

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL

F00000084

INSTITUT SENEGALAIS
DE RECHERCHES AGRICOLES

DEPARTEMENT
DES RECHERCHES FORESTIERES

FT850034
U114
GAT/CNRF

CONNAISSANCE
DES INSECTES PARASITES DE SEMENCES
D'ACACIA SENEGAL (L.) WILLD

Abibou GAYE

Mémoire de confirmation -- Décembre 1985

Centre National de Recherches Forestières
Route des Pères Maristes - B.P. 2312
Parc Forestier de Hann - DAKAR

Projet "Production gomme arabique
et reboisements pastoraux de
MBIDDI - Financement CRDI

AVANT-PROPOS

Les gommiers sont des essences à usages multiples mieux connues comme sources de la gomme arabique, principal produit de cueillette des zones sahéliennes et produit industriel de grande importance,

Au Sénégal on constate depuis 1972, une constante dégradation de la production de gomme, liée à la sécheresse persistante et (du) manque de soins donnés aux gommiers (feux de brousse, surpâturage, insectes nuisibles et maladies).

Ce document, relatif aux insectes parasites des semences d'*Acacia senegal* s'inscrit dans le cadre d'une politique de réhabilitation des gomniers et a pu se réaliser grâce à l'aide financière du projet C.R.D.I. de Mbiddi.

Cependant de nombreuses contraintes ont nui à la qualité de ce travail.

- L'étude n'a pu se faire qu'en milieu naturel suite à une absence de fructification pour la saison 1984-1985 des plantations d'*Acacia senegal* de Mbiddi (les plus anciennes datent de 1974,

- Difficultés matérielles et financières se traduisant par un sous-équipement en matériel de laboratoire et des irrégularités dans la prise des données,

- Soulignons enfin le défaut d'encadrement scientifique, la difficulté d'obtenir une documentation spécialisée et un personnel (in)expérimenté pour ce genre de recherches (entomologiques),

Néanmoins, des contacts prometteurs viennent d'être noués avec le Professeur NONGONIERMA, botaniste et écologiste à l'IFAN et à l'Université de Dakar. Nous espérons profiter de sa vaste expérience et de sa grande disponibilité,,

- | -

PLAN DU MEMOIRE

Avant-propos

Introduction

Chapitre 1 . Données bibliographiques sur *Acacia senegal* (L.)WILLD.

1.10 Caractères botaniques

1.2, Phénologie

1.30 Production de semences

1.4. Sylviculture

Chapitre 2 . Action des insectes sur les semences
d'*Acacia senegal* (L.) WILLD .

2.1. Milieu d'étude

2.2, Choix des semenciers

2.3 → 2.4. Influence des insectes sur les semences d'*Acacia senegal*

2.4.1. Méthode d'étude

2.4.2. Importance et nature des dégâts

2.4.3. Estimation des dégâts en fonction des phénotypes

2.4.4. Eléments de biologie des *Bruchidae*

2.5, Lutte contre les insectes parasites des semences
d'*Acacia senegal*

2.69 Autres insectes attaquant *Acacia senegal*

2.7. Conclusion

Chapitre 3 . Programme de recherche sur la protection entomologique des ligneux en zones arides et semi-arides,

3.1, Stratégie de lutte

3.2, Recherches nécessaires

3.3, Moyens et priorités de recherches.

Références bibliographiques

Annexes,

I : Les insectes et leurs dégâts

II : Exportation de la gomme arabique

- III : Relevés pluviométriques 1974-1984
- IV : Relevé climatologique 1976, Poste de Mbiddi
- V et VI : Produits chimiques utilisables contre les *Bruchidae*
- VII : Agents potentiels de lutte biologique contre les *Bruchidae*
- VIII : Importance industrielle du *Balanites aegyptiaca*

INTRODUCTION

La protection des forêts est un élément essentiel de la sylviculture dont le but final est la constitution de peuplements forestiers multifonctionnels et de bonne qualité.

Les agents nuisibles aux forêts sont très nombreux et pour la plupart destructeurs, Leur connaissance s'impose si l'on veut minimiser les dommages qu'ils peuvent créer aux peuplements forestiers,

Dans les zone arides et semi-arides, les principaux agents nuisibles aux forêts sont les suivants:

- ~~A~~gents atmosphériques : La sécheresse est la cause principale de mortalité, Soulignons aussi les actions néfastes d'un vent souvent violent et sec et des températures élevées.

- ~~F~~eux de brousse : Ils représentent un véritable fléau dans ces zones. Ils sont favorisés par la sécheresse, la chaleur et le vent. Les feux de brousse provoquent une destruction immédiate et brutale de la forêt. Ils sont le plus souvent dus à l'imprudence et à l'ignorance humaine,

- ~~C~~oupes abusives : En vue de satisfaire les besoins énergétiques de plus en plus grands des populations, Souvent, on détruit les bons producteurs en ne laissant sur place que les sujets dominés et chétifs,

- Animaux d'élevage : Ils provoquent des dommages étendus se manifestant par un tassement des sols, une mutilation des arbres (ébranchage abusif), une mauvaise régénération,

- Insectes et maladies : Si les risques encourus dus aux maladies semblent minimes (la plupart se développent dans des

conditions de forte humidité), par contre les dégâts dus aux insectes peuvent être importants et non susceptibles d'être contrôlés rapidement,

La résultante de ces éléments se traduit par le phénomène de désertification : maigre végétation, sols indurés, exode massif des populations rurales vers d'autres contrées plus accueillantes,

Il importe donc de mettre en oeuvre un plan d'aménagement et de protection du milieu visant à la rationalisation des pressions humaines et animales, à la restauration des sols dégradés, à la réhabilitation des essences forestières à usages multiples.

C'est dans cet objectif que s'inscrit le Programme de recherches phytosanitaires des formations ligneuses dont le but est d'identifier les ravageurs réels et potentiels des peuplements forestiers et d'élaborer des stratégies de lutte.

Les insectes sont Les êtres vivants les plus nombreux dans la nature, en particulier dans la forêt où ils interviennent à tous stades de développement de celle-ci,

Si certains insectes sont utiles tels que les pollinisateurs (abeilles), les auxiliaires (parasites et prédateurs d'insectes nuisibles), un grand nombre d'entre eux sont nuisibles et prélèvent une quantité importante de la production forestière.

Certains insectes se nourrissent de feuilles et de fleurs, d'autres attaquent les racines, d'autres creusent des galeries dans le tronc et les branches des arbres, d'autres piquent le végétal et sucent la sève, d'autres encore dévorent les semences et menacent la survie de l'espèce (annexe I). Il en résulte des troubles physiologiques se traduisant par une mauvaise croissance, une mauvaise régénération, le dépérissement et dans de nombreux cas, la mort des arbres.

La lutte contre les insectes est délicate car elle nécessite la connaissance du milieu, de l'insecte et de la plante-hôte. C'est seulement à l'issue de cette étude qu'on arrive à déterminer la méthode de lutte la plus efficace.

La lutte chimique est la plus utilisée car d'efficacité immédiate, Elle est coûteuse et présente de nombreux inconvénients sur le plan écologique. Elle est très employée en pépinière et plus rarement en plantations car elle présente là des difficultés techniques d'application.

La lutte chimique est de ce fait de plus en plus déconsidérée au profit d'autres méthodes de lutte moins coûteuses et plus proches des conditions naturelles : lutte biologique et amélioration des techniques culturales. Ces deux méthodes de lutte sont souvent insuffisantes pour minimiser les dégâts. D'où la convergence des recherches sur la notion de lutte intégrée qui utilise tous les moyens disponibles mais en accordant la priorité aux moyens naturels de lutte. Ainsi les pesticides ne seront plus utilisés qu'en cas d'extrême nécessité et dans des conditions précises,

L'une des questions les plus évidentes pour réussir un programme de reboisement est de disposer de semences abondantes et de bonne qualité, surtout en zones arides où floraison et fructification sont aléatoires.

L'une des essences les plus importantes de la zone sahé-lienne du Sénégal est l'*Acacia senegal* qui joue un rôle considérable dans l'économie de la région,
Or l'*Acacia senegal* est l'objet d'attaque d'insectes et ses semences sont dévorées par des insectes parasites aussi bien sur l'arbre que dans les lieux de stockage,,

C'est pourquoi, la présente étude essaie de faire le point sur les ravageurs des semences d'*Acacia senegal* et tente de proposer des stratégies efficaces de lutte.

Cette première phase de notre étude privilégie les questions d'écologie et de biologie plutôt que celles de systématique et de morphologie qui ne sont pas d'un intérêt immédiat.

Il reste à préciser pour éviter toute confusion que chaque fois que le terme de Gommier est employé dans notre texte, il s'agit d'*Acacia senegal* (L.) WILLD.

CHAPITRE 1

DONNÉES BIBLIOGRAPHIQUES SUR *ACACIA SENEGAL* (L.)WILLD.

Les Gommiers sont des arbres caractéristiques du Sahel et occupent une large bande au sud du Sahara qui va de l'Atlantique à la mer rouge.

Au Sénégal, on les trouve dans tout le désert du Ferlo, dans la région du Fleuve, dans le département de Bakel (UNSO, 1983 [15 7]).

On trouve aussi le Gommier en Arabie et dans le désert du Sind en Inde. ~~Inde~~ Pakistan.

Les sols de prédilection des gommiers sont sableux, bien aérés et profonds. Il s'agit généralement de sols bruns-rouges subarides et parfois de sols ferrugineux tropicaux sur sables éoliens (UNSO, 1983 [15 7]).

L'*Acacia senegal*, est un petit arbre dépassant rarement 6m. Les branches ramifiées, ascendantes puis étalées, sont généralement rameuses à la base. La longévité de l'*Acacia senegal* est estimée entre 25 à 30⁽¹⁾ans.

Acacia senegal joue un rôle économique considérable notamment par la production de gomme arabique qui procure des revenus substantiels aux pays producteurs.

Mais cet intérêt économique est de plus en plus réduit. La production de gomme arabique qui était de l'ordre de 9.000t/an en 1970 et

1971, a chuté brusquement en 1972 (année très sèche) à 2.570t et ne dépassait pas 250t en 1981 (Annexe II, [15]). Cette dégradation de la production est liée aux conditions climatiques très dures des zones sahéliennes et à l'absence de soins donnés aux gommieraies naturelles.

Comme toutes les Légumineuses, *Acacia senegal* enrichit les sols, ^{Comme} augmentant leur fertilité et leur productivité, d'où leur importance en agroforesterie.

Il fournit également un bon combustible ligneux tandis que les feuilles et les gousses sont consommés par les animaux.

Acacia senegal est souvent l'objet d'attaques d'insectes qui peuvent être génératrices de perte de productivité et de mort. SEIF EL DIN, 1979 [12] signale qu'au Soudan. *Anacridium moestum* est le principal ravageur des gommiers.

