospection des peuplements entreprise en 1997 par Nikiéma et *al.*. Elle a couvert les provinces du Yatenga, du Loroum, du Zandoma, du Bani, du Sanmatenga, du Namentenga, de la Gnagna, du Yagha de la Komondjari du Sourou, de la Kossi et du Nayala (Diallo et Yoda, 2001). La sélection des peuplements s'est effectuée au regard des critères suivants :

- L'état de pureté du peuplement qui devrait avoir une certaine importance quantitative des pieds (au moins 50 pieds répondant aux critères de sélection individuelle),
- L'origine du peuplement : uniquement les peuplements naturels, les plantations sont à proscrire,
- Le stade de développement des individus à l'intérieur du peuplement. Les peuplements comportant trop de jeunes individus ou des individus trop vieux sont écartés.

- La prospection a permis de retenir 5 peuplements dont 4 de *Acacia senegal* et 1 de *Acacia laeta* (Diallo et Yoda, 2001).
 - ◆ Le peuplement de Nakambé, dans la forêt classée du Nakambé, province du Sanmatenga (peuplement à *Acacia senegal*),
 - ◆ Le peuplement de Kirbou, dans le village de Kirbou, province du Yatenga (peuplement à *Acacia senegal*),
 - ◆ Le peuplement de Kiembara dans le village de Kiembara, province du Sourou (peuplement à *Acacia senegal*),
 - ◆ Le peuplement de Yalka, dans le village de Yalka, province du Bam (peuplement à *Acacia senegal*),
 - ◆ Le peuplement de Bouroum dans le village de Bouroum, province du Namentenga. (peuplement à *Acacia laeta*).

A l'intérieur des peuplements, des individus ont été sélectionnés pour être soumis aux saignées. La sélection de ces individus s'est effectuée suivant les critères suivants :

- Les sujets très vieux et les régénérations de diamètre inférieur à 5 cm ne sont pas retenus,
- L'état sanitaire de l'individu est privilégié, il ne doit pas présenter des signes visibles d'attaques parasitaires ou de coupe,
- Pour chaque individu le diamètre au collet et la hauteur dominante ont été relevés.

Le tableau 2 donne la description de chaque peuplement.

Tableau 2 : Description des peuplements sélectionnés

Peuplement	Province	Coordonnées géographiques	Espèces	Nombre d'arbres sélectionnés
Nakambé	Sanmatenga	N 01°08'50,4''	<i>Acacia senegal</i>	32
		E 12°45'18,9'' 290 m		
Kirbou	Yatenga	N 13°15'51,6''	<i>Acacia senegal</i>	32
		E 02°04'7,0'' 327 m		
Kiembara	Sourou	N 13°15'10,5''	<i>Acacia senegal</i>	32
		E 02°43'9,5'' 275 m		
Yalka	Bam	N 13°33'31,6''	<i>Acacia senegal</i>	32
		E 01°33'45,0'' 324 m		
Bouroum	Namentenga	N 13°37'14,0'' E 00°40'15,5'' 214 ...	<i>Acacia laeta</i>	32

2-2-2 SAIGNEE DES ARBRES SELECTIONNES EN PEUPEMENT NATUREL

2-2-2-1 Matériel

Le matériel technique est composé :

- de saignettes pour la réalisation des cares sur les branches,
- de la peinture pour numéroté les arbres,
- d'un G.P.S pour relever les coordonnées géographiques
- d'un compas forestier pour la mesure de diamètres
- d'une perche télescopique pour mesurer les hauteurs des arbres
- d'un mètre ruban pour la mesure du diamètre du houppier
- de machettes.
- de fiches de relevés

2-2-2-2 Méthode

La saignée porte sur 32 arbres déjà sélectionnés dans les cinq peuplements. Sur chaque arbre, quatre blessures ou cares sont réalisées à l'aide des saignettes à raison d'une care par branche. La care est la blessure artificielle réalisée sur une branche de gommier afin d'induire l'exsudation. Chaque care est numérotée à la peinture (cf. figure 11D). Selon Vassal (1991), l'arbre intensément écorché peut produire de la gomme sur la quasi-totalité des branches. Dans notre cas la limitation à quatre cares par arbre se justifie par le souci de garder l'arbre dans un assez bon état sanitaire. La production est étalée sur plusieurs années, il faut œuvrer dans l'essai de production à assurer leur survie. Des saignées trop poussées ou entreprises sur des arbres trop jeunes épuisent les sujets, ce qui peut entraîner souvent leur mort.

La saignée consiste dans un premier temps à fendre transversalement la branche à saigner à l'aide d'une saignette. La lame de la saignette une fois enfoncée dans l'écorce de la branche, on pousse sur la saignette vers le haut dans le sens de la longueur de la branche sur une longueur d'environ 15 cm. Le morceau d'écorce soulevé est ensuite coupé dans sa partie supérieure avec la lame de la saignette laissant ainsi une blessure d'environ 2 cm de large et 15 cm de long. De chaque côté de la blessure, l'écorce est légèrement soulevée à l'aide de la lame de la saignette (cf. figure 11 A). Si la conformation de l'arbre ne permet pas d'avoir quatre branches différentes pour les saignées, certaines branches peuvent alors porter deux blessures ou cares ou bien la saignée est effectuée sur le tronc.

Sur chaque arbre saigné les mesures suivantes sont effectuées :

- Le diamètre du houppier avec un mètre ruban
- La hauteur de l'arbre à l'aide d'une perche télescopique,
- Le diamètre du tronc à 15 cm du sol avec un compas forestier
- Le diamètre de chaque branche portant une care au niveau même de la care à l'aide du compas forestier.

La période de saignée est synchrone avec un certain état de défoliation de l'arbre correspondant à la disparition des 2/3 du feuillage environ (Dione, 1989). Ce stade phénologique illustre un net ralentissement de l'activité physiologique et résulte d'une certaine conjugaison vraisemblable d'activité hormonale susceptible d'avoir une influence sur le déclenchement du phénomène de gommose (Vassal, 1991). Cette période correspond au mois d'octobre pour les peuplements qui font l'objet de saignée (Balima, 2000). Pour la campagne 2004-2005 les saignées ont été effectuées dans la semaine du 20 au 29 octobre dans les 5 peuplements. Le tableau 3 donne les dates exactes de saignée par peuplement.

Tableau 3 : Peuplements et date de saignée

Peuplement	Province	Date de saignée
Nakambé	Sanmatenga	21/10/2004
Bouroum	Namentenga	22/10/2004
Yalka	Bam	23/10/2004
Kirbou	Yatenga	24/10/2004
Kiembara	Sourou	25/10/2004

2-2-3 RECOLTE DE LA GOMME

2-2-3-1 Matériel

Pour la récolte de la gomme les matériels suivants ont été utilisés :

- Des entonnoirs de récolte de gomme
- Des sachets plastiques
- Des étiquettes
- Des fiches de récolte

2-2-3-2 Méthode

La récolte de la gomme a lieu toutes les quinze jours à compter de la date de saignée. La gomme est récoltée à l'aide d'un entonnoir fixé au bout d'une perche (cf. figures 11A et 11C). La gomme est ensuite mise dans un sachet plastique portant une étiquette sur laquelle sont marqués le numéro de l'arbre, celui de la care et la date de récolte. Sur la fiche de récolte (cf. annexe I), le numéro de l'arbre et le nombre de cares par arbre ayant exsudé sont notés.

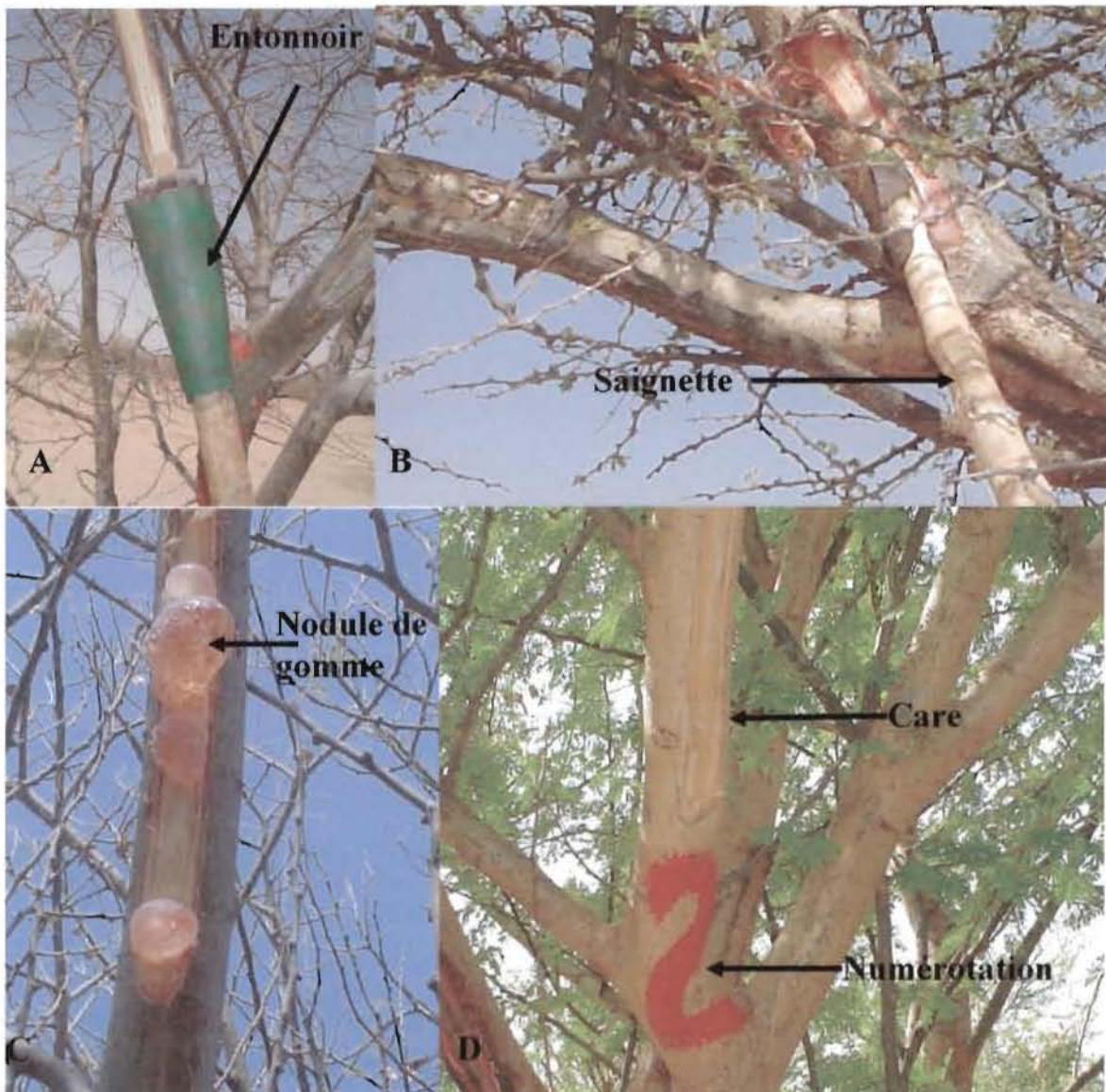


Figure 11: A : Récolte de la gomme à l'aide d'un entonnoir coudé, B : Saignée sur une branche C : Care exsudant de la gomme D : Care portant une numérotation

Pendant la récolte de la gomme, le suivi phénologique est également assuré. Ce suivi prend en compte la feuillaison, la floraison et la fructification. Chaque stade phénologique est subdivisé entre quatre phases. Chacun des stades est mentionné sur une fiche conçue à cet effet (cf. annexe II)

2-2-4 CARTOGRAPHIE

2-2-4-1 Matériel

Le matériel utilisé pour la collecte des données de cartographie comprend un G.P.S et des fiches de relevés (cf. annexe III).

2-2-4-2 Méthode

Les coordonnées de chaque arbre par peuplement ainsi que les limites de chaque peuplement sont prises à l'aide du G.P.S et notées sur une fiche conçue à cet effet. Les coordonnées sont prises en U.T.M.

Les coordonnées des différents points sont saisies sous Excel et enregistrées sous format DBF IV puis transférées sur Arc view et projetées sur un fond de carte.

2-2-5 SECHAGE ET PESEE DE LA GOMME

2-2-5-1 Matériel

Il a été utilisé pour la pesée de la gomme une balance électronique et des fiches de pesée (cf. annexe IV).