X au Soudan
(Sud de l'Afrique)

1.1. Caractéristiques botaniques,

Feuilles et aiguillons (Figure 1)

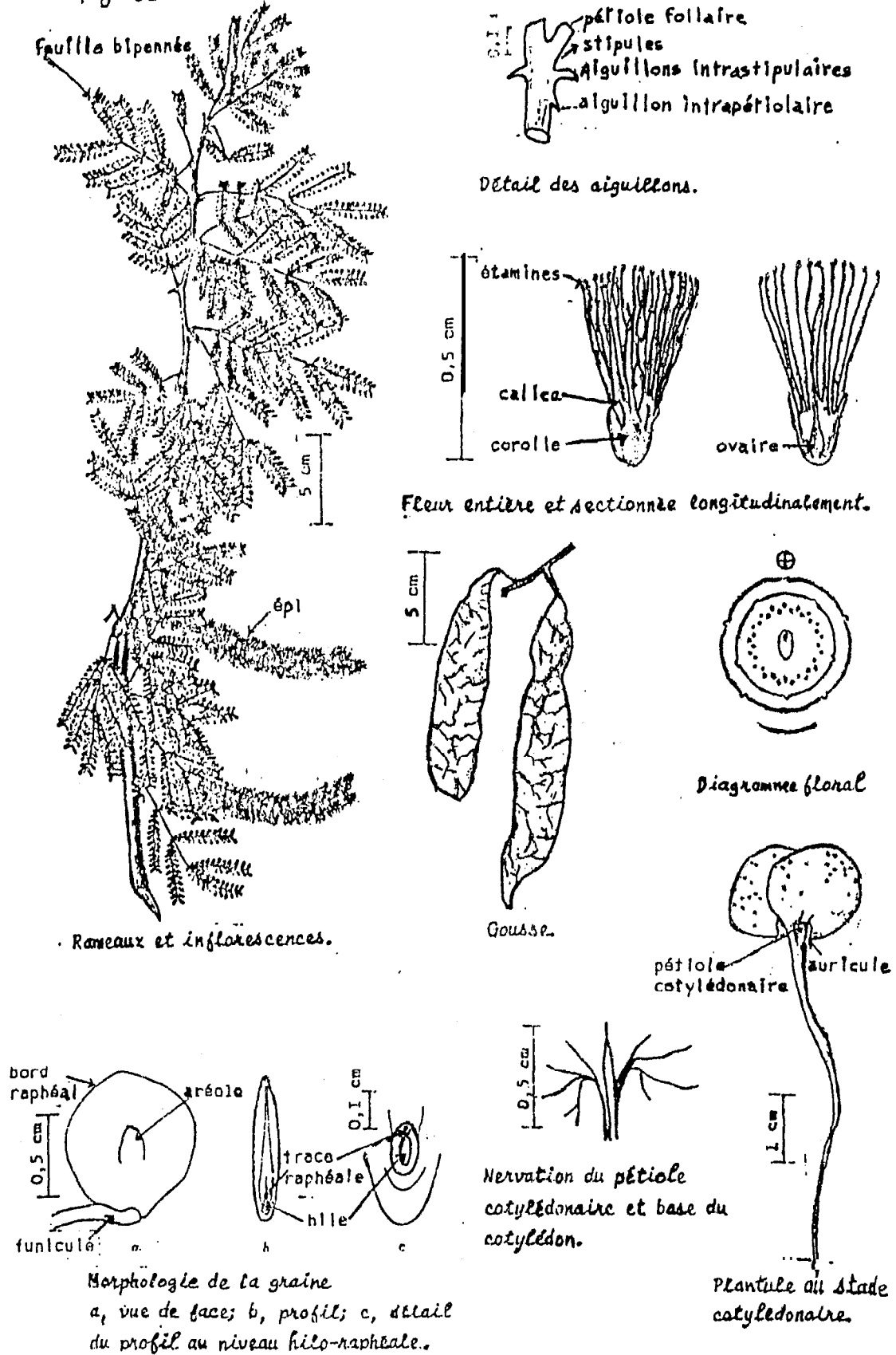
Feuilles bipennées et alternes portant 2 à 6 pinnules et 5 à 6 paires de foliolules, Aiguillons petits, en général noirs, recourbés en forme de crochets aigus et groupés par 3 à la base des fascicules ,

Les aiguillons rendent difficile la récolte de semences sur les arbres sur pied car provoquent des blessures douloureuses,

Inflorescences et fleurs (Figure 1).

Les inflorescences sont des épis axillaires de petites

Figure 1. APPAREIL VEGETATIF ET REPRODUCTEUR D'ACACIA SENEGAL



fleurs, Les fleurs sont bissexuées (organes [^]male et femelle sur la même fleur).

Les insectes, en particulier les abeilles sont les principaux pollinisateurs (DORAN, 1983 [37]).

Selon POUPON, 1980 [11], chaque épi mesure en moyenne $6,6 \pm 0,9$ cm y compris le pédicelte ($1,0 \pm 0,3$ cm) et porte 109 ± 17 fleurs, Les fleurs les plus âgées se trouvent à la base de l'axe, les plus jeunes se trouvant près du sommet,

Fruits et graines (Figure 1). (Photo 1).

Le fruit est une gousse plate déhiscente. Les gousses pendent à l'extrémité de courts pédoncules, en bouquets pouvant compter jusqu'à 12 gousses (NONGONIERMA, 1978 [10]).

La période de croissance active des fruits se situent toujours en saison sèche et la gousse atteint sa taille définitive avant que les ovules ne se transforment en graines (POUPON, 1980 [11]). La jeune gousse est verte et tendre et à maturité et ses fibres se lignifient, durcissent et présentent une couleur marron-gris ou marron-pâle. Les gousses arrivées à maturité s'ouvrent longitudinalement sur les bords, Les graines ne tombent pas immédiatement et restent attachées à la valve plusieurs semaines après l'ouverture de la gousse (NONGONIERMA, 1978 [10]).

Une gousse peut renfermer 3 à 8 graines (GIFFARD, 1974 [7]).

Les graines sont orbiculaires et munies chacune d'une aréole centrale en forme de croissant de lune ou de fer à cheval,



Photo 1. Bouquets de gusses d'*Acacia senegal* (L.) Willd.

La longueur des graines n'est pas toujours plus grande que la largeur, et de ce fait il est préférable de parler de hauteur plutôt que de longueur (NONGONIERMA, 1978[10]).

NONGONIERMA 1978[10] indique par ailleurs que les graines d'*Acacia senegal* peuvent conserver leur faculté germinative au moins pendant 4ans.

1.2. Phénologie.

La phénologie exprime les périodes d'activité de la végétation à savoir feuillaison, défeuillaison, floraison et fructification, Comme l'a souligné POUPON, 1980[11], "La phénologie témoigne de l'ajustement très fin de l'activité métabolique aux variations du milieu et apparaît comme un indicateur des conditions écologiques immédiates".

De ce fait, feuillaison, défeuillaison, floraison et fructification dépendent des conditions édapho-climatiques et à l'image de ces dernières sont soumises à des fluctuations importantes d'une saison à l'autre et d'une région à l'autre, surtout dans les zone sahéliennes,

Ainsi, en année très sèche, certaines phénologies sont réduites voire absentes comme en témoigne ces deux exemples concernant le nord-est de la zone sylvo-pastorale :

- en 1972, année de grande sécheresse, POUPON, 1980[11] n'a observé aucune fructification de l'*Acacia senegal* à Fété Olé

γ en 1985 à Mbiddi, la pluviométrie n'a pas dépassé 88mm. On a constaté, d'une part une absence de floraison et de fructification dans les plantations d'*Acacia senegal* dont

les plus vieilles datent de 1974, et d'autre part, en milieu naturel (mise en défens de *Namarel*) seuls les sujets situés dans les zones dépressionnaires plus humides ont fleuri et fructifié,

Cela dit, on peut dégager certaines caractéristiques générales :

- feuillaison, dure environ 7 mois, les bourgeons éclatant en début d'hivernage, La défeuillaison totale se situe en pleine saison sèche,, amenuisant l'intérêt fourrager de l'*Acacia senegal*,
- Floraison et fructification GIFFARD, 1966 [6] et NONGONIERMA, 1978 [10], dont les indications sont valables à l'échelle d'une région (zone sahélienne), indiquent qu'*Acacia senegal* présente une seule saison de floraison même si certains pieds arrivent à fleurir 2 à 3 fois dans l'année, Les fruits apparaissent en fin d'hivernage et sont dispersés en milieu de saison sèche. Par contre dans une étude très localisée (Fété Olé, nord-est zone sylvo-pastorale) POUPON, 1980 [11] a distingué deux époques de floraison dans l'année : la première, en début de saison des pluies (juillet) avec un léger retard sur la feuillaison et la seconde en janvier/février. Il indique que les fruits formés lors de la première floraison sont plus lourds que ceux formés après la seconde floraison pendant laquelle certaines gousses se développent sans contenir de graines,

1.3. Production de semences

Chez *Acacia senegal* , un faible pourcentage de fleurs donne des fruits. POUPON, 1980 [11] a calculé qu'environ 530 inflorescences donnent naissance à 175 fruits, soit en moyenne 3 inflorescences (327 fleurs) pour obtenir un fruit,

Selon FFOLLIOT, 1983 [in 8], une pollinisation insuffisante et des dégâts d'insectes en sont les principales raisons, En effet, de nombreux insectes se nourrissent aux dépens des fleurs, des gosses et des graines d'*Acacia senegal*.

POUPON, 1980 [11] a constaté que la floraison est d'autant plus abondante que l'arbre est âgé. Inversement, les sujets en production sont d'autant plus fertiles qu'ils sont jeunes, Cependant la production des sujets est très dépendante de leur position dans la toposéquence, POUPON, 1980 fil] indique que la circonférence minimale (prise à la base) des arbres en floraison est de 12cm sur les versants et 8cm dans les dépressions. De ce fait, l'arbre situé dans une dépression où la croissance est plus rapide commencera à produire des fruits bien avant l'arbre de même âge situé sur un versant,

Selon certains auteurs, il semblerait qu'il y ait chez *Acacia senegal* des années de floraison et de fructification abondantes suivies d'années de très faible fructification et de moindre qualité. SEIF EL DIN, 1983 [in 3] signale qu'au Soudan, *Acacia senegal* présente une périodicité de bonne récolte tous les 2 à 3 ans.

En résumé, on peut retenir que la production de semences d'*Acacia senegal* est liée aux conditions climatiques, au relief, au sol et aux consommateurs phytophages, notamment les insectes,

1.4. Sylviculture

Il existe divers procédés pour obtenir des Gommiers (DELWAULE, 1979 [2] ; UNSO, 1983 [15]) :

a) - Protection des régénérations naturelles. Les gommieraies sont des forêts fluctuantes dans le temps et dans l'espace, le gommier ne se régénérant pas sous lui-même mais de préférence sur sols nus et peu couverts. Le classement des peuplements ne s'impose donc pas.

Par contre, on peut rechercher les tâches de régénérations naturelles et les protéger, On peut ainsi sauver des centaines d'hectares de jeunes gommieraies à des prix modiques.

b) - Plantations artificielles. Les techniques de production des plants d'*Acacia senegal* en pépinière et les techniques sylvicoles sont maîtrisées mais sont onéreuses et de ce fait, économiquement non rentables. Les reboisements doivent être envisagés dans des zones restreintes où les conditions écologiques sont optimales,

c) - Enrichissement par semis, réalisable dans des zones mises en défens où la régénération naturelle ne peut s'effectuer normalement,

d) - Association agriculture - gommieraie, très efficace en milieu agricole, Ne peut l'être en zone à vocation sylvo-pastorale. Dans ce dernier cas, les gommieraies doivent s'intégrer dans un vaste programme d'aménagement sylvo-pastoral destiné à favoriser la coexistence de l'élevage et de la production gommère.

... / ...

CHAPITRE 2

ACTION DES INSECTES SUR LES SEMENCES D'*ACACIA SENEGAL* (L.) WILLD

Chaque année un pourcentage important des semences d'*Acacia senegal* (L.) WILLD est détruit par les insectes sur les arbres porte-graines, sans parler de ceux qui attaquent les fleurs et les gousses (POUPON, 1980 [11]). De même, les graines tombées à terre ou mises en semis sont fortement attaquées par les insectes expliquant en partie la mauvaise régénération. SEIIF EL DIN, 1979 [12] signale qu'au Soudan, les insectes nuisibles arrivent à détruire les 3/4 des semis, Les insectes constituent donc une menace à la réussite des reboisements en *Acacia senegal* (L.) WILLD,

L'étude des ravageurs des semences d'*Acacia senegal* (L.) WILLD est initiée dans le nord-est du Sénégal (zone sylvo-pastorale), à partir de semenciers sélectionnés dans le centre d'un projet F.A.O. de récolte de graines,,

2.1. Milieu d'étude

Au nord du Sénégal, on trouve dans la zone sylvo-pastorale, d'importants peuplements de *Balanites aegyptiaca* (L.) DEL et d'*Acacia senegal* (L.) WILLD.

Cette zone sahélienne est caractérisée par des pluies brèves, irrégulières et réduites à 2 mois (juillet et août) précédées des mois les plus chauds de l'année,

◦ Deux grandes ethnies y vivent

- Peuls. Pasteurs nomades se déplaçant de plus en plus vers le sud à la recherche de fourrage et de points d'eau, En saison sèche où la végétation herbacée est presque inexistante, les pasteurs se rabattent sur les ligneux qui se trouvent abusivement ébranchés et privés de régénérations,

- Maures, Agriculteurs sédentaires, pratiquant comme activité essentielle la récolte de gomme arabique. De ce fait, les gommiers sont pour la plupart surgemmés, le renouvellement des peuplements étant presque nul,

◦ Description de la zone étudiée,

La zone d'étude est située près du village de Namarel, à l'extrême est de la zone sylvo-pastorale, à une vingtaine de km de Mbiddi où existent un centre forestier et d'importantes plantations de gommiers (Projet C.R.D.I.). La zone étudiée est une mise en défens d'environ 30ha clôturés depuis novembre 1984.

◦ Paysage. La parcelle est située dans un vaste replat inter-dunaire et comporte 5 petites dépressions fermées sujettes à des inondations pluviales,, Trois éléments de relief sont distingués : replat, versant, bas-fond,

. Sols: sont bruns, rouges, subarides, hydromorphes, faciés peu différenciés sur sables éoliens (BOULET, 1971/[1]). Les sols sont très pauvres en matières organiques.

Pluviométrie : La pluviométrie annuelle moyenne (couvrant la période 1974 à 1985) est de 273mm avec un maximum de 489mm en 1978 et un minimum de 87,8mm en 1984 en passant par 155,6mm en 1983 (voir annexe 3) . Ces deux derniers graves déficits pluviométriques sont à l'origine des dépérissements de peuplements d'*Acacia senegal* et expliquent les mauvaises floraisons et fructifications,

Végétation : C'est un peuplement à *Acacia senegal* en mélange avec d'autres arbustes, Dans les bas-fonds, les gommiers sont associés à de nombreux arbustes dont les plus importants sont par ordre d'abondance décroissante: *Guiera senegalensis*, *Grewia bicolor*, *Feretia apodantera*, Signalons la présence de quelques *Adansonia digitata* (4 au total). Sur les versants et replats, les gommiers sont essentiellement associé à *Boscia senegalensis*, La végétation herbacée se compose principalement de *Panicum* et de *Zornia* (bas-fonds) de *Chloris* et de *Digitaria* (versants) de *Cenchrus* (replat), Signalons que les associations végétales de cette zone, ont été décrites de manière précise dans la thèse de SYLLA, 1984/[14].

Sur le replat dunaire, les gommiers sont clairsemés et petits, Ils sont soit morts, soit dépérissants et sont fortement

Figure 2. MISE EN DEFENS DE NAMAREL

Echelle: 1/5000

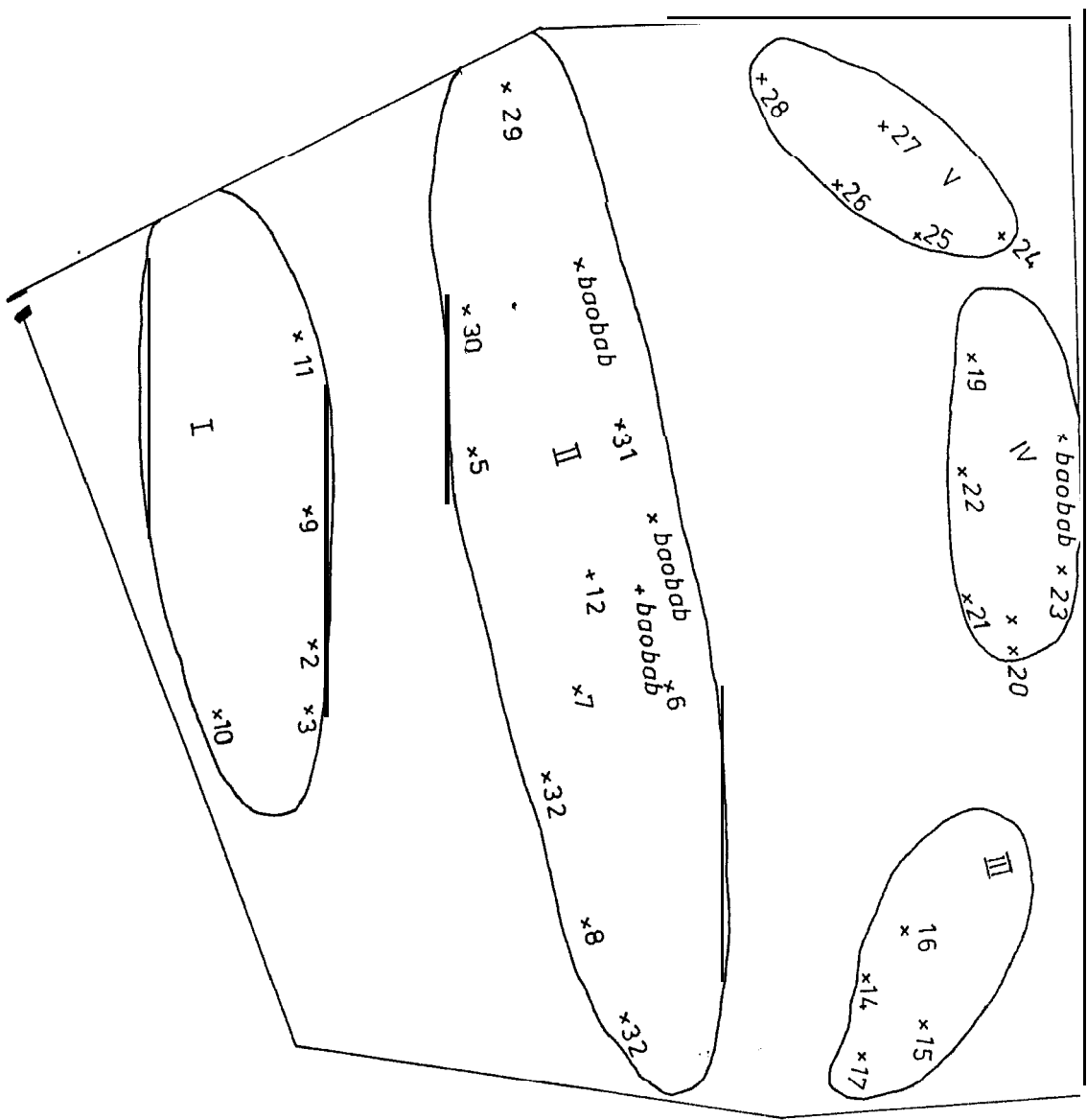


TABLEAU 1 : *Caractéristiques des 32 semenciers sélectionnés*

SUJETS		MENSURATIONS 14/02/85		NOMBRE de CAULES.-	FORME du HOUPPIER.-	TOPO- SEQUENCES	EXPOSI- TION	GEMMAGE	
		Circon- férence (cm)	Hauteur totale (cm)						
1	GF	43,5	430	2	large	Versant	non exposé	S	G
2	GF	47,5	450	2	étroit	Versant	non exposé	S	G
3	GC	37,5	425	5	large	Versant	non exposé	S	G
4	GF	55,00	540	3	large	Bas-fond			
5	GC	40,50	500	2	large	Versant	Exp. Nord	S	G
6	GF	59,00	650	3	étroit	Versant	non exposé	G	N
7	GF	42,00	380	3	large	Bas-fond	non exposé	G	N
8	GF	58,00	450	4	large	Versant	non exposé	S	G
9	GF	47,50	550	2	étroit	Versant	Exp. Sud	S	G
10	GF	53,00	450	7	large	Versant	non exposé	G	N
11	GF	50,5	540	2	étroit	Bas-fond	Exp. Sud	G	N
12	GF	68,50	500	5	large	Versant	Exp. Nord	S	G
13	GF	47,50	600	2	étroit	Bas-fond	non exposé	S	G
14	GC	32,00	340	3	large	Versant	non exposé	G	N
15	GF	77,00	550	4	large	Bas-fond	Exp. Sud. Est	G	N
16	GF	52,40	600	3	large	Bas-fond	non exposé	G	N
17	GF	65,70	450	2	large	Versant	non exposé	S	G
18	GF	52,60	450	3	large	Versant	non exposé	S	G
19	GC	68,70	550	5	large	Versant	Exp. Sud	S	G
20	GC	55,00	450	3	étroit	Versant	Exp. Est	S	G
21	GC	41,50	360	2	étroit	Versant	non exposé	S	G
22	GC	48,00	620	2	étroit	Bas-fond	non exposé	S	G
23	GF	51,60	560	2	large	Versant	Exp. Est	S	G
24	GC	52,00	410	3	large	Bas-fond	Exp. Est	G	N
25	GC	41,50	450	4	étroit	Versant	Exp. Est	G	N
26	GC	34,50	370	3	large	Bas-fond	Exp. Sud-Est	G	N
27	GC	76,50	460	4	large	Versant	non exposé	GG	N
28	GC	73,50	480	3	large	Bas-fond	Exp. Sud-Est	G	N
29	GC	52,00	470	3	étroit	Versant	non exposé	S	G
30	GF	58,60	500	3	étroit	Bas-fond	non exposé	GG	N
31	GF	37,00	550	6	étroit	Bas-fond	non exposé	G	N
32	GC	50,00	500	2	étroit	Versant	non exposé	G	N