2-2-5-2 Méthodes

Le séchage est fait sous un hangar à l'air libre. Chaque sachet contenant des nodules de gomme est ouvert et étalé laissant le nodule à l'air libre. La durée du séchage varie suivant la taille du nodule et les conditions atmosphériques. Elle est d'environ une semaine.

La pesée a lieu une fois la gomme séchée. La production de chaque carc est pesée à l'aide d'une balance électronique et notée sur la fiche de pesée conçue à cet effet. (cf. annexe IV).

2-2-6 TRAITEMENT DES DONNEES

Les données sont saisies sous Excel 2000 puis analysées avec le logiciel Minitab version 13.1.

La méthode d'analyse qui a été retenue pour l'étude de la production de gomme est l'analyse de la variance. Il a fallu tout d'abord s'assurer que les conditions d'application de l'analyse de la variance sont remplies à savoir :

- L'échantillon des individus ayant fait l'objet de saignée ont été choisi de manière aléatoire et simple,
- Les populations de chaque échantillon sont distribuées normalement,

➤ Il y a une égalité de variance entre les différentes populations.

Dans le cas des données relatives à la production de gomme, cette dernière condition n'est pas remplie. Il faut alors procéder à une transformation logarithmique pour stabiliser les variances des populations.

La principale donnée d'analyse qui est la production en gomme est une variable quantitative continue avec des variances élevées. Pour ces types de données il faut procéder à la transformation logarithmique (Jayaraman 1999). Cette transformation permet de normaliser les distributions. Si P est la variable considérée, la transformation consiste à prendre le logarithme népérien de la valeur P.

$$\Theta = \ln P$$

Dans le cas des variables pouvant avoir zéro comme valeur, il est conseillé d'ajouter une unité à chaque observation avant de procéder à la transformation logarithmique.

$$\Theta = \ln(P+1)$$

Les analyses en composantes principales de même que les représentations en plan factorielles ont été effectuées à l'aide du logiciel: SAS version 6.12 TS020.

2-3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

2-3-1 ETAT GENERAL DES PEUPELEMENTS

Les diamètres au collet des arbres soumis au greffage varient de 10 à 32 cm. La figure 16 montre que la classe de diamètre majoritaire est celle de [15 - 20 cm [. Il faut noter que 80% des individus ont le diamètre au collet inférieur à 20 cm.

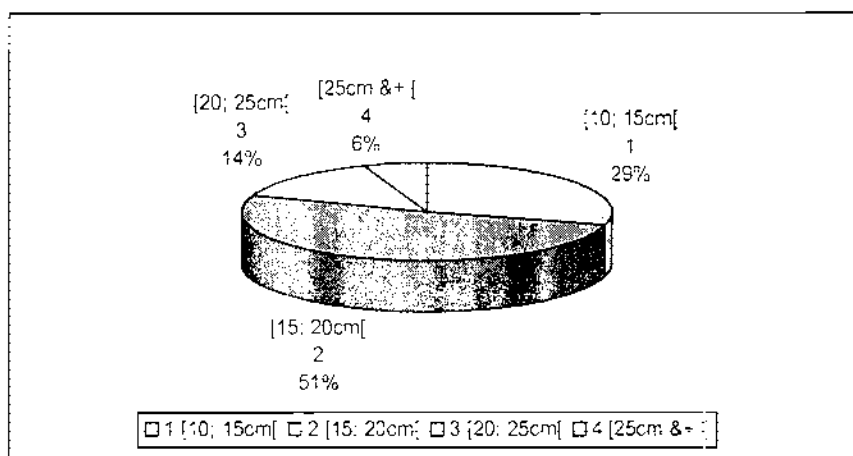


Figure 12 : Répartition des arbres saignés par classe de diamètre au collet

Comme l'indique la figure 17, les branches saignées ont des diamètres qui varient de 3 à 15cm avec la classe [5 - 10 cm [comme classe modale (61%).

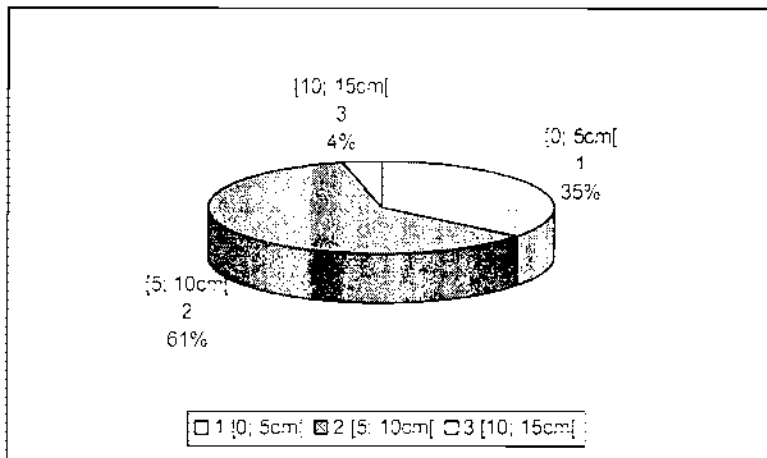


Figure 13 : Répartition des branches saignées par classe de diamètre

Les hauteurs des arbres vont de 2,77m à 7,8m; et 73% des individus ont une hauteur dans la classe de [4 - 6m [(cf. figure 18).

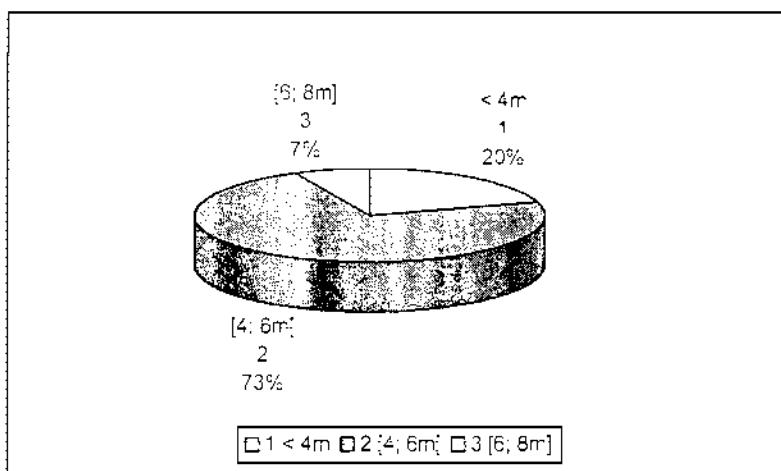


Figure 14 : Répartition des arbres saignés par classe de hauteur

Les diamètres des houppiers varient de 3 à 9 m pour les individus sains qui n'ont pas subi de coupe. La majeure partie des individus sont dans la classe de 6 à 9 m de diamètre de houppier. Les diamètres des houppiers ne sont pas trop disparates dans l'ensemble. La figure 19 illustre la répartition des arbres par classe de diamètre.

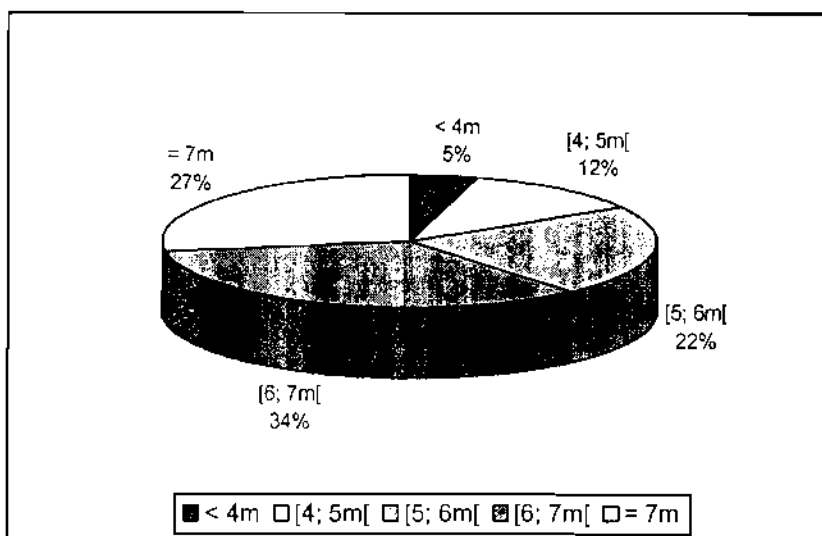


Figure 15: Répartition des arbres saignés par classe de diamètre du houppier

Trois principaux types de phénotypes ont été observés du point de vue de la couleur de l'écorce dans les cinq peuplements : il s'agit :

- du phénotype gris clair (GC),
- du phénotype gris foncé (GF),
- du phénotype gris intermédiaire (GI) qui comme son nom l'indique est à cheval entre les phénotypes gris clair et gris foncé.

C'est le phénotype gris clair qui est abondant avec une proportion de 58%. La figure 20 montre la répartition des individus selon le phénotype.

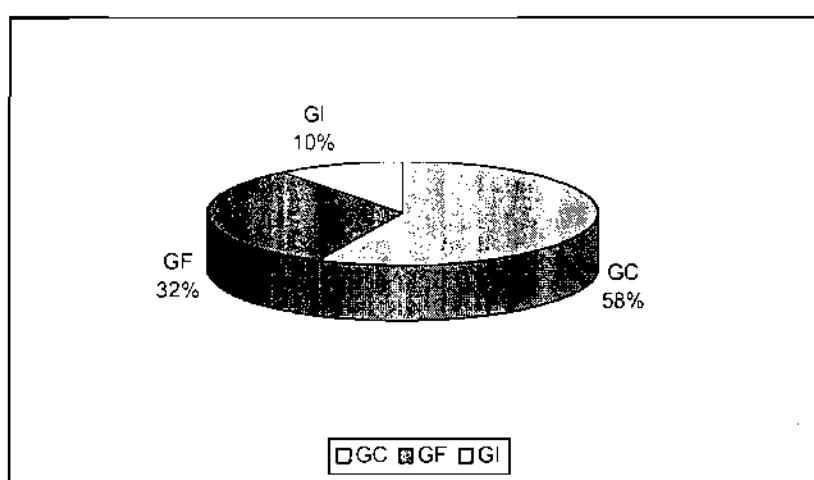


Figure 16 : Répartition des arbres saignés selon la couleur de l'écorce

Dans l'ensemble du point de vue de l'état sanitaire les arbres des cinq peuplements se portent assez bien avec 86 % des individus ayant un bon état sanitaire (cf. figure 21). Cependant il faut noter que certains peuplements notamment ceux de Kiembara et Nakambé présentent beaucoup d'individus qui sont dans un état sanitaire déplorable.

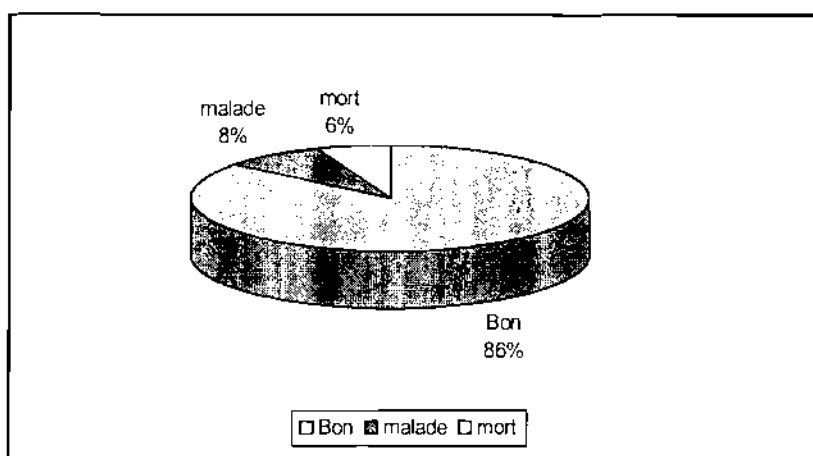


Figure 17 : Répartition des arbres saignés selon l'état sanitaire

2-3-2 ANALYSE DE LA VARIANCE DE LA PRODUCTION DE GOMME

En considérant la production totale des cinq peuplements cumulée pour les quatre années et en posant l'hypothèse que la production de ces peuplements est identique, le test de cette hypothèse par l'analyse de la variance à un critère de classification aboutit à la conclusion suivante : il existe une différence significative entre peuplements du point de vue production en gomme au seuil de probabilité de 5%. Le tableau 4 donne les résultats de l'analyse de la variance.

Tableau 4 : Résultats de l'analyse de la variance de la production de gomme.