GF : Phénotype gris foncé

GC : Phénotype gris clair

GN : Sujet normalement gemme

SG : Sujet surgemmé.

attaqués par des insectes xylophages, Par contre au niveau des dépressions et des pourtours de celles-ci, où l'hydromorphie est très marquée les gommiers sont regroupés par bouquets et présentent un bon état végétatif, Ils ne font pas l'objet d'attaques d'insectes xyphages mais ont été abusivement gemmés,

2.2. Choix des semenciers.

32 sujets ont été sélectionnés dans le cadre d'un projet FAO de récolte de graines, Compte tenu du fait que sur les replats, les gommiers sont dépérissants ou morts, les 32 sujets ont été choisis au niveau des dépressions. Les dépressions sont au nombre de 5, d'importance inégale et classées de 1 à 5 dans le sens sud-nord. (voir schéma, fig. 2).

Des sujets vigoureux ont été choisis mais en respectant le principe que les individus doivent être distants d'au moins 50m afin de minimiser la parenté entre les sujets sélectionnés, Les individus choisis ont été numérotés de 1 à 32, Leurs caractéristiques sont consignés dans le tableau 1, A la suite de cette sélection, une observation plus précise a permis de distinguer 2 phénotypes selon la couleur de leur écorce :

- phénotype gris-clair (Lim arbi en Maure)

" " gris-foncé (Lim ashri en Maure)

Cependant, sur des sujets adultes (tronc crevassé), cette distinction à partir de la couleur de l'écorce n'est pas facile à faire, Le tableau 2 montre que les phenotypes gris-clairs sont moins ré-

TABLEAU 2 Répartition des gommiers en fonction des dépressions et des *phénotypes*.-

Dépressions	Nombre total de gommiers par dépression.-	Semenciers sélectionnés
I	150 (130 G.F. (20 G.C.	6 (5 G.F. (1 G.C.
II	563 (534 G.F. (29 G.C.	11 (8 G.F. (3 G.C.
III	151 (139 G.F. (12 G.C.	5 (5 G.F. (0 G.C.
IV	37 (0 G.F. (37 G.C.	5 (0 G.F. (5 G.C.
V	(12 G.F. 45 (33 G.C.	(0 G.P. 5 (5 G.C.
TOTAL	946 (815 G.F. (131 G.C.	32 (18 G.F. (14 G.C.

SUD

NORD

G.F. = *phénotype* gris-foncé

G.C. = *phénotype* gris-clair

TABLEAU 3 : *Signes distinctifs des 2 phénotypes.*

Phénotypes	ECORCE	GRAINES (voir photo 2)	RAMEAUX naissants
Gris-foncé Gris-foncé	Gris-foncé	Brun-verdâtre; taille hétéro- gène	Couleur blanche
Gris-clair	Gris-clair	Marron-clair Taille homogène	Couleur marron très claire.



Photo 2. Semences d'*Acacia senegal* '(L.) Willd.' :
à gauche, phénotype gris-clair ; à droite phénotype gris-foncé.

pandus que les phenotypes gris-foncé, Il semble qu'il y ait des zones préférentielles pour chaque phénotype : les G.F. sont majoritaires au sud et les GC au nord.

Le tableau 3 indique les signes distinctifs des 2 phénotypes, Une étude biométrique des caractères des inflorescences, des gousses, des graines et des tests de germination va être entreprise sous la direction du Professeur NONGONIERMA, botaniste à l'I.F.A.N. et à la Faculté des Sciences de Dakar.

Cette étude permettra de mieux situer les caractères des phénotypes. Toujours dans la différenciation des 2 phénotypes, il est important de souligner que :

- La croissance est plus rapide chez le phenotype gris-foncé aussi bien en pépinière qu'en plantations, Par contre la phenotype gris-clair résisterait mieux à la sécheresse (Rapport d'activité 83-84 de Mbiddi [16]).

- Selon les pratiquants du gemmage, la phenotype gris-foncé est meilleur producteur de gomme aussi bien en quantité qu'en qualité,

Ainsi, sur le terrain, on constate que les sujets gris-foncés sont plus gemmés que les sujets gris-clairs.

2.3. Phénologie des semenciers.

Résultats d'observations effectuées de février 1985 à août 1985 à partir de relevés phenologiques réalisés tous les 15 jours depuis la mi-février,

A l'échelle des sujets, on peut constater que floraison et fructification sont plus ou moins précoces selon les individus,

Chez un même individu, les fruits ne mûrissent pas en même temps : on peut trouver des bourgeons floraux, des fleurs épanouies, des fleurs fécondées à périanthe flétri, des jeunes gousses, des gousses mûres et des gousses ouvertes pour disperser leurs graines. Cela explique la faiblesse et parfois l'absence des échantillons de semences sur des individus à certaines dates de récoltes,

o. A l'échelle du peuplement, on peut établir les caractéristiques générales suivantes.

- Feuillaison et défeuillaison. Pleine défeuillaison des gommiers en février 1985 au moment où nous débutons nos observations, Celle-ci s'est achevée vers la fin du mois de mai, alors que dès début mai, il y a reprise de la feuillaison à partir des branches basses. En juin, la reprise de feuillaison était générale et en juillet les semenciers étaient en pleine feuillaison, En août, on a noté l'apparition de tendres rameaux foliaires (reprise de croissance) qui sont en grande partie détruits par des chenilles défoliatrices.

- Floraison et fructification

Février, Arrêt de la floraison bien qu'on observe sur certains sujets quelque jeunes fleurs. Les gousses ont atteint leur plein développement mais sont pour l'essentiel vertes,

Mars - avril, Pleine fructification, Les fruits dans la plupart des cas sont arrivés à maturité,

Mai, Les fruits sont tombés ou sont ouverts pour disperser leurs graines,

Juin - juillet, Pas de reprise de la floraison,,

Août, Apparition de boutons floraux chez la plupart des sujets

2.4, Influence des insectes sur les semences d'*Acacia senegal* (L,) WILLD

2.4.1 Méthode d'étude

Les récoltes de fruits mûrs ont été effectuées à la main lorsque les gousses se situaient sur les branches basses ou au battage lorsqu'elles étaient en hauteur,, Ce dernier procédé comporte un inconvénient majeur du fait que sous le choc de la perche, certaines gousses s'ouvrent et laissent échapper leurs graines,

La récolte des graines d'*Acacia senegal* est rendue difficile par la présence sur l'arbre d'aiguillons crochus et aigus qui peuvent déchirer les habits et provoquer des blessures douloureuses, Un outillage adéquat permettrait d'améliorer la quantité et la qualité des semences récoltées : gants de cuir, habits résistants, échelle portable, sécateurs, perches munies de crochets.

Les récoltes sont effectuées sur les 32 semenciers arbre par arbre, Afin d'obtenir des échantillons représentatifs sur chaque arbre, les prélèvements ont été réalisés sur les quatre secteurs est-ouest-nord-sud,

Chaque échantillon est placé dans un petit sac dans lequel on adjoint un papier indiquant la date, le lieu de récolte, le numéro de l'arbre d'où provient l'échantillon et d'éventuelles remarques (site, exposition, ...)

Les échantillons sont ensuite transportés du lieu de récolte (Namarel) au laboratoire (Richard-Tell) soit environ à 150km.

Une fois au laboratoire, les échantillons sont examinés séparément : les gousses sont décortiquées et les graines triées et réparties en deux lots : d'une part les graines intactes et d'autre part, les graines attaquées par les insectes. Chaque lot de graines est compté. Au cours de l'opération, les insectes rencontrés (essentiellement des *Bruchidae*) sont :

- soit maintenus vivants dans des bocaux ayant des graines parasitées ou non, afin d'observer leur comportement,

- soit tués grâce à un tampon imbibé d'acétate d'éthyle placé dans un tube en verre bien fermé. Ils sont ensuite conservés dans de l'alcool et envoyés pour identification à la division d'Entomologie et Pathologie Forestières du Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T.) à Paris.

De la mi-février à la fin du mois de mai (fin fructification), 5 récoltes ont été réalisées : 14/02/85 (D1) ; 5/03/85 (D2) ; 19/03/85 (3) ; 13/04/85 (D4) ; 19/05/85 (D5). Le rythme des récoltes était fixé à 15 jours mais des difficultés matérielles ont fait que les 2 dernières récoltes n'ont pu s'inscrire dans ce délai de 15 jours.

Les résultats obtenus sont exprimés sous forme de tableaux et de graphiques,

o Remarque :

Les semences des 3 premières récoltes ont été regroupées par dépression mais en distinguant dans chaque dépression

les semences des 2 phenotypes,

Par contre, les semences des 4ème et 5ème récoltes, ont été conservées sujet par sujet, Ce dernier procédé permet le maintien de l'identité individuelle des arbres porte-graines et l'étude biosystématique de la variation génétique à l'intérieur d'une population ou entre populations (DORAN, 1983 [37]).

2.4.2. Importance et nature des dégâts

2.4.2.1. Importance des dégâts

Le tableau 4 indique le pourcentage de semences détruites par les insectes à chaque période de récolte.