Source de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Carrés moyens	F	P
Peuplement	4	275,52	68,88	30,80	0,000
Erreur	155	346,69	2,24		
total	159	622,21			

En considérant la production de gomme de chaque année, les résultats des différentes analyses de variance conduisent aux mêmes conclusions. La figure 22 donne par année la production totale des différents peuplements.

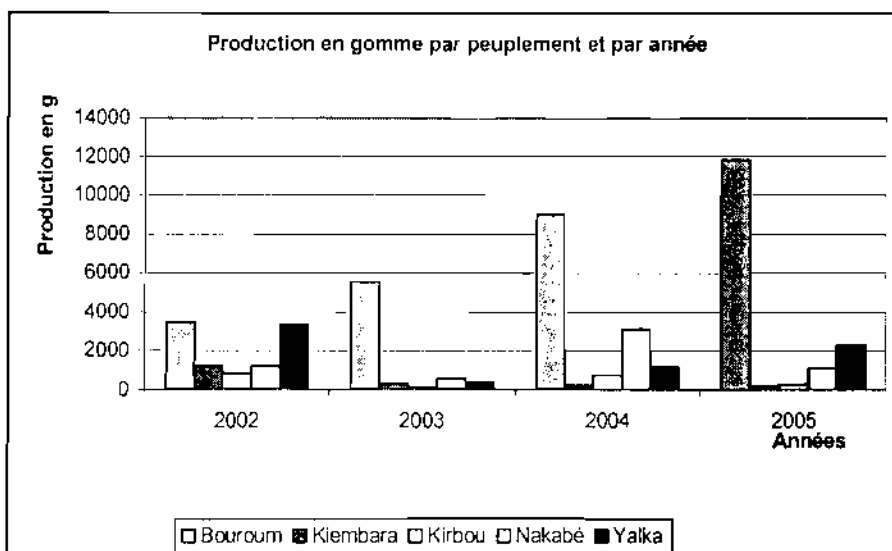


Figure 18 : Production en gomme par peuplement et par année

Le peuplement de Bouroum, qui est un peuplement à *A. laeta* se démarque des autres par sa forte productivité en gomme. Il possède la plus grande production de gomme pour chaque année prise isolée et cette production croît au fil des années. Ce résultat est intéressant en ce sens que cette espèce, taxée de mauvais producteur comparativement à *Acacia senegal* (Giffard, 1966) se trouve la meilleure en terme de production dans notre essai. En examinant les taux d'exsudation des différents peuplements, Bouroum se trouve encore en tête avec les taux les plus élevés (figure 19).

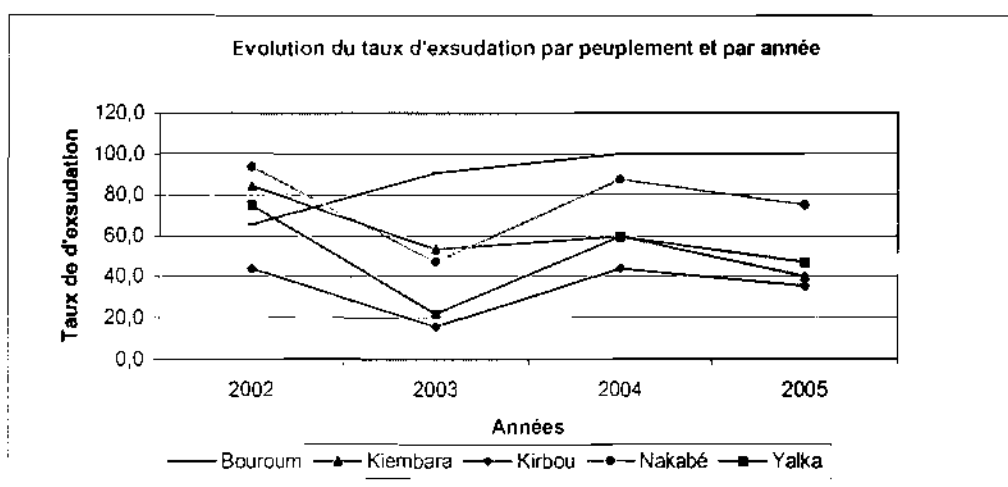
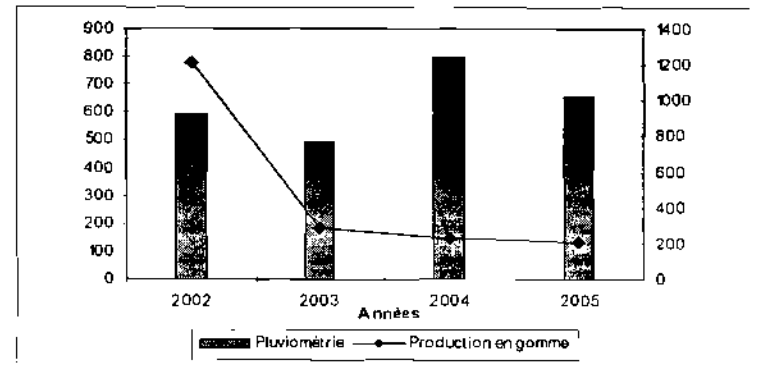


Figure 19 : Evolution du taux d'exsudation par année et par peuplement

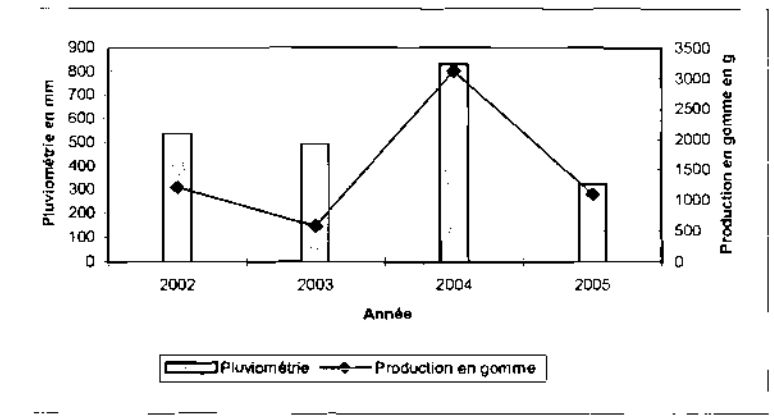
2-3-3 PLUVIOMETRIE ET PRODUCTIVITE EN GOMME PAR PEUPEMENT

La figure 20 montre la pluviométrie et la production totale de gomme pour les peuplements de Bouroum, Kiembara, Kirbou, Nakambé et Yalka. Selon Giffard (1973) l'exsudation est liée aux précipitations de l'année précédente. Aussi sur les graphes les pluviométries correspondent à celles des années antérieures. D'une manière générale, on

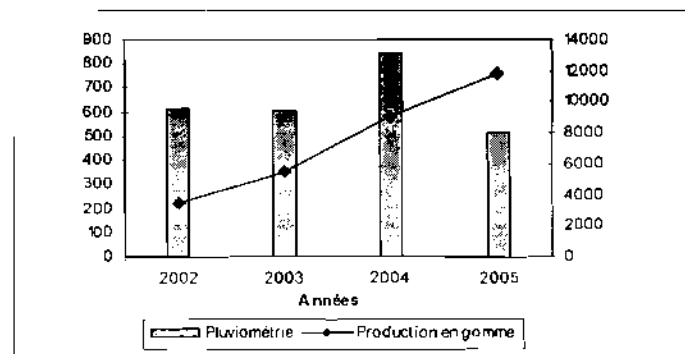
observe une baisse de la production de gomme en 2003. En observant les pluviométries de 2002, nous constatons à ce niveau également une baisse. Pour les peuplements de Kirbou et Nakambé, la production en gomme et la pluviométrie ont la même tendance d'évolution (figures 20 C et D). Pour les trois autres peuplements (figures 20 A, B et E), il n'y a pas de lien apparemment entre la pluviométrie et la production en gomme.



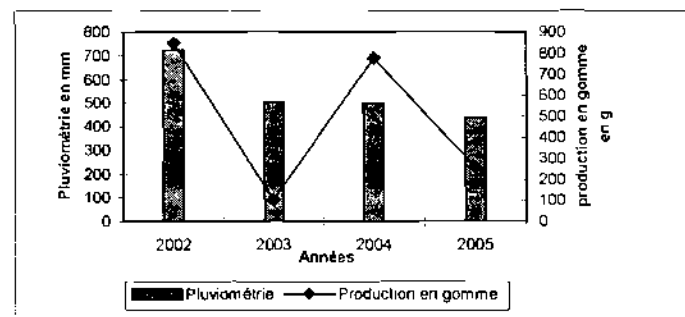
B



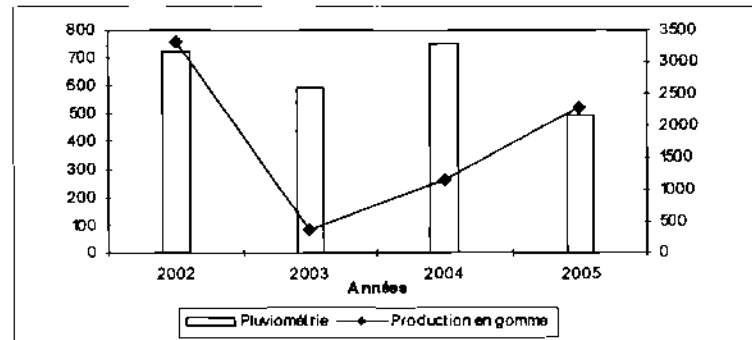
D



A



C



E

Figure 20 : Pluviométrie et production en gomme

- A : Bouroum
- B : Kiembara
- C : Kirbou
- D : Nakambé
- E : Yalka

NB : Les pluviométries sur les graphes correspondent aux pluviométries des années précédentes

L'analyse de la variance de la production de gomme pour chaque peuplement en considérant le critère année donne des résultats hautement significatifs aussi bien pour les cinq peuplements pris ensemble, que pour chaque peuplement pris individuellement ($P = 0.000 < 1\%$). La production de gomme varie d'une année à l'autre (figure 18).

2-3-4 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

L'analyse de variance sur la production de gomme en considérant les critères suivants : la longueur tronc, le diamètre au collet, la hauteur, le nombre de branches aptes à la saignée, le nombre moyen folioles par feuille et le diamètre des branches saignées montre qu'il n'y a aucune différence significative entre aucun de ces critères et la productivité en gomme. Ouédraogo (2001) montrait par contre qu'on pouvait obtenir un gain sur la production à partir d'une sélection sur le diamètre moyen du houppier. Cela laissent entendre que certains de ces paramètres dendrométriques pourraient avoir une influence sur la productivité en gomme. L'analyse en composantes principales peut aider à mieux cerner les relations probables entre les différentes variables quantitatives mesurées plus haut. En effet l'A.C.P est une méthode statistique essentiellement descriptive qui a pour objectif de présenter, sous une forme graphique, le maximum de l'information contenue dans un tableau de données (Philippeau 1986). Dans le tableau de données, chaque colonne correspond à une variable et chaque ligne aux mesures effectuée sur un arbre. Les variables quantitatives suivantes ont été considérées dans le cadre de notre étude :

A : nombre moyen de folioles par feuille

B : durée d'exsudation en jour

C : nombre de branches secondaires

D : longueur du tronc

E : nombre de branches saignables

F : diamètre du houppier

G : diamètre au collet

H : hauteur totale

I : production en gomme

Le tableau 5 présente la matrice de corrélation entre les variables.

Tableau 5: Matrice de corrélation des variables

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
A	1								
B	-0,0345	1							
C	-0,0902	-0,0006	1						
D	0,0231	0,0129	-0,1096	1					
E	0,0282	-0,0047	0,2751	0,0105	1				
F	0,0223	0,0510	0,2549	-0,1142	0,7005	1			
G	0,2012	0,1098	-0,0767	0,0030	0,3716	0,3987	1		
H	-0,0221	0,0357	-0,2907	0,2081	0,0312	0,1008	0,3418	1	
I	-0,1350	0,6842	-0,0725	0,0415	-0,0068	0,0603	0,0410	0,1009	1

L'analyse du tableau permet de faire les observations suivantes :

➤ La variable B (durée de l'exsudation en mois) et la variable I (production en gomme) sont fortement corrélées positivement. Cela la production totale en gomme croît avec la durée de l'exsudation. Il en est de même pour la variable E (nombre de branches aptes à la saignée) et la variable F (diamètre du houppier). Lorsque la largeur du houppier augmente, le nombre de branches aptes à la saignée augmente également. Ceci est probablement dû à la capacité photosynthétique de l'arbre.

➤ Les variables E et G (diamètre au collet), F et G, G et H sont moyennement corrélés positivement.