Ainsi, sur un total de 48,000 graines récoltées sur les arbres sur pied, 23 325 graines ont été parasitées par les insectes soit un pourcentage de 48,58%. Les graines attaquées par les insectes sont le plus souvent partiellement détruites,, NONGONIERMA, 1978 [10], dont l'étude s'est étendue sur plusieurs pays du sahel, a récolté 39 942 graines *d'Acacia senegal* (L.) WILLD. Var, *senegal* dont 15 204 graines parasitées par les *Eruchidae* (Coleoptera) soit un pourcentage de 38,07%. Les dégâts sont minimisés puisque ce pourcentage (38,072) ne tient pas compte de l'action des autres groupes d'insectes sur les semences *d'Acacia senegal*, Quoi qu'il en soit; les taux de parasitisme des semences *d'Acacia senegal* sont très élevés par rapport aux pertes enregistrées sur les plantes cultivées (10 à 20%), reflétant le manque de soins donnés aux arbres forestiers,

TABLEAU 4 : Variation du pourcentage de graines parasitées des semenciers.-

	D1 14/02/85				D2 5/03/85				D3				D4 13/04/85				D5 19/05/85							
	n	GS	GP	% GP	n	GS	GP	% GP	n	GS	GP	% GP	n	GS	GP	% GP	n	GS	GP	% GP	n	GS	GP	GP
1	115	80	35	30,43	598	265	333	55,68	341	175	166	48,68	274	116	158	57,66					1328	636	692	52,10
2	136	64	72	52,94	626	276	350	55,91	614	272	342	55,70	453	174	279	61,58	151	48	279	61,58	1980	834	1146	57,87
3	246	139	107	43,49	319	115	204	69,94	167	42	125	77,85	-	-	-	-	-	-	-	-	232	296	436	58,13
4	158	64	94	59,49	580	304	276	47,58	439	216	223	50,79	303	170	133	43,89	194	76	118	60,82	1674	830	844	50,41
5	144	85	59	40,97	598	243	355	59,36	262	101	161	61,45	102	34	68	66,66					1106	463	643	58,13
6	130	61	69	53,07	720	372	348	48,33	635	320	315	49,60	425	206	219	51,52	517	139	378	73,11	2427	1098	1329	54,75
7	219	105	114	52,05	681	370	311	45,66	544	290	254	46,69	385	196	189	49,09	96	39	57	59,37	1925	1000	925	48,05
8	148	42	106	71,62	-	-	-	-	2106	150	256	63,05	555	196	359	64,68	215	66	179	73,06	1354	454	900	66,46
9	143	74	69	48,25	394	184	210	53,25	534	260	274	51,31	181	80	101	55,80	90	27	63	70,00	1342	625	717	53,42
10	185	81	104	56,21	352	126	226	64,20	654	214	440	67,27	517	124	393	76,01	250	67	183	73,20	1958	612	1346	68,74
11	122	56	66	54,10	297	134	163	54,88	425	160	265	62,35	220	84	144	63,15					1072	434	638	59,51
12	189	66	123	65,07	590	406	284	41,15	567	300	267	47,08	576	318	258	44,79	264	68	196	74,24	2286	1158	1128	49,34
13	638	253	385	60,34	199	91	108	56,27	254	123	131	51,57	116	28	88	75,86					1207	495	712	58,98
14	159	63	96	60,37	591	300	291	49,23	-	-	-	-	64	26	38	59,37					814	389	425	52,21
15	049	509	540	51,47	244	127	117	47,94	715	439	276	38,60	617	430	187	30,30	370	212	158	42,70	2981	1717	1264	42,40
16	500	344	156	31,20	247	149	98	39,67	433	251	182	42,03	627	383	244	38,91	497	260	237	47,68	2304	1387	917	39,80
17					681	334	347	50,95	130	63	67	51,53	760	424	336	44,21	500	278	222	40,40	2071	1099	972	46,93
18	133	65	68	51,12	470	244	226	48,08	459	264	195	42,48	-	-	-	-					1062	573	489	46,00
19					279	173	106	37,99	423	284	139	32,86	607	451	156	25,70	402	309	93	23,13	1711	1217	494	28,87
20					348	162	186	54,44	456	225	231	50,65	374	250	124	33,15	161	80	81	50,31	1339	717	622	46,45
21					262	153	109	41,60	85	33	52	61,17	142	83	59	41,54					489	269	220	44,98
22					281	160	121	43,06	184	109	75	40,76	367	218	149	40,59	197	96	101	51,26	1029	583	446	43,34
23					-	-	-	-	165	97	68	41,21	646	455	191	29,56	415	289	126	30,36	1226	841	385	31,40
24	146	56	90	61,64	363	146	217	59,77	207	101	97	46,85	662	406	256	38,67	254	162	92	36,22	1632	880	752	46,07
25					-	-	-	-	237	119	118	49,78	245	155	90	36,73					482	274	208	43,15
26					-	-	-	-	242	96	146	60,33	417	282	135	32,37	176	96	80	45,95	835	474	361	43,23
27					944	248	196	44,14	868	501	367	42,28	1017	715	302	29,69	342	202	140	40,93	2671	1666	1005	37,62
28	513	201	312	60,81	-	-	-	-	277	155	122	44,04	717	486	231	32,21	187	132	55	29,41	1994	974	720	42,50
29	251	135	116	46,21	404	208	196	48,51	154	90	64	41,55	861	540	321	37,28	301	125	176	58,47	1971	1098	873	44,29
30	359	112	247	68,80	185	74	111	60,00	440	223	217	49,31	390	190	200	51,28					1374	599	775	56,40
31	814	424	390	47,91	295	193	102	34,57	205	94	111	54,14	-	-	-	-					1314	711	603	45,89
32	81	46	35	43,20	-	-	-	-	195	90	105	53,84	230	112	118	51,30	108	28	80	74,07	614	276	338	55,04
	578	3125	3453	52,49	1148	5557	5591	50,15	1717	5866	5851	49,94	2858	7332	5526	42,98	717	799	2918	51,04	3004	24675	23325	48,58

GS : graines saines

GP : graines parasitées.

Pourcentage de
Graines parasitées

— %

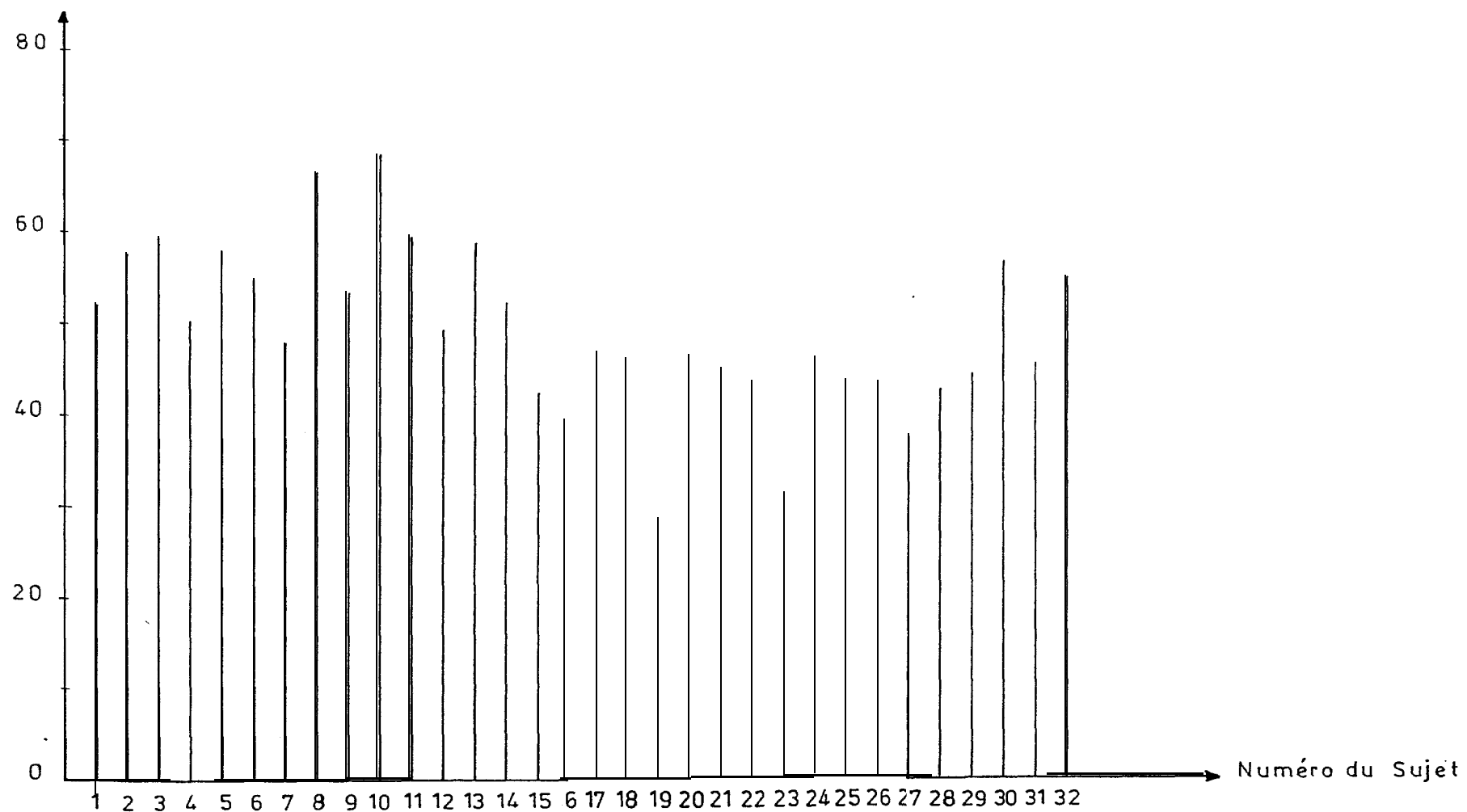


Figure 3. Pourcentage d'attaque de chacun des sujets d'*Acacia senegal* échantillonnés

Comme l'indique la figure 3, l'importance des dégâts est variable d'un arbre à un autre : 68,74% de graines détruites (sujet 10) à 28,87% (sujet 19).

14 sujets sur les 32 semenciers ont leurs graines détruites¹ plus de 50%. KINGSLOVER IN SOUTHGATE, 1983 [13] attribue ce fait à des différences individuelles entre les arbres, à la quantité de fruits et de graines produits par un arbre donné, à la direction de dispersion des insectes à partir d'autres arbres,

Il importe de souligner que les 14 sujets dont les semences sont fortement attaquées par les insectes se situent tous au sud de la parcelle (dépressions 1 et 2). Le taux de parasitisme des semences d'Acacia *senegal* s'avère donc plus important au sud qu'au nord de la mise en défens,

2.4.2.2. Nature des dégâts

Les insectes parasites des semences d'Acacia *senegal* appartiennent à 4 ordres (*Coleoptera*, ~~H~~*ymenoptera*, *Lepidoptera*, *Memiptera*) remarquables par la nature de leurs dégâts.