Le tableau 6 présente la matrice de corrélation des composantes principales avec les variables.

Tableau 6: Corrélation des variables avec les composantes principales

	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9
A	0,0698	-0,0866	0,3075	0,7533	0,4508	0,0755	0,3345	0,0579	0,0373
B	0,1510	0,5768	-0,3316	0,2013	0,1236	0,0913	-0,0906	-0,6731	-0,0960
C	0,1853	-0,3146	-0,4777	-0,1343	0,2888	0,7226	0,0466	0,1069	0,0355
D	-0,0319	0,1859	0,3049	-0,4764	0,7664	-0,0912	-0,1529	0,0307	-0,1564
E	0,5690	-0,1924	-0,0541	-0,1416	0,1199	-0,3501	0,0753	-0,1832	0,6634
F	0,5916	-0,1375	-0,0751	-0,0644	-0,0701	-0,2359	0,2717	0,0504	-0,6960
G	0,4660	0,0938	0,3367	0,1910	-0,1402	0,2549	-0,7114	0,1826	-0,0132
H	0,1707	0,2981	0,5039	-0,2902	-0,2654	0,4503	0,4943	-0,1123	0,1176
I	0,1301	0,6105	-0,3138	0,0458	0,0358	-0,0979	0,1565	0,6702	0,1588

Du tableau, il ressort que :

➤ Les variables E et F sont positivement corrélés avec l'axe Z1. L'axe Z1 est riche des variables E et F, les individus ayant les valeurs positives élevées sur cet axe, épousent donc les caractéristiques de ces variables. Ces individus auront donc un diamètre de houppier et un nombre de branches secondaires élevé.

➤ Les variables B et I sont positivement corrélés avec l'axe Z2. L'axe Z2 est riche des variables B et I, les individus ayant les valeurs positives élevées sur cet axe, auront une durée de production et une production élevées. Par contre la variable C est négativement corrélée à Z2 ce qui veut dire que les individus ayant une valeur négative élevée vont épouser les caractéristiques de C. Ces individus auront le nombre de branches secondaires élevées.

➤ La variable H est corrélée avec l'axe Z3. L'axe Z3 est riche de la variable H, les individus ayant les valeurs positives élevées sur cet axe, ont des hauteurs élevées.

Le tableau 7 donne les valeurs propres ou composantes principales pour chaque axe.

Tableau 7: Valeurs propres ou composantes principales

<i>Axe</i>	<i>Valeur propre</i>	<i>Différence</i>	<i>Proportion</i>	<i>Cumul</i>
Z1	2,13167	0,371998	0,236853	0,23685
Z2	1,75968	0,247857	0,195520	0,43237
Z3	1,51182	0,475498	0,167980	0,60035
Z4	1,03632	0,120522	0,115147	0,71550
Z5	0,91580	0,326386	0,101756	0,81725
Z6	0,58941	0,065490	0,102492	0,88275
Z7	0,48692	0,194724	0,054102	0,93685
Z8	0,29220	0,016023	0,032466	0,96931
Z9	0,27618	-	0,030686	1,00000

Ces valeurs indiquent la part contributive de chaque composante à la variabilité totale. Ainsi, la composante Z1 contribue à expliquer 23,69% de la variabilité totale tandis que Z2 explique pour 19,55% et Z3 pour 16,80%. Le tableau indique que les plans factoriels Z1, Z2 et Z3 contribuent à expliquer 60% de la variabilité. Pour la présente étude nous nous limitons à l'interprétation de deux plans factoriels.

2-3-4-1 Graphique des individus

2-3-4-1-1 Plan factoriel Z1 Z2

L'axe Z1 est défini comme l'axe de vigueur en E (nombre de branches aptes à la saignée) et en F (diamètre de houppier). L'axe Z2 est celui riche en B (durée de production) et en I (production élevée). Dans le plan composé par ces deux axes se dégagent quatre groupes d'individus intéressants pour notre sélection (Figure 21):

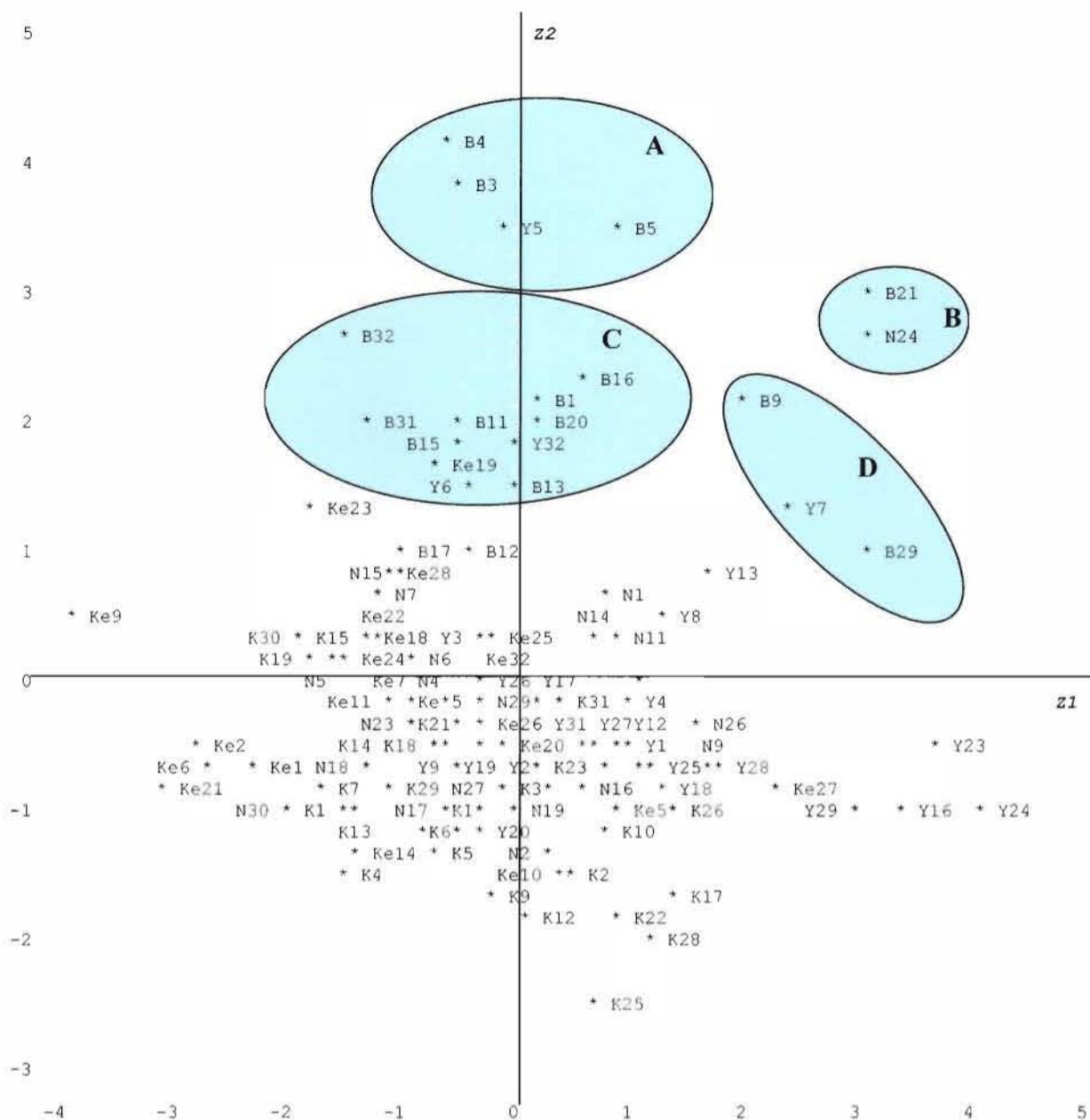


Figure 21 : Plan factoriel Z1 Z2

➤ Groupe A : ce sont les individus à forte productivité en gomme et qui ont une durée d'exsudation longue. Il s'agit des individus B4, B3, B5 et Y5. Ces individus ont des houppiers de taille moyenne et un nombre moyen de branches aptes à la saignée.

➤ Groupe B : individus à forte productivité en gomme et qui simultanément ont des diamètres de houppier étalé et un nombre élevé de branches aptes à la saignée. Il s'agit des individus B21 et N24

➤ Groupe C : ce sont des individus moyens que ce soient pour les critères durée de production, productivité que pour le nombre de branches et le diamètre du houppier

➤ Groupe D : des individus moyens en production de gomme mais à houppier large et nombres de branches aptes à la saignée élevé.

2-3-4-1-1 Plan factoriel Z3 Z2

L'axe Z3 est l'axe de vigueur en H (hauteur totale). L'axe Z2 est plutôt riche en B (durée de production) et en I (production élevées). Dans le plan composé par ces deux axes se dégagent quatre groupes d'individus intéressants pour notre sélection (Figure 22):

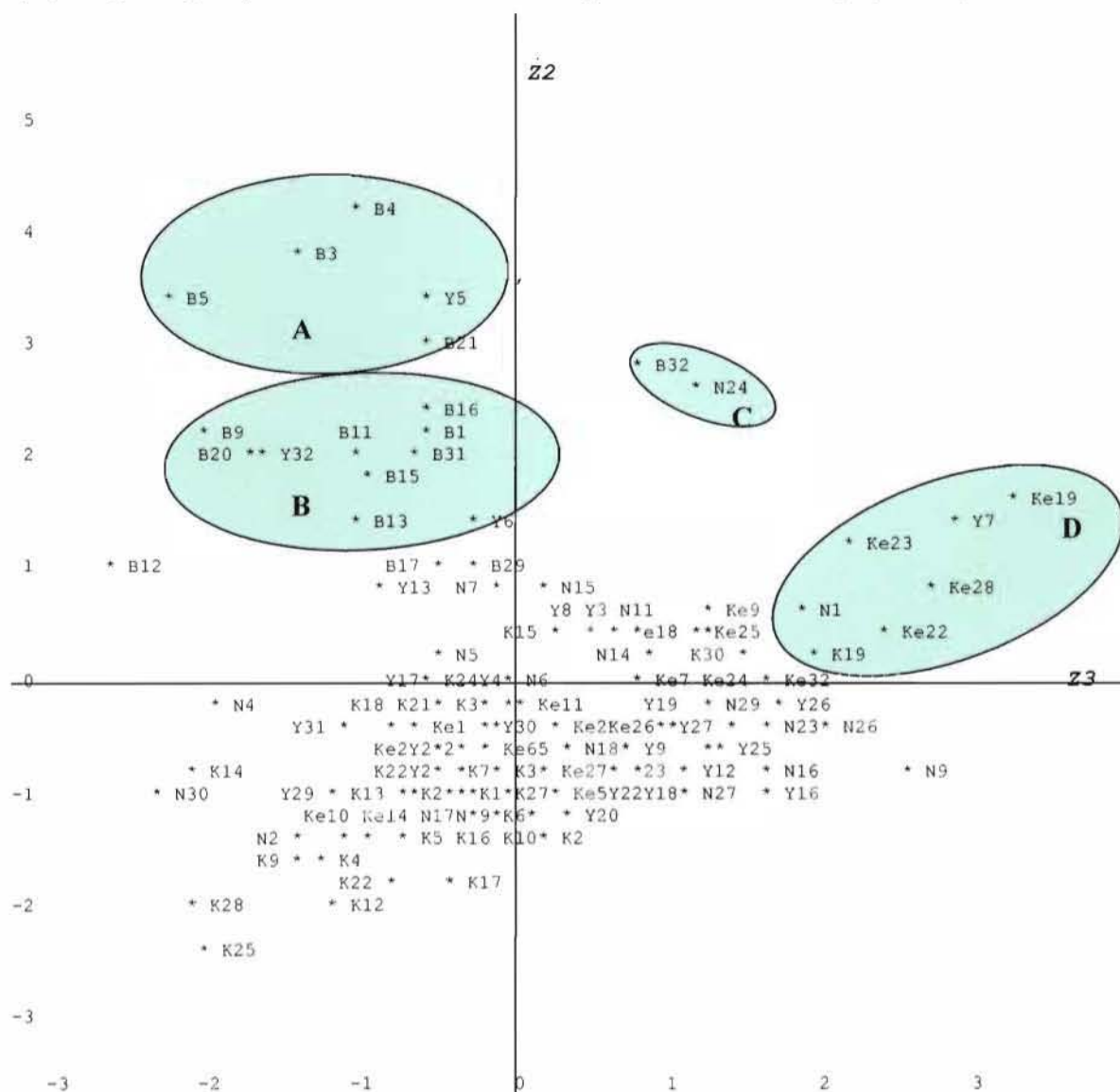


Figure 22 : Plan factoriel Z2 Z3

Quatre groupes d'individus se démarquent dans ce plan factoriel: ce sont:

➤ Le groupe A: ce groupe englobe les individus de petite taille mais à forte productivité en gomme et à durée de production élevée. Ce sont les arbres B4, B3, B5, B23 et Y5.