Le tableau 5 indique l'évaluation des graines parasitées par chacun de ces 4 ordres d'insectes,

a) - Hemiptera,

Ont détruit 2 048 graines sur un total de 23 325 graines parasitées par les insectes, ce qui fait un pourcentage de 8,78%. Ce sont des insectes piqueurs, suceurs attaquant de l'extérieur les

no place

TABLEAU 5 : Influence des différents groupes d'insectes
sur les semences d'Acacia Senegal

	<i>Bruchidae</i>		<i>Hymenoptera</i>		<i>Lepidoptera</i>		<i>Hemiptera</i>	
<u>Dates de récolte</u>	N	%	N	%	N	%	N	%
D1 T.G.P. : 453	600	48,57	1 088	3,5	34	9,88	347	0,05
D2 T.G.P. : 5 591	800	66,73	800	3,40	320	5,88	558	2,98
D3 T.G.P. : 7	4 242	72,50	776	13,26	401	6,85	433	7,40
D4 T.G.P. : 5 526	4 138	74,88	453	8,20	453	8,20	482	8,72
D5 T.G.P. : 2 918	2 229	76,39	242	8,29	219	7,5	228	7,8
<u>T O T A L :</u> T.G.P. : 23 325	16 017	68,67	3 532	15,14	1 743	7,47	2 048	8,78

T.G.P. : Total graines parasitées.



Photo 3. Attaque d'Hemiptères sur des graines
d'*Acacia senegal* (L.) Willd.



Photo 4. Graines d'*Acacia senegal* (L.) Willd
parasitées par des Lepidoptères.

gousses immatures et tendres. Ils introduisent leur rostre dans les tissus des gousses et graines et aspirent les sucs en ne laissant que des téguments desséchés (SOUTHGATE, 1983 [13]).

La photo 3 montre des échantillons de graines présentant des traces de piqûres,

Adultes et larves n'ont pas été capturés. Cela est sans doute dû aux heures chaudes de nos interventions (10h à 13h) alors que ces insectes craignent en général la chaleur et se cachent dans les abris, (fissures d'écorces, ...) dès que la température commence à monter,

b) * Lepidoptera.

Sont signalés comme étant d'importants parasites internes ou externes des fruits d'*Acacia senegal* (SOUTHGATE, 1983 [13]). L'évaluation que nous avons pu faire sur l'action de ces insectes concerne les chenilles qui parasitent l'intérieur des gousses et des graines. Au total, ces chenilles ont détruit 7,43% des semences parasitées (tableau 5).

■ Certaines chenilles pénètrent à l'intérieur des graines tendres, s'y développent puis quittent les graines par des petits trous circulaires situés en général au niveau de la suture des graines (photo 4). Les trous de sortie sont entourés de déjections en forme de petites boules jaunâtres réunies par des filaments de soie.,

La chenille âgée est allongée (5 à 8 mm de long), mince et de couleur vert jaune à brun.

- D'autres chenilles se nourrissent de la Surface des graines tendres en creusant des galeries profondes allant d'un bout à l'autre des graines. Ces galeries sont tapissées d'excréments.

En dehors des chenilles, on n'a récolté ni adultes, ni nymphes ce qui laisse supposer que les chenilles âgées font leur chrysalide à l'extérieur de la gousse (JOHNSON, 1983 [9]).

c) - Hymenoptera phytophages.

Des échantillons d'*Hyménoptères* ont été trouvés dans les gousses d'*Acacia senegal*, Dans la plupart des cas, toutes les graines d'une gousse sont détruites par ces *Hyménoptères* dont les dégâts sont estimés à 75% des semences parasitées (tableau 5). Une graine parasitée est habitée par un grand nombre de larves (6 à 18) qui la "charcutent" en de nombreuses logettes (photo 5). Les attaques s'effectuent sur des graines immatures^t et tendres ayant des cotylédons bien développés., Le cycle de développement de l'insecte est bouclé avant la maturation des graines et les adultes quittent la gousse par de petits trous circulaires, Les adultes mesurent environ 4 à 5 mm de long, sont de couleur noire, leur tête et thorax sont fortement réticulés, Des échantillons sont envoyés pour identification au laboratoire de Zoologie des Invertébrés Terrestres de l'IFAN à Dakar.

d) - Coleoptera,

Renferment la famille des *Bruchidae* qui sont les princi-



Photo 5. Dégâts d'Hyménoptères phytophages sur les semences
d'Acacia senegal (L.) Willd.

Photo 6. Graines d'Acacia senegal (L.) Willd parasitées par des bruches.

paux ravageurs *des* semences *d'Acacia sp*, Ces insectes de petite taille (3 à 4 mm de long pour la plupart) sont tous granivores et attaquent aussi bien les semences des arbres sur pied que les semences entreposées,

Sur les 23 325 graines parasitées récoltées sur *Acacia senegal*, les *Bruchidae* ont à eux seules détruit 16 017 graines soit un pourcentage de 68,66%.

Les Brnchi'dae ont une forme trappue se caractérisant par des élytres tronqués faisant plus ou moins apparaître le bout de l'abdomen, et une tête bien dégagée avec un "museau" allongée.

Ils ont de grands yeux composés avec une fente profonde en "U" s'ouvrant vers l'avant. Leurs fémurs postérieurs, larges à très larges, sont armés de piquants sur le bord ventral près de l'apex. Ce dernier caractère sert d'élément de classification (JOHNSON, 1983 [8]). Mâle et femelle sont distingués selon le bout de leur abdomen, dont l'apex terminal est courbé vers l'avant chez le mâle et droit chez la femelle,

La figure 4, exprime le cycle biologique typique d'une *Bruchidae*. Les *Bruchidae* attaquent les graines au moment où les jeunes gosses se forment. La bruche adulte pond ses oeufs à la surface des gosses vertes ou sur les graines entreposées, Les larves après éclosion pénètrent dans les graines et y restent pendant toute la durée de leur évolution, Les adultes sortent en découpant un trou rond à travers le tégument de la graine. Cette sortie des adultes

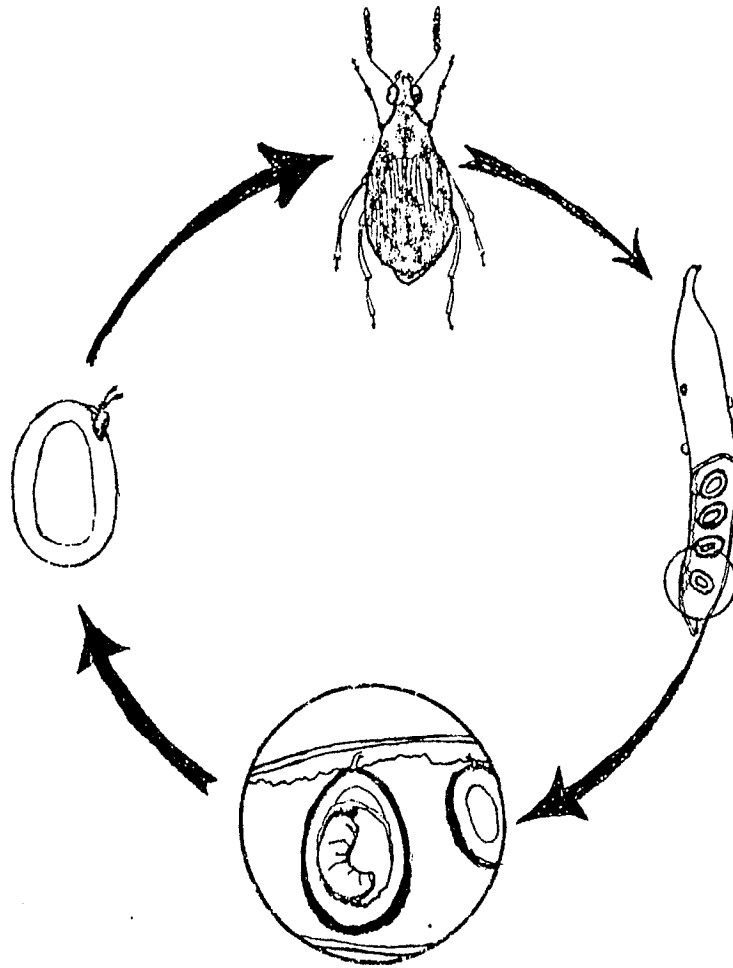


Figure 4. Diagramme du cycle biologique des bruchidés

Southgate, 1983. Manuel de lutte
contre les insectes parasites des semences d'
Acacias. FAO, 1983.

coïncide avec la maturité des graines où se situent peu après .
La durée du cycle est variable selon les espèces et les conditions du milieu mais peut être estimée à environ 30 jours
(SOUTHGATE , 1983 [137]).

Le paragraphe 2.3.4. traite certains aspects biologiques des *Bruchidae*.

e) - Remarques,

1°) - Quel que soit le groupe d'insectes, les attaques de semences des arbres sur pied se font lorsque les graines sont encore immatures et tendres.

2°) - A l'exception des *Bruchidae* (voir paragraphe 2.4.4.) on n'a aucune donnée sur les sites de ponte, les caractéristiques des développements larvaires et les comportements des autres groupes d'insectes. Des techniques de piégeage et d'élevage au laboratoire doivent être mises au point pour pallier à ces insuffisances,

2.4.3. Estimation des dégâts en fonction des phénotypes.

Le tableau 6 relatif au parasitisme des semences chez les 2 phénotypes *d'Acacia senegal*, révèle que la destruction des semences est plus importante chez le phénotype gris-foncé (51,09%) que chez les phénotypes gris-clair (44,06 X).
En outre sur les 14 sujets dont les semences sont les plus parasitées (taux de parasitisme supérieur à 50%), 10 appartiennent

TABLEAU 7 : Variation du pourcentage de graines parasitées par dépressions.-

Si

	D1			D2			D3			D4			D5			T O T A L			
	N	G.P.	% GP	N	G.P.	% GP	N	G.P.	% GP	N	G.P.	% GP	N	G.P.	% G.I	N	G.P.	% G:	Clas- sement
pression on I	947	453	47,83	2 586	1 486	57,46	2 735	1 612	58,93	1 653	1 075	65,03	491	349	71,07	8 412	4 97	59,1	1
pression on II	3 131	1 738	55,50	4 352	2 091	48,0	1 101	2 104	51,30	3 943	1 953	48,53	1 725	1 184	68,63	7 252	9 070	52,5	2
pression on III	1 841	860	46,71	2 233	1 079	48,3	1 737	720	41,45	2 068	805	38,92	1 367	617	45,13	9 246	4 081	44,1	3
pression on IV	-		Y	1 170	522	44,61	1 313	565	43,03	2 136	679	31,78	1 175	401	34,12	5 794	2 16	37,4	5
pression	659	402	61,00	807	413	51,17	1 831	850	46,42	3 058	1 014	33,15	959	367	38,26	7 314	3 04	41,6	4

NOR

TABLEAU 6 : Variation *du* pourcentage *de* graines parasitées
en fonction des *phénotypes* (G.F. et G.C.)