➤ Le groupe B: ce sont des individus à production de gomme et à durée de production moyenne et qui sont de petite taille. Il s'agit des individus B16, B11, B3, B9, B20, B13, B15 et Y32.

➤ Le groupe C: les individus de ce groupe ont une production de gomme et à durée de production assez bonne mais sont d'une taille relativement grande. Ce sont les arbres N24 et B32

➤ Le groupe D rassemble des individus de grande taille ayant une production de gomme et à durée de production moyenne. Ce groupe compte 7 individus à savoir: Ke19, Ke22, Ke23, Ke28, K19, N1 et Y7.

2-3-5 CLASSIFICATION DES ARBRES SUR LA BASE DE LA PRODUCTIVITE EN GOMME

Maydell (1983).estime la production moyenne par an d'un gommier à 250 grammes. La classification des différents arbres sur la base de leur production moyenne en gomme durant les 4 années donne en tête de liste les mêmes individus que ceux donnés par les A.C.P. Le tableau 8 donne la classification des meilleurs individus. La classification globale se trouve en annexe V.

Tableau 8 : Classement des meilleurs producteurs de gomme

<i>Peuplement</i>	<i>N° arbre</i>	<i>Total</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>
Bouroum	B6	2872,70	718,18	422,24
Bouroum	B5	2071,00	517,75	350,62
Bouroum	B3	1860,60	465,15	324,81
Bouroum	B4	1702,10	425,53	402,67
Bouroum	B26	1527,10	381,78	225,50
Bouroum	B1	1517,90	379,48	87,82
Yalka	Y5	1465,33	366,33	256,07
Nakambé	N24	1382,20	345,55	311,69
Bouroum	B2	1375,30	343,83	55,33
Bouroum	B7	1172,80	293,20	136,43
Bouroum	B21	1169,30	292,33	330,68
Bouroum	B10	1109,10	277,28	313,35
Bouroum	B20	1105,00	276,25	312,69

2- 4 CONCLUSION

La productivité en gomme varie d'un peuplement à l'autre ainsi que d'une année à l'autre. Au sein d'un même peuplement, cette variabilité est observée entre individus. Le peuplement de Bouroum s'est révélé par sa forte productivité en gomme avec des individus très performants en production de gomme. L'analyse en composante principale à permis de catégoriser les meilleurs producteurs de gomme suivant certains critères dendrométriques

notamment la hauteur totale, le diamètre du houppier, le nombre de branches aptes à la saigné. Cette catégorisation permet de mener une sélection pointue de meilleurs individus selon les différents objectifs visés par la sélection.

CHAPITRE III : ESSAIS DE MULTIPLICATION VEGETATIVE PAR GREFFAGE

3-1 INTRODUCTON

La multiplication végétative est un outil de l'amélioration génétique en vue de conserver les copies végétatives des meilleurs arbres dans des parcs à clones et surtout de créer des vergers à graines de clones de valeurs additives élevées (Nanson, 2004). Dans le cadre d'un programme d'amélioration d'*Acacia senegal* il est impératif de maîtriser la technique de multiplication adéquate de cet acacia. Pour *Acacia senegal* et *Acacia laeta*, le greffage serait la technique de multiplication végétative la mieux appropriée (N'diaye et al., 1991). Les expériences de greffage menées au CNSF, montrent que ces deux espèces sont aptes à la multiplication végétative par greffage (CNSF et CRNFB, 2004). Cependant il reste à résoudre le problème de l'aptitude au greffage des arbres selon qu'ils produisent abondamment ou pas la gomme. Autrement dit les arbres qui exsudent en grande quantité la gomme sont-ils aptes au greffage? Le taux de réussite du greffage du peuplement ou de la productivité en gomme de l'arbre d'où provient le greffon?

3-2 MATERIEL ET METHODES

3-2-1 MATERIEL

Le matériel technique utilisé pour le greffage comprend:

- Un greffoir : il est utilisé dans le greffage pour prélever et découper avec précision le greffon et l'entaille du sujet.
- Un sécateur : il sert à couper et à déshabiller les rameaux dans la préparation des greffons et porte greffes.
- Un ébrancheur : c'est une perche munie d'un sécateur à son bout qui permet de récolter les greffons dans la cime des arbres.
- Un bac de conservation : il permet de garder la fraîcheur des semences végétatives (greffons, boutures,...) durant la période qui sépare leur prélèvement et leur mise en place. Il contient de la sciure de bois humide.
- Une pierre à aiguiser : elle sert à affûter le tranchant de la lame des greffoirs et des sécateurs.
- Des rubans de plastiques élastiques : ils sont utilisés pour attacher le greffon au porte greffe.
- Des sachets plastiques qui servent de protection de la greffe contre la dessiccation.

- Des fiches de récolte de greffons
- Des fiches de suivi du greffage
- Le matériel végétal comprend :
 - Des porte-greffes : ce sont des jeunes plants de *Acacia senegal* d'environ 18 mois et ayant un diamètre au collet entre 4 et 13 mm et une longueur entre 6 et 50 cm. Les semences utilisées pour la production des porte-greffes proviennent du même lot.
 - Des greffons qui sont des rameaux lignifiés d'environ 10cm de long prélevés sur les arbres.

3-2-2 METHODES

3-2-2-1 Choix des individus

Les essais de production de gomme depuis 2002 ont permis au CNSF de capitaliser des informations sur le comportement de certains arbres en peuplements naturels. Parmi ces arbres il y en a qui sont d'excellents producteurs de gomme tandis que d'autres par contre ne produisent pas du tout la gomme ou du moins faiblement. Ainsi dans chacun des cinq peuplements, les quatre meilleurs producteurs ont été retenus. L'arbre n'ayant pas du tout produit ou ayant la plus faible production a également été retenu. Au total 25 pieds d'acacia ont été testés à la technique de greffage (tableau 9).

Tableau 9 Arbres sélectionnés par site avec leur production en gomme

	Meilleurs producteurs		Mauvais producteurs	
	N° arbre	Production totale(g)	N° arbre	Production totale(g)
BOUROUM <i>A. laeta</i>	1	1185,9	30	41,1
	3	1098,9		
	5	1119,2		
	6	2438,8		
KIEMBARA <i>A. senegal</i>	5	118,4	28	0
	23	135,8		
	24	146,2		
	25	512,8		
KIRBOU <i>A. senegal</i>	5	119,4	31	0
	11	903,7		
	21	159,1		
	26	102,1		
NAKABE <i>A. senegal</i>	2	380,7	16	2,8
	3	502,2		
	6	492,4		
	24	808,3		
YALKA <i>A. senegal</i>	4	570,3	11	0
	5	720,2		
	6	386,5		
	13	384,7		

3-2-2-2 Choix de la technique de greffage

Les essais de greffage réalisés par le CNSF en 2004 montrent que les techniques de greffage utilisant les scions comme greffons donnaient les meilleurs résultats par rapport à la technique utilisant l'écusson ou le chip-budding. En effet, les taux de réussite moyens obtenus sont de 62% et 72% respectivement pour la fente terminale et la greffe anglaise. La fente terminale a été retenue du fait qu'elle permet de réaliser rapidement de grandes séries de greffes homogènes. Des taux de réussite satisfaisants ont été obtenus par d'autres auteurs (N'diaye et al., 1991, Danthu et al., 1998).

3-2-2-3 Prélèvement des greffons

Sur les arbres sélectionnés pour le greffage, le choix des greffons a porté sur les rameaux terminaux des arbres. Les rameaux doivent être lignifiés et présenter à l'aisselle, des bourgeons prêts à débourrer. Ceci favorise la repousse après le greffage. Les greffons sont prélevés à l'aide d'un ébrancheur et d'un sécateur puis conservés dans un bac contenant de la sciure de bois humidifiée. Sur chacun des 25 arbres sélectionnés pour le test de greffage, une trentaine de greffons est prélevé sur l'arbre parmi lesquels les 20 meilleurs sont retenus.

3-2-2-4 Technique de greffage en fente terminale

Le porte-greffe est sectionné transversalement puis entaillé dans sa longueur faisant apparaître ainsi une fente. Le greffon est taillé en biseau sur les deux faces de façon à permettre l'insertion de celui-ci dans la fente du porte-greffe. Le greffon est introduit dans la fente du porte-greffe, de sorte que les cambiums soient en contact intime sur une grande partie, l'ensemble est solidement attaché à l'aide des rubans plastiques. La greffe réalisée est recouverte d'un plastique pour éviter la dessiccation du greffon. Le diamètre du greffon est fonction de celui du porte-greffe. Il doit être inférieur ou égal à celui-ci. Le greffon a une longueur qui varie de 5 cm à 12 cm et comportant au minimum trois entre-nœuds.

Pour chacun des 5 arbres soumis au greffage par peuplement, 20 greffes ont été produites soit un total de 500 greffes pour les 5 peuplements.

3-2-2-5 Période de greffage et conditions expérimentales

L'essai a été mis en place sur deux périodes bien distinctes. Pour chacun des essais, le dispositif a été réalisé sous ombrière en polyéthylène dans le but de réduire au maximum les facteurs susceptibles d'influencer la réussite du greffage. Ainsi les différences de réussite

qui pourraient être observées seraient imputables au clone lui-même. Le tableau 10 donne des précisions sur les dates de prélèvement des greffons et du greffage.

Tableau 10: Date de prélèvement de greffon et date de greffage

Peuplement	Période 1 (froide)		Période 2 (chaude)	
	Date de prélèvement de greffons	Date de greffage	Date de prélèvement de greffons	Date de greffage
Bouroum	05/12/2004	07/12/2004	12/03/2005	14/03/2005
Kiembara	13/12/2004	16/12/2004	16/03/2005	17-18/03/2005
Kirbou	14/12/2004	15/12/2004	15/03/2005	17/03/2005
Nakambé	07/12/2004	08/12/2004	11/03/2005	13/03/2005
Yalka	06/12/2004	07/12/2004	14/03/2005	16/03/2005

3-2-2-6 Suivi du greffage

D'une périodicité de 10 jours, le suivi a d'abord consisté à l'enregistrement des mesures de base sur :

- Le diamètre au collet du porte-greffe
- Le diamètre du greffon
- La longueur du porte-greffe
- La longueur du greffon

Ensuite des relevés sont pris sur :

- La viabilité de la greffe
- Le nombre de yeux ayant produit des bourgeons
- Le nombre de nouveaux rameaux sur les greffes
- Le nombre de feuilles sur greffons et sur porte-greffe

Quant aux entretiens, les greffes sont arrosées une fois par jour. Les gourmands qui poussent sur le porte-greffe de même que les herbes dans les pots sont éliminés.

3-2-2-7 Dispositif expérimental

C'est un dispositif en bloc aléatoire complet de 4 blocs (cf. annexe VI). Chaque bloc compte 5 parcelles et chaque parcelle est subdivisée en 5 parcelles unitaires. Dans la parcelle unitaire se trouve le même clone en 5 copies.

3-2-2-8 Traitement des données

Les données sont saisies sous Excel 2000 puis analysées sous Minitab version 13.1. Avant de transférer les données sur Minitab certaines transformations s'imposent. Le principal facteur d'analyse pour le greffage est le taux de réussite. Celui-ci étant donné en pourcentage pour chaque clone, la transformation angulaire ou transformation arc-sinus de ces

proportions a été utilisée (Jayaraman, 1999). Si p est la proportion observée, la transformation angulaire consiste à mettre p sous la forme Θ suivante:

$$\Theta = \sin^{-1} \sqrt{p}$$

Sur Excel, nous calculons d'abord la racine carrée de la proportion et ensuite nous calculons l'arc-sinus de la racine carrée de la proportion.

Pour les valeurs de p égales à 0 ou 1 on l'améliorera en remplaçant dans cette formule avant de prendre des valeurs angulaires, 0 par (1/4n) et 1 par [1-(1/4n)] ; où n est le nombre d'observations sur la base desquelles est estimé p pour chaque groupe. Selon Jayaraman, 1999. Dans notre cas, n correspond au nombre de greffes réalisées.

L'analyse des données du greffage s'est basée sur les paramètres suivants :

- Le peuplement
- Le clone (l'individu)
- La productivité en gomme de l'arbre mère

Il s'est agit pour l'essentiel de faire une analyse de la variance à plusieurs critères de classification General Linear Model (G.L.M). L'analyse de la variance a pour objectif de comparer des ensembles de plus de deux moyennes, en identifiant les sources de variation qui peuvent expliquer les différences existant entre elles (Dagnelie, 1998).

Lorsque l'analyse de variance montre une différence significative pour un facteur donné, les données sur ce facteur sont transférées sur le logiciel SAS version 6.12 TS020 pour faire une comparaison et une structuration de moyennes.

3-3 RESULTATS

Il est important de noter au préalable que dans toutes les analyses que nous avons effectuées, l'effet du bloc et son interaction avec les différents facteurs sont insignifiants.

3-3-1 FACTEUR INDIVIDU (CLONE)

L'analyse de la variance (tableau12), montre qu'il y a une différence hautement significative ($P=0,000 < 1\%$) dans la réussite au greffage de différents individus testés. Le tableau 12 donne les résultats de l'analyse de la variance pour les deux périodes.

Tableau 12: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et clones

Source de variation	Degré de liberté	Sommes des carrés des écarts	Carrés moyens	F	P
Blocs	3	0,14256	0,04752	0,53	0,663
Individus	24	7,81453	0,32561	3,63	0,000
Blocs x Individus	72	2,19258	0,03045	0,34	1,000
Erreur	100	8,96340	0,08963		
Total	199	19,11308			

L'aptitude au greffage varie d'un clone à l'autre. Le test de rangement multiple de DUNCAN pour la variable taux de réussite au greffage, permet de structurer les moyennes de ces taux selon les différents individus. On obtient ainsi deux groupes principaux (cf tableau 13) :

- Groupe 1 : les individus ayant un taux de réussite au greffage relativement élevé compris entre 80% et 100%.
- Groupe 2 : les individus ayant un taux de réussite au greffage relativement bas par rapport au premier groupe (42.5% - 75%).

Tableau 13 : Structuration des taux de réussite au greffage

Duncan grouping		taux moyen	N	Individus	
	A	100	8	B6	} Groupe 1
	A				
	A	97,5	8	Ke28	
	A	97,5	8	B1	
	A				
	A	97,5	8	B5	
	A				
	A	92,5	8	N2	
	A				
	A	92,5	8	Y13	
	A				
	A	92,5	8	Ke5	
	A				
	A	92,5	8	N16	
	A				
	A	90	8	N6	
	A				
B	A	81,88	8	N24	
B	A				
B	A C	82,5	8	Ke23	
B	A C				
B	A C	82,5	8	B3	
B	A C				
B	A C	82,5	8	K26	
B	A C				
B	A C	80	8	N3	
B	A C				
B	A C	82,5	8	K11	
B	A C				
B	A C	80	8	K5	
B	A C				
B	A C	80	8	B30	
B	A C				
B	A C	75	8	Ke25	
B	A C				
B	D C	55	8	K21	
	D C				
	D C	57,5	8	Y5	
	D				
	D	52,5	8	Y6	
	D				
	D	45	8	Y11	
	D				
	D	45	8	K31	
	D				
	D	45	8	Y4	
	D				
	D	42,5	8	Ke24	
	D				

3-3-2 FACTEUR PEUPLEMENT

Le tableau 12 donne les résultats de l'analyse de variance en considérant les facteurs blocs et peuplements.

Tableau 14: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et peuplement.

Source de variation	Degré de liberté	Sommes des carrés des écarts	Carrés moyens	F	P
Blocs	3	0,14256	0,04752	0,55	0,646
Peuplements	4	3,26729	0,81682	9,53	0,000
Blocs x peuplements	12	0,28253	0,02354	0,27	0,992
Erreur	180	15,42070	0,08567		
Total	199	19,11308			

L'examen des tableaux 11 et 12 montrent qu'il y a une différence hautement significative dans la réussite au greffage suivant les peuplements ($P=0,000 < 1\%$),

La réussite au greffage varie d'un peuplement à l'autre. En effet certains peuplements se sont révélés par un fort taux de réussite au greffage des individus sélectionnés en leur sein, Il s'agit des peuplements de Bouroum et de Nakambé avec des taux moyens de réussite respectif de 91,5% et 87,38% (Figure 23). C'est le peuplement de Yalka qui se retrouve avec les taux les plus bas : 58,5%. Le tableau 15 donne la structuration des peuplements suivant les taux de réussite au greffage.

Tableau 15 : Structuration des peuplements selon les taux de réussite

Duncan Grouping	Taux moyen	N	Peuplement
A	91,50	40	Bouroum
A			
B	87,38	40	Nakabé
B			
B	78	40	Kiembara
C			
C	69	40	Kirbou
C			
D	58,50	40	Yalka

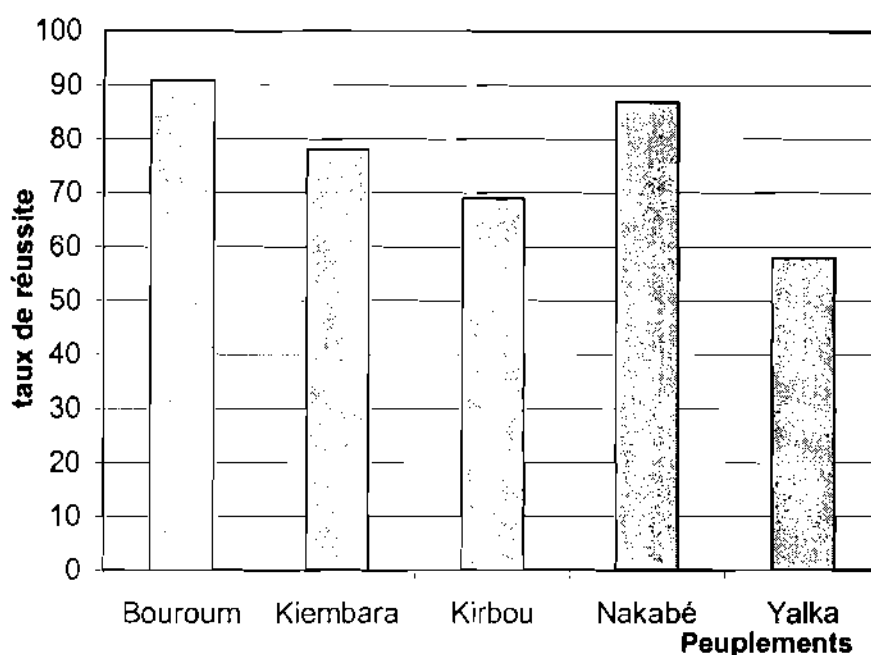


Figure 23 : Taux de réussite au greffage par peuplement

3-3-3 FACTEUR PRODUCTIVITE EN GOMME

Tableau 16: Résultats de l'analyse de la variance avec les facteurs bloc et productivité

Source de variation	Degré de liberté	Sommes des carrés des écarts	Carrés moyens	F	P
Productivité	1	0,11	0,11	1,11	0,29
Erreur	198	19,01	0,01		
Total	199	19,11			

En considérant le facteur productivité en gomme, le tableau 15 et 13 de l'analyse de la variance montre qu'il n'a pas de différence dans le taux de réussite au greffage entre les bons producteurs (B) et ceux mauvais producteurs (M) de gomme. La figure 24 montre que le taux de réussite au greffage varie par peuplement selon que l'arbre est bon au mauvais producteur de gomme.

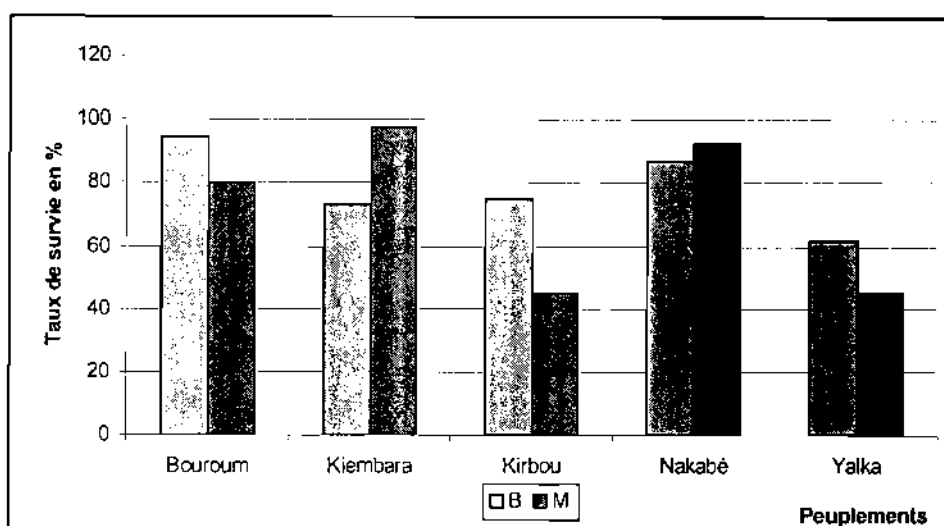


Figure 24: Taux de réussite au greffage selon la productivité en gomme pour les 5 peuplements,

3-4 DISCUSSIONS

Le peuplement de Bouroum qui est un peuplement de *A. laeta* se distingue par un fort taux de réussite au greffage (91%). Ces résultats concordent avec ceux des travaux menés par Danthu et *al.*, en 1998 sur la compatibilité de greffage entre quelques acacias africains : *A. senegal* et *A. laeta* montrent une compatibilité au greffage croisé. Aussi, le peuplement de Nakambé qui est un peuplement à *Acacia senegal* donne des taux de réussite voisins de ceux de Bouroum (87,40%).

Les différents clones pris individuellement que ce soit à l'intérieur du même peuplement ou pas, présentent des taux de réussite au greffage différent allant de 100 % pour les plus forts taux à 42,5 % pour les plus faibles taux. Pour Nanson (2004) un taux de réussite d'une greffe sur deux peut être considéré comme un résultat moyen honorable pour les essences forestières qui sont beaucoup plus difficiles à greffer que les espèces horticoles. Sur cette base nous pouvons conclure que dans le cadre de notre essai, nous avons des résultats satisfaisants en ce sens que 80% des clones ont un taux de réussite au greffage supérieur à 50%.

L'analyse de la variance du taux de réussite au greffage avec le facteur « productivité en gomme » montre que le caractère de bon producteur en gomme n'influe pas négativement sur la réussite au greffage. Dans les peuplements où il y a eu une différence significative dans le taux de réussite au greffage selon le facteur productivité, les bons producteurs sont ceux qui ont les taux les plus élevés. Dans les autres peuplements, les meilleurs producteurs en gomme n'ont pas eu des comportements différents au greffage par rapport aux individus ayant une faible productivité en gomme.

3-5 CONCLUSION

Le taux de réussite au greffage varie aussi bien d'un individu à l'autre que d'un peuplement à l'autre. Au niveau des individus du peuplement de Bouroum on note un taux de réussite au greffage particulièrement élevé tandis que ceux du peuplement de Yalka ont des taux particulièrement bas. La variation dans le taux de réussite au greffage suivant les peuplements nous amène à nous poser une question : le peuplement a-t-il un effet sur la réussite au greffage d'un acacia ou bien cela est-il lié à l'individu même qui a été soumis au greffage. Cependant l'analyse suivant le critère productivité en gomme ne donne aucun résultat significatif. La productivité en gomme d'un arbre d'un acacia n'influe pas sur son aptitude à se prêter au greffage.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

L'essai de production en peuplements naturels a permis d'identifier des individus performants pour la production de gomme. De cet essai, il ressort qu'il existe une variabilité du point de vue productivité en gomme aussi bien au sein d'un même peuplement qu'entre peuplements différents. Les paramètres dendrométriques (diamètre au collet, diamètre des branches, hauteurs des arbres, diamètre du houppier...) des arbres n'influent pas sur la production de la gomme au sein des classes définies par Balima (2000). Les individus qui se sont distingués par leur performance en production en gomme sont probablement ceux qui génétiquement possèdent cette qualité. L'amélioration de *Acacia senegal* vise à capter les génotypes des meilleurs individus pour les diffuser par le biais du verger à graines. Elle contribue de manière efficiente à l'augmentation des rendements mais réduit du même coup la base génétique de l'espèce. Dans la phase de sélection, il faut donc œuvrer à capter le maximum de variabilité génétique pour minimiser ce facteur. Dans le cadre de notre étude, la sélection a porté sur des peuplements situés uniquement dans la partie ouest du domaine subsahélien. Pour les années avenir la sélection gagnerait à être étendue sur toute l'aire de distribution de l'espèce (partie est du domaine subsahélien et même dans le domaine sahélien). Egalement, la sélection serait améliorée si d'une part les essais de production s'étalaient à un nombre plus élevé d'arbres par peuplement sélectionné au lieu de réduire à un certain nombre d'individus par peuplement, et d'autre part si les paysans et les associations de producteurs de gomme étaient associés davantage à cette sélection.