	D1		D2		D3		D4		D5			
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
G.F.	2 628	52,36	3 610	49,73	4 049	50 %	3 479	49,32	2 020	56,28	15 782	51,09
	TG = 5 038		TG = 7 259		TG = 7 960		TG = 7 053		TG = 3 589		TG = 30 885	
G.C.	815	52,92	1 981	50,93	1 802	47,96	2 047	35,26	898	42,19	7 543	44,06
	TG = 1 540		TG = 3 889		TG = 3 757		TG = 5 805		TG = 2 128		TG = 17 119	

G.F. : Phénotype gris-foncé (18 sujets)

G.C. : Phénotype gris-clair (14 sujets)

D1 = 19/02/85
D2 = 5/03/85
D3 = 19/03/85
D4 = 13/04/85
D5 = 19/05/85

au phénotype gris-foncé (G.F.) et 4 seulement au phénotype gris-clair (G.C.). Soulignons que ces 14 sujets sont tous localisés au sud de la parcelle, D'ailleurs, le tableau 7 indique que le parasitisme des semences d'*Acacia senegal* est plus élevé au sud de la mise en défens (dépressions 1 et 2 où les G.F. sont majoritaires) qu'au nord (dépressions 3, 4 et 5 où les G.C. sont majoritaires). On constate aussi que les semences des individus G.F. et G.C. situés au sud de la mise en défens, sont fortement parasitées tandis que les semences des individus G.F. et G.C. situés au nord sont relativement peu parasitées.

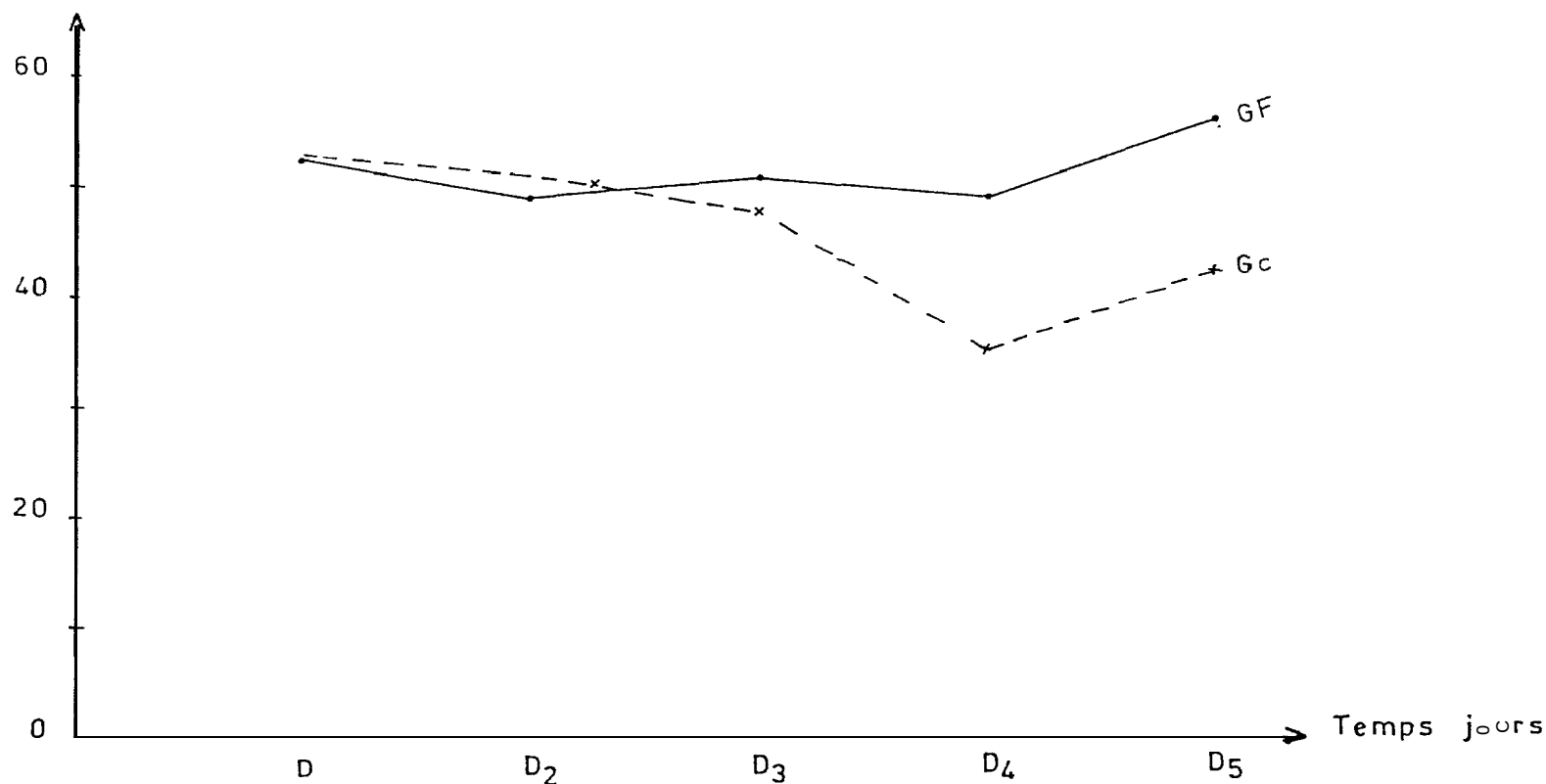
La figure 5, relative à l'évolution dans le temps du parasitisme des semences, montre que les G.C. subissent initialement un taux de parasitisme de leurs semences plus fort que celui des G.F. Autrement dit, le taux de parasitisme est d'abord plus élevé au nord qu'au sud comme l'indique la figure 6, Cela se traduit au niveau des figures 7 et 8 par un taux de parasitisme des *Bruchidae* d'abord plus fort au nord (donc sur les G.C.) qu'au sud (donc sur les G.F.).

Conclusion : Il apparaît établi, d'une part, que les insectes parasites des semences d'*Acacia senegal* attaquent indifféremment les phénotypes G.F. et G.C. et d'autre part, que la différence des taux de parasitisme observée entre les 2 phénotypes ne tient qu'à leur disposition dans l'espace.

Pour expliquer ce fait, on peut entre autres, retenir 2 hypothèse :

a) - Les insectes entomophages (auxiliaires) seraient plus efficaces au nord qu'au sud de la mise en défens, C'est-à-dire que le nord constituerait un biotope plus favorable à la multiplica-

Pourcentage de
Graines attaquées



LEGENDE

$D_1 = 19.02.85$

$D_2 = 5.03.85$

$D_3 = 19.03.85$

$D_4 = 13.04.85$

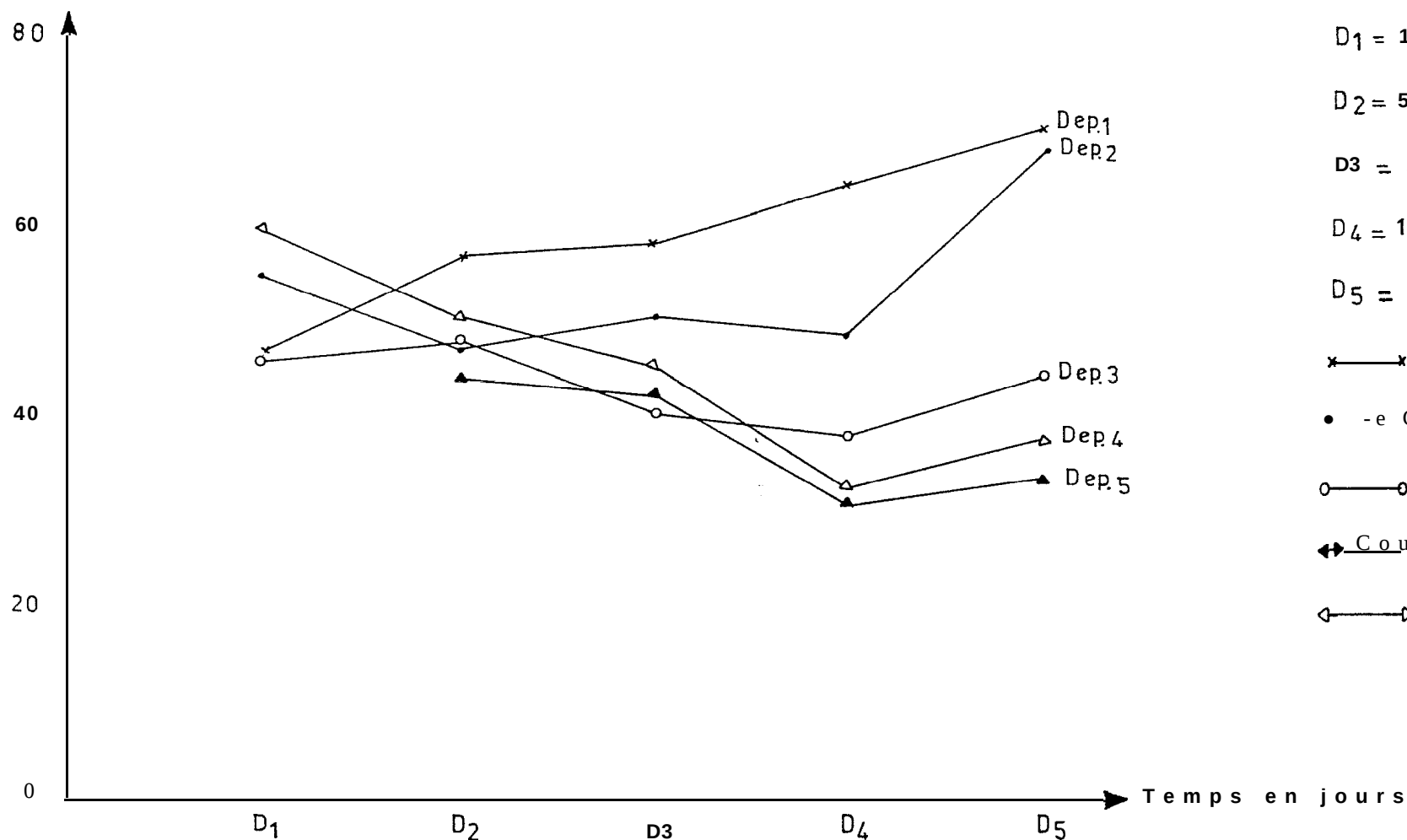
$D_5 = 19.05.85$

—•— Courbe pour le
phénotype gris foncé

x--x Courbe pour le
phénotype gris clair

Figure 5: Proportion de graines attaquées en fonction du temps chez les deux phénotypes (gris foncé et gris clair) d'*Acacia senegal*.

Pourcentage de
graines attaquées



LEGENDE

D₁ = 19 . 02 . 85

D₂ = 5 . 03 . 85

D₃ = 19 . 03 . 85

D₄ = 13 . 04 . 85

D₅ = 19 . 05 . 85

x — x Courbe pour la mare 1

• — • Courbe pour la mare 2

○ — ○ Courbe pour la mare 3

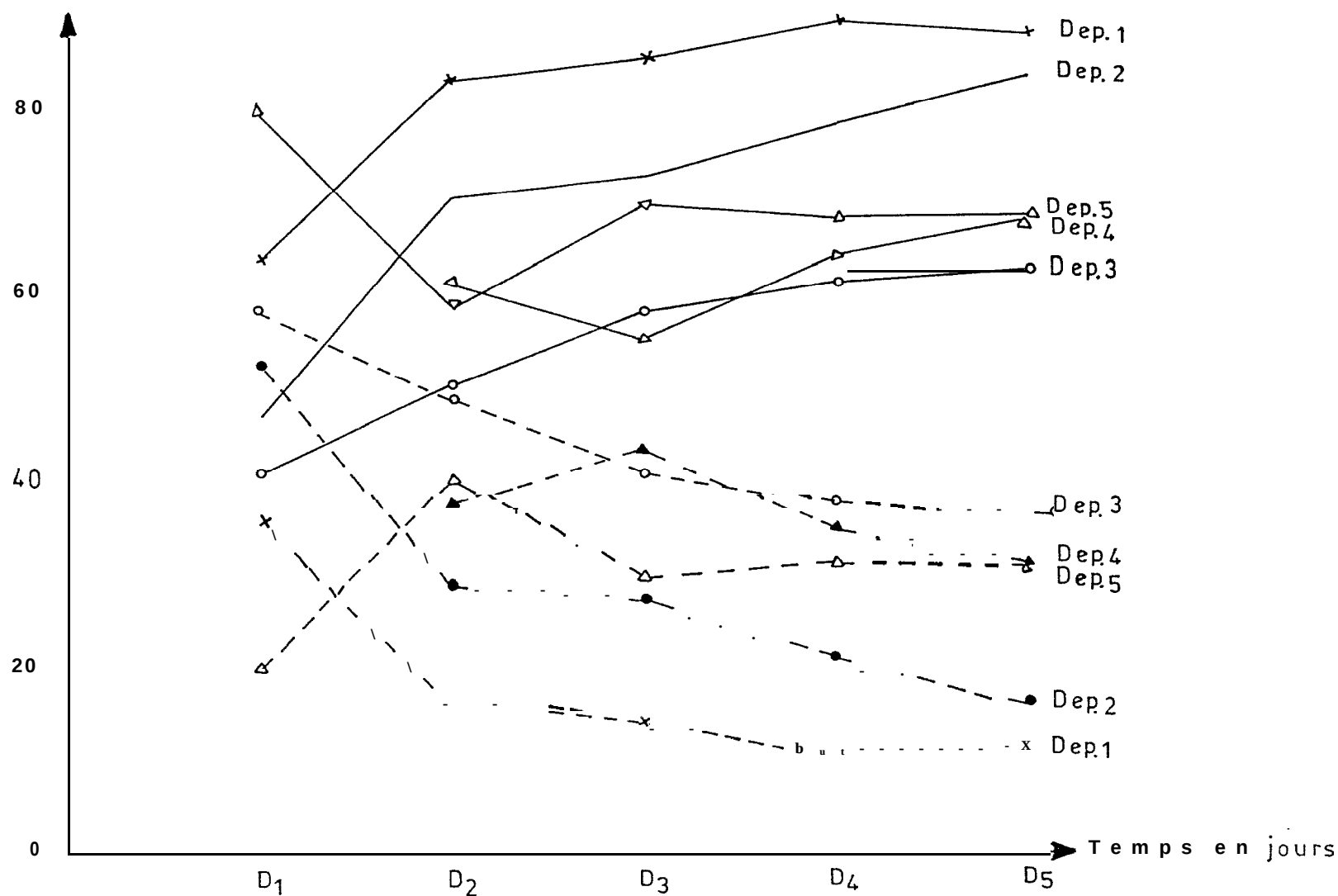
◁ — ▷ Courbe pour la mare 4

◁ — ▷ Courbe pour la mare 5

Figure 6. Proportion des graines attaquées (%) chez Acacia Senegal en fonction du temps et en fonction de l'emplacement des dépressions où sont pris les sujets échantillonnés

graines parasitées

- 45 -



LEGENDE

D₁ = 19 -02 05

D₂ = 5 03 85

D₃ = 19 03 85

D₄ = 13 04 85

D₅ = 19 05 85

x ; Dépression 1

• □ Dépression 2

o : Dépression 3

▲ : Dépression 4

△ : Dépression 5

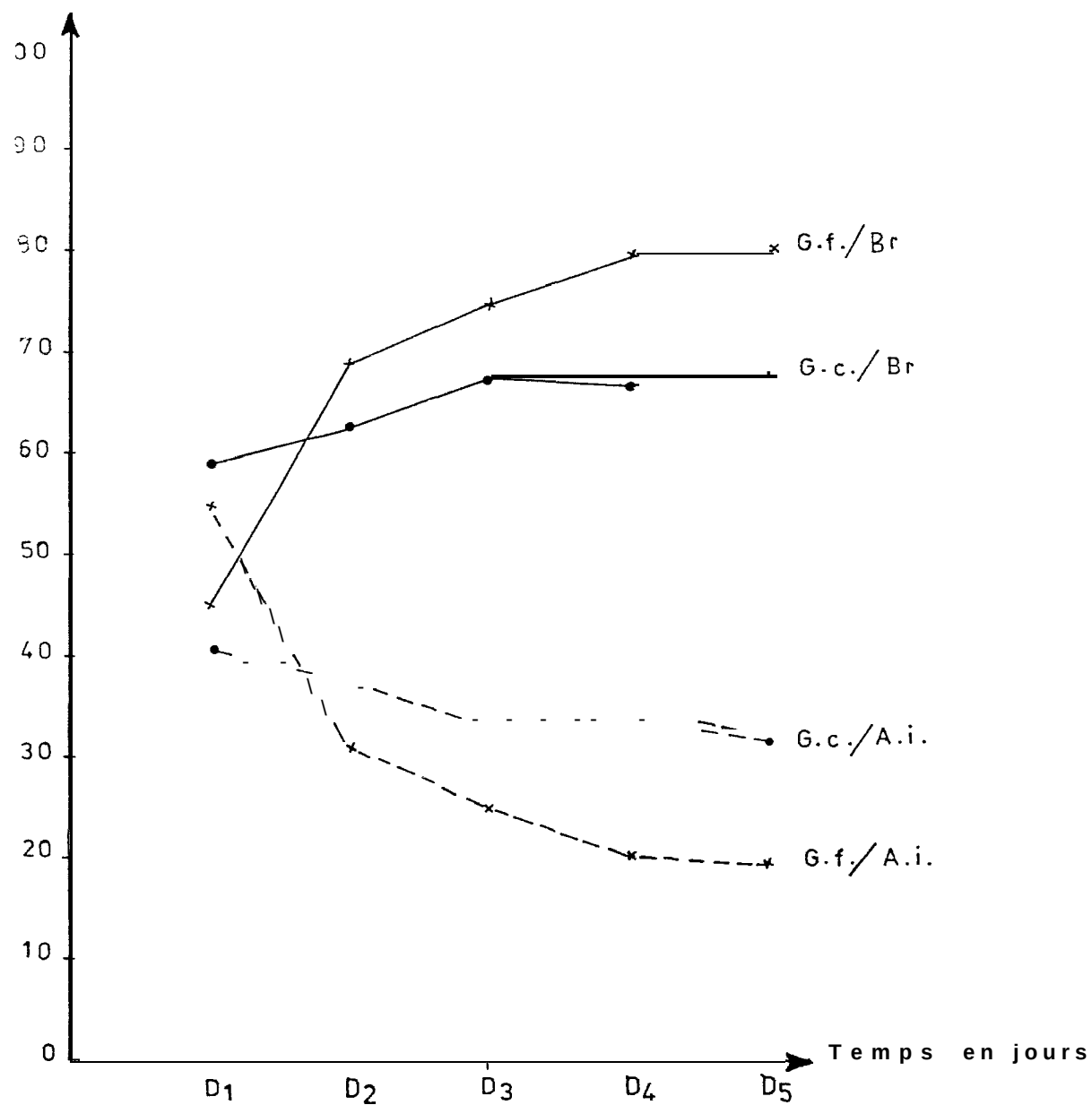
— Courbe pour les Brudrids

- - - Courbe pour les autres insectes parasites

Figure 7. Pourcentage de graines parasitées en fonction des types d'insectes et de l'emplacement des dépressions où sont pris les sujets échantillonnés, chez Acacia senegal.

urcentage de
aines parasités

- 46 -



LEGENDE

D₁ = 19 02 85

D₂ = 5 03 85

D₃ = 19 03 85

D₄ = 13 04 85

D₅ = 19 05 85

— Courbe pour les Bruchidés

- - - Courbe pour les autres
insectes parasites

x : Phénotype gris foncé

● : Phénotype gris clair

Figure 8 : Proportion des graines attaquées en fonction du temps et en fonction des diverses familles d'insectes parasites des deux phénotypes (gris foncé et gris clair) d'Acacia Senegal.

tion des entomophages sur les populations de *Bruchidae*,
Cette hypothèse est cependant peu probable (voir lutte biologique)

b) - La direction de dispersion des *Bruchidae* se ferait dans le sens nord-sud, ce qui expliquerait la progression du parasitisme des semences du nord au sud de la mise en défens.
Cette hypothèse est d'autant plus probable que des mesures météorologiques réalisées à Mbiddi en 1975 et en 1976 indiquent que les vents dominants suivent en gros la direction nord-sud de novembre à mai, époque de la floraison et de la fructification (annexe 3).

2.4.4. Eléments de 'biologie des *Bruchidae*

Les renseignements mentionnés ici, ont été obtenus, à partir d'observations sur des gousses vertes et des graines parasitées, à partir de dissections de gousses et de graines à partir du suivi du comportement d'adultes dans des bocaux remplis de semences parasitées ou non.

L'absence d'un matériel adéquat (je n'ai disposé que d'une loupe binoculaire vétuste) a beaucoup influé sur la qualité des observations. Par exemple la non observation d'une larve de premier stade.

Dans le souci d'une plus grande compréhension, j'ai distingué de manière artificielle, 2 groupes de *Bruchidae* selon

la nature de leurs dégâts et la taille des insectes,,
Cette distinction peut se justifier par le fait que les espèces
de chaque groupe ont un même comportement alimentaire et des
réactions assez semblables aux modifications du milieu.

Groupe 1 : La larve de dernier stade élimine les téguments
délimitant la chambre nymphale et se trouve en contact direct
avec les tissus internes de la gousse. La taille des chambres