Le peuplement de Bouroum s'est distingué par une forte production gommière durant ces quatre années. Il faut noter que dans ce peuplement où l'on rencontre des plages de *Acacia laeta* et des plages de *A. senegal* la production a porté uniquement sur l'espèce *Acacia laeta*. Le site ou l'espèce pourrait être la cause de cette forte productivité. Un essai de production mené conjointement sur les deux espèces dans le même peuplement pourrait apporter plus de lumière sur l'origine de cette productivité. Il serait également intéressant de poursuivre les essais de production dans ce peuplement et suivre l'évolution de la production. Ceci permettra d'avoir une évolution de la production gommière en peuplement naturel au fil des années.

Pour la multiplication végétative par greffage les individus n'ont pas la même réponse au greffage. Certains réagissent favorablement tandis que d'autres ont des taux de réussite très bas. Les individus d'un même peuplement ou de peuplements différents ont des réactions différentes au greffage. Cependant l'essai permet de confirmer les résultats déjà

obtenu sur le greffage de *Acacia senegal* et *A. laeta* : le greffage par fente terminale est la technique de multiplication végétative appropriée.

La sélection individuelle est indubitablement l'une des phases les plus importantes dans l'amélioration d'une espèce ; elle est à la base de tout programme d'amélioration (Rainville, 1990). Cependant il est également important voire impérieux de considérer les résultats des études sur la biologie florale et la biologie de la reproduction de l'espèce à améliorer avant l'installation du verger à graine. Ceci permet de choisir un site favorable à leur l'interaction des différents éléments intervenants dans la reproduction de l'espèce.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARBONNIER M., 2002. Arbres arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'ouest. Deuxième édition CIRAD, MNHN, 573p.
- BALIMA R., 2000. Essai de production de gomme arabique dans les peuplements naturels de *Acacia spp.* Rapport technique n° 35, CNSF. 43p.
- CNSF., 2002. Rapport annuel d'activités 2002, 74p.
- CNSF., 2003. Rapport annuel d'activités 2003, 56p.
- CNSF., CRNFB., 2004. Rapport annuel d'activités 2004, Projet « gomme arabique : de la semence au produit alimentaire CNSF-CRNFB. 13 p.
- DAGNELIE P., 1998. Théorie et méthodes statistiques. Tome 2 : inférence statistique à une et à deux dimensions. Gembloux, presse agronomique 659p.
- DANTHU P., SALL P. N., SECK M., 1998. Compatibilité de greffage entre quelques Acacias africains. Premiers résultats. Bois et Forêts des Tropiques N°258 pp 49-56.
- DEPIERRE D., 1969. Les expériences de gommieraie cultivée et leurs enseignements au Tchad. Bois et Forêts des Tropiques N°125. pp 27-34.
- DIALLO A., YODA B. L., 2001. Sélection et localisation des peuplements naturels de *Acacia senegal* Del. Rapport technique CNSF, 19p.
- DIONE M., 1989. Période de saignée et potentialité en gomme arabique de quelques localités de la zone gommieraie du Sénégal In : Actes du troisième symposium sur le gommier et la gomme arabique (SYGGA III) tenu du 25 au 28 octobre 1988 à Saint Louis, Sénégal Vol 1 N1. ISRA, CRDI. pp 117-126.
- DIONE M., VASSAL J., 1998. Gommose et rythme de production gommieraie chez *Acacia senegal* (L) Willd. In : L'acacia au Sénégal Actes de la réunion thématique sur l'*Acacia senegal* du 3 au 5 décembre 1996 à DAKAR (Sénégal). pp 123-134.
- FONTES J., GUINKO S., 1995. Carte de la végétation et de l'occupation des sols du Burkina Faso. Notice explicative. Ministère de la Coopération française. Projet Campus. Université Paul Sabatier (Toulouse III)- France, 67p.
- GALLAIS A., 1990. Théorie de la sélection en amélioration des plantes. Collection sciences agronomiques. Edition Masson 588p.
- GEERLING C., 1982. Guide de terrain des ligneux sahéliens et soudano-guinéens. Université Agronomique de Wageningen, Pays-Bas. 340p.
- GIFFARD P. L., 1966. Les gommiers : *Acacia senegal* (L)Willd. *Acacia laeta* R. Br. Bois et Forêts des Tropiques N°105. pp 21-32.
- GIFFARD P. L., 1973. Sylviculture des gommiers. République du Sénégal Secrétariat d'Etat à la Protection de la Nature – Centre Technique Forestier. 28p.

GIFFARD P. L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Dakar Sénégal Centre technique forestier tropical 432p.

GIFFARD P. L., 1975. Les gommiers, essences de reboisement pour les régions sahéliennes. Bois et Forêts des Tropiques N°161. pp 3-21.

JAYARAMAN K., 1999. Manuel de statistique pour la recherche forestière. FAO, coopération Hollandaise, Commission Européenne 235p

KABORE A., 1998. Etude socio-économique de la gestion de *Acacia senegal* (L) WILLD au BURKINA FASO. Mémoire de fin d'étude IDR option agronomie Université Polytechnique de Bobo Dioulasso. 96p.

KANANJI B., 1992. Variation in gum arabic production of six sudanese *Acacia senegal* seed sources. In: Actes finaux du symposium du Groupe de Travail IUFRO P.2.0400 "Problèmes des semences" tenu du 23 au 28 Novembre 1992 à Ouagadougou Burkina Faso. pp 118-127.

LAMONTAGNE Y., 1982. Guide général pour l'établissement de vergers à graines. Ministère de l'environnement et des ressources, Québec. 12p.

LOMPO D., OUEGRAOGO M., 2004. Bilan de trois années d'amélioration de la gomme au Burkina Faso. Rapport d'activités CNSF 12p.

MAYDELL H. J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel : leurs caractérisations et leurs utilisations. Edition Eschorn. 531p.

MÜLLER D., 1994. La gomme arabique produit naturel de l'an 2000. In ; Flamboyant N° 34 Note séminaire sur la gomme arabique. pp 14-18.

N'DIAYE I., GUINDO H., GESTLOT A., MAIRON T., NEVILLE P., PALMA B., 1991. Greffe d'*Acacia senegal* (L.) Willd adulte sur jeune et son influence rajeunissante exprimée par l'aptitude rhizogène de boutures provenant du greffon. In : Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, groupes d'Etude de l'Arbre, Paris, France. pp 309-313.

NANSON A., 2004. Génétique et amélioration des arbres forestiers. Les presses agronomiques de Gembloux. 712p.

NANSON A., JACQUES D., SERVAIS A., 1992 a. L'amélioration génétique à la station de recherches forestières Silva Belgica 99 N°2/ 1992. pp 25-28

NANSON A., JACQUES D., SERVAIS A., 1992 b. Les vergers à graines à Fenffe Silva Belgica 99 N°2/ 1992. pp 31-36

NIKIEMA A., PODA D., OUEDRAOGO M., 1997. Inventaire et Cartographie des peuplements naturels de *Acacia senegal* (L) WILLD. Au Burkina Faso- CNSF-Projet 7 ACP BKF/031. Rapport technique N° 23. 28 p.

OUEDRAOGO M., 2001. Analyse statistique dans le cadre de l'amélioration génétique forestière en zone soudano-sahélienne : Cas d'un essai de provenances d'*Acacia senegal* Mémoire de fin d'études DEA. Unité de statistique et Informatique Appliquée - Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux. 97p.

PHILLIPPEAU G., 1986. Comment interpréter les résultats d'une analyse en composantes principales. Service des Etudes Statistiques – I.T.C.F, 60p.

RAINVILLE A., 1990. Guide pour d'établissement et d'aménagement des vergers à graines au QUEBEC. Guide forestière N°6 Ministère de l'environnement et des ressources. 120p.

SERIER J.-B., 1986. Les sécrétions d'arbres. Bois et Forêts des Tropiques N°213. pp 33-39.

TRAORE H., NTEMA P., 2003. La gomme arabique : une richesse mal exploitée. In : Eurêka n° 45/46 avril-septembre 2003, Trimestriel du CNRST, pp 13-31.

VASSAL J., 1991. Etat des connaissances sur l'induction de gommose chez *Acacia senegal*
In : Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, groupes d'Etude de l'Arbre, Paris, France. pp 271-276.

WICKENS G. E., SEIF EL DIN A. G., GUINKO S., NAHAL I., 1996. Rôles des acacias dans l'économie rurale des régions sèches d'Afrique et du Proche-Orient. Téléchargé sur le site de la FAO : www.fao.org/documents

FICHE DE RECOLTE DE GOMME

Peuplement de

Département de

Observateur.....

Date de récolte.....

Quantième récolte.....

Date de la récolte de l'amorce.....

N°arbre	Présence de gomme				Nombre de branches exsudées	Observations
	B1	B2	B3	B4		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
Total						

B1 : branche 1

B2 : branche 2

B3 : branche 3

B4 : branche 4

10/10/2010

Peuplement de

Quantième suivi

Département de

Date de suivi.....

N°arbre	Feuillaison				Floraison				Fructification				Observations
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													

Feuillaison : **A** rameaux nus sans feuilles, **B** bourgeon foliaire débouissant, 1^{ère} feuilles, **C** feuilles épanouies sur rameaux, **D** jaunissement et chute des feuilles.

Floraison : **A** aucune fleur sur l'arbre, **B** bourgeon floraux, apparition des 1^{ère} fleurs, **C** plein épanouissement des fleurs, **D** fleurs fanant avec chute des pièces florales

Fructification : **A** aucun fruit l'arbre, **B** nouaison et jeunes fruits verts, **C** maturité des fruits, jaunes orangé et sec, **D** chute des fruits

FICHE DE PRISE DE COORDONNES ET D'OBSERVATION DES ARBRES PLUS

Peuplement de te de mesure Département de Coordonnées géographiques

N° enreg. GPS	Coordonnées géographiques		Altitude (m)	Sol A, S, AS, SA, G	Géomorphologie B, BF, P, BP, MP, HP	Couleur écorce	Etat sanitaire	Observations
	UTM	30P						
	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							
	12							
	13							
	14							
	15							
	16							
	17							
	18							
	19							
	20							
	21							
	22							
	23							
	24							
	25							
	26							
	27							
	28							
	29							
	30							
	31							
	32							
	Tota							

FICHE DE PESEE DE LA GOMME

Peuplement de
 Département de.....
 Observateur.....

Date de récolte.....
 Quantième récolte.....
 Date de la récolte de l'amorce.....

N°arbre	B1	B2	B3	B4	PT/BS	PHS	PT	NBE	Observations
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
Total									

B1 : branche 1

B2 : branche 2

B3 : branche 3

B4 : branche 4

PT/BS/ Production totale de branches saignées

PHS : Production hors saignée

PT : Production totale

NBE : Nombre de branches ayant exsudé

PRODUCTION EN GOMME DE 2002 A 2005

Peuplement	N° arbre	Production 2002 (g)	Production 2003 (g)	Production 2004 (g)	Production 2005 (g)	Total	Moyenne	Ecart type
Bouroum	B6	929,80	1205,40	303,60	433,90	2872,70	718,18	422,24
Bouroum	B5	586,50	109,40	423,30	951,80	2071,00	517,75	350,62
Bouroum	B3	3,40	518,60	576,90	761,70	1860,60	465,15	324,81
Bouroum	B4	24,70	229,60	490,10	957,70	1702,10	425,53	402,67
Bouroum	B26	467,90	46,30	479,00	533,90	1527,10	381,78	225,50
Bouroum	B1	456,00	279,50	450,40	332,00	1517,90	379,48	87,82
Yalka	Y5	298,00	197,70	224,50	745,13	1465,33	366,33	256,07
Nakabé	N24	47,80	108,00	652,50	573,90	1382,20	345,55	311,69
Bouroum	B2	319,90	379,90	277,60	397,90	1375,30	343,83	55,33
Bouroum	B7	161,90	349,50	203,00	458,40	1172,80	293,20	136,43
Bouroum	B21	0,00	16,30	527,00	626,00	1169,30	292,33	330,68
Bouroum	B10	16,80	8,60	456,60	627,10	1109,10	277,28	313,35
Bouroum	B20	0,00	11,60	528,10	565,30	1105,00	276,25	312,69
Bouroum	B9	0,00	121,10	227,60	647,90	996,60	249,15	281,63
Bouroum	B11	27,90	130,70	430,10	357,10	945,80	236,45	188,62
Bouroum	B12	0,00	116,90	457,10	347,90	921,90	230,48	209,10
Bouroum	B16	33,70	200,20	308,10	372,30	914,30	228,58	148,06
Kirbou	K11	501,70	0,00	402,00	0,00	903,70	225,93	264,03
Bouroum	B8	309,10	480,30	33,50	3,80	826,70	206,68	228,41
Yalka	Y32	131,00	0,00	71,70	587,13	789,83	197,46	265,25
Bouroum	B27	7,10	254,80	504,00	11,70	777,60	194,40	236,62
Bouroum	B23	62,40	166,20	2,90	496,50	728,00	182,00	220,26
Bouroum	B30	0,40	0,00	40,70	665,50	706,60	176,65	326,46
Bouroum	B14	0,00	48,50	316,30	328,00	692,80	173,20	173,19
Bouroum	B28	1,40	123,00	413,10	131,90	669,40	167,35	174,31
Bouroum	B13	7,80	79,00	421,90	149,80	658,50	164,63	181,05
Bouroum	B15	28,40	2,40	316,00	304,00	650,80	162,70	170,49
Bouroum	B24	16,40	386,30	2,60	218,20	623,50	155,88	182,51
Yalka	Y6	265,30	22,90	98,30	223,44	609,94	152,49	111,79
Yalka	Y13	104,10	0,00	280,60	219,77	604,47	151,12	124,53
Yalka	Y4	478,10	0,00	92,20	27,80	598,10	149,53	222,43
Nakabé	N3	148,40	131,00	222,80	89,20	591,40	147,85	55,80
Bouroum	B32	3,60	145,00	209,70	203,90	562,20	140,55	95,86
Kiembara	Ke25	316,20	164,30	32,30	18,90	531,70	132,93	138,69
Nakabé	N6	151,10	51,00	290,30	7,70	500,10	125,03	125,49
Yalka	Y24	258,10	0,00	51,50	111,90	421,50	105,38	111,62
Nakabé	N2	61,80	161,00	157,90	3,50	384,20	96,05	76,99
Yalka	Y2	323,20	0,00	2,60	23,00	348,80	87,20	157,67
Yalka	Y19	314,40	20,10	0,00	0,00	334,50	83,63	154,14
Bouroum	B22	0,00	49,50	120,40	163,70	333,60	83,40	72,85
Bouroum	B29	1,00	21,10	22,90	272,00	317,00	79,25	128,88
Bouroum	B19	0,00	0,00	160,90	147,60	308,50	77,13	89,22
Nakabé	N7	14,80	33,00	224,70	13,10	285,60	71,40	102,60
Nakabé	N19	53,60	6,00	112,30	104,90	276,80	69,20	49,56
Yalka	Y8	124,50	73,70	7,90	63,02	269,12	67,28	47,82
Nakabé	N28	69,20	0,00	197,90	0,00	267,10	66,78	93,30
Nakabé	N15	86,20	6,00	102,00	69,30	263,50	65,88	42,09
Nakabé	N23	10,50	0,00	246,00	6,80	263,30	65,83	120,20
Bouroum	B17	0,00	12,10	117,80	108,10	238,00	59,50	62,04

ANNEXE V

Bouroum	B31	0,00	0,00	48,00	181,60	229,60	57,40	85,84
Nakabé	N27	77,40	0,00	132,50	0,00	209,90	52,48	64,63
Yaïka	Y22	186,70	0,00	19,60	0,00	206,30	51,58	90,56
Yaïka	Y1	167,90	0,00	35,70	0,00	203,60	50,90	79,79
Bouroum	B25	0,00	31,80	133,70	25,60	191,10	47,78	58,91
Yaïka	Y20	157,00	0,00	29,00	0,00	186,00	46,50	74,92
Nakabé	N9	121,10	3,00	58,40	0,00	182,50	45,63	57,03
Kirbou	K21	107,60	0,00	51,50	21,00	180,10	45,03	46,77
Yaïka	Y18	84,00	11,60	73,60	0,00	169,20	42,30	42,62
Nakabé	N13	39,30	0,00	92,00	33,90	165,20	41,30	38,01
Yaïka	Y29	0,00	31,40	30,30	100,22	161,92	40,48	42,40
Nakabé	N11	0,30	21,00	97,40	39,50	158,20	39,55	41,76
Kiembara	Ke24	135,50	0,00	10,70	0,00	146,20	36,55	66,16
Kiembara	Ke23	133,20	0,00	2,60	6,60	142,40	35,60	65,12
Yaïka	Y7	99,10	0,00	25,50	12,40	137,00	34,25	44,47
Kiembara	Ke27	102,40	0,00	10,70	17,20	130,30	32,58	47,09
Nakabé	N17	46,10	0,00	82,80	0,00	128,90	32,23	40,11
Yaïka	Y16	127,80	0,00	0,00	0,00	127,80	31,95	63,90
Kirbou	K26	73,20	28,90	0,00	23,60	125,70	31,43	30,55
Yaïka	Y17	9,40	0,00	78,30	36,68	124,38	31,10	35,10
Nakabé	N22	12,20	2,00	81,20	25,80	121,20	30,30	35,31
Kirbou	K5	0,00	0,00	119,40	0,00	119,40	29,85	59,70
Kiembara	Ke5	115,80	0,00	2,60	0,00	118,40	29,60	57,48
Nakabé	N20	7,90	0,00	75,10	33,40	116,40	29,10	33,82
Kirbou	K28	49,90	0,00	27,80	27,50	105,20	26,30	20,43
Nakabé	N12	61,90	17,00	26,20	0,00	105,10	26,28	26,11
Kiembara	Ke11	3,80	6,50	16,50	67,30	94,10	23,53	29,69
Kirbou	K24	20,50	0,00	0,00	73,00	93,50	23,38	34,47
Nakabé	N5	18,30	0,00	61,30	7,30	86,90	21,73	27,43
Kiembara	Ke6	60,30	26,00	0,00	0,00	86,30	21,58	28,58
Yaïka	Y3	33,80	7,20	26,00	9,67	76,67	19,17	12,84
Kiembara	Ke20	14,00	0,90	24,00	37,60	76,50	19,13	15,53
Bouroum	B18	0,00	3,60	45,30	25,70	74,60	18,65	21,09
Nakabé	N10	19,00	1,00	36,80	15,30	72,10	18,03	14,73
Nakabé	N26	23,50	16,00	13,50	17,40	70,40	17,60	4,25
Nakabé	N14	12,10	3,00	49,00	3,30	67,40	16,85	21,84
Kiembara	Ke18	19,10	5,40	9,40	28,00	61,90	15,48	10,14
Yaïka	Y31	0,00	0,00	0,00	60,40	60,40	15,10	30,20
Kirbou	K27	0,00	35,50	11,70	9,20	56,40	14,10	15,13
Kirbou	K14	2,00	0,00	31,00	22,50	55,50	13,88	15,29
Kiembara	Ke7	44,20	0,00	5,70	3,00	52,90	13,23	20,78
Yaïka	Y28	0,00	0,00	8,00	44,40	52,40	13,10	21,20
Kirbou	K25	36,50	0,00	10,40	0,00	46,90	11,73	17,23
Kiembara	Ke1	43,50	0,00	2,10	0,00	45,60	11,40	21,42
Yaïka	Y25	45,50	0,00	0,00	0,00	45,50	11,38	22,75
Kiembara	Ke22	36,60	6,00	2,80	0,00	45,40	11,35	17,01
Yaïka	Y21	45,00	0,00	0,00	0,00	45,00	11,25	22,50
Nakabé	N18	2,60	17,00	25,30	0,00	44,90	11,23	12,00
Nakabé	N25	32,60	0,00	10,50	0,00	43,10	10,78	15,37
Nakabé	N1	0,10	0,00	28,20	13,90	42,20	10,55	13,46
Kiembara	Ke21	38,00	2,30	0,00	0,00	40,30	10,08	18,65
Kirbou	K4	0,00	0,00	38,80	0,00	38,80	9,70	19,40
Nakabé	N21	38,30	0,00	0,00	0,00	38,30	9,58	19,15
Kiembara	Ke15	17,60	3,60	0,00	15,70	36,90	9,23	8,73

Dispositif de greffage

B I	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	<i>B6</i>	B6	B6	B6	B6	<i>K21</i>	K21	K21	K21	K21	<i>N2</i>	N2	N2	N2	N2	<i>Y6</i>	Y6	Y6	Y6	Y6
	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	B5	B5	B5	B5	B5	K31	K31	K31	K31	K31	N3	N3	N3	N3	N3	Y13	Y13	Y13	Y13	Y13
	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	B3	B3	B3	B3	B3	K26	K26	K26	K26	K26	N24	N24	N24	N24	N24	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11
	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	B1	B1	B1	B1	B1	K11	K11	K11	K11	K11	N6	N6	N6	N6	N6	Y5	Y5	Y5	Y5	Y5
	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	B30	B30	B30	B30	B30	K5	K5	K5	K5	K5	N16	N16	N16	N16	N16	Y4	Y4	Y4	Y4	Y4

B ii	K31	K31	K31	K31	K31	N24	N24	N24	N24	N24	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	B5	B5	B5	B5	B5
	<i>K21</i>	K21	K21	K21	K21	N3	N3	N3	N3	N3	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Y13	Y13	Y13	Y13	Y13	<i>B6</i>	B6	B6	B6	B6
	K26	K26	K26	K26	K26	<i>N2</i>	N2	N2	N2	N2	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Y4	Y4	Y4	Y4	Y4	B3	B3	B3	B3	B3
	K11	K11	K11	K11	K11	N6	N6	N6	N6	N6	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Y5	Y5	Y5	Y5	Y5	B1	B1	B1	B1	B1
	K5	K5	K5	K5	K5	N16	N16	N16	N16	N16	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	<i>Y6</i>	Y6	Y6	Y6	Y6	B30	B30	B30	B30	B30

B iii	<i>Y6</i>	Y6	Y6	Y6	Y6	<i>B6</i>	B6	B6	B6	B6	N24	N24	N24	N24	N24	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	K5	K5	K5	K5	K5
	Y13	Y13	Y13	Y13	Y13	B3	B3	B3	B3	B3	N6	N6	N6	N6	N6	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	K11	K11	K11	K11	K11
	Y5	Y5	Y5	Y5	Y5	B30	B30	B30	B30	B30	<i>N2</i>	N2	N2	N2	N2	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	K31	K31	K31	K31	K31
	Y4	Y4	Y4	Y4	Y4	B5	B5	B5	B5	B5	N3	N3	N3	N3	N3	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	K26	K26	K26	K26	K26
	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	B1	B1	B1	B1	B1	N16	N16	N16	N16	N16	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	<i>K21</i>	K21	K21	K21	K21

B iv	B5	B5	B5	B5	B5	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	Ke23	<i>Y6</i>	Y6	Y6	Y6	Y6	K31	K31	K31	K31	K31	<i>N2</i>	N2	N2	N2	N2
	B3	B3	B3	B3	B3	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Ke24	<i>KE24</i>	Y11	Y11	Y11	Y11	Y11	K11	K11	K11	K11	K11	N24	N24	N24	N24	N24
	<i>B6</i>	B6	B6	B6	B6	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Ke5	Y4	Y4	Y4	Y4	Y4	K26	K26	K26	K26	K26	N3	N3	N3	N3	N3
	B30	B30	B30	B30	B30	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Ke25	Y5	Y5	Y5	Y5	Y5	<i>K21</i>	K21	K21	K21	K21	N6	N6	N6	N6	N6
	B1	B1	B1	B1	B1	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Ke28	Y13	Y13	Y13	Y13	Y13	K5	K5	K5	K5	K5	N16	N16	N16	N16	N16

ANNEXE VI

Nombre de blocs = 4

Nombre de parcelles dans un blocs = 5

Nombre de sous parcelles dans une parcelle = 5

Nombre total de parcelles = 25

Nombre total de sous parcelles = 125

Nombre de clones dans une parcelle = 5

Nombre de copie de clone dans une sous parcelle = 5

Nombre total de greffe = 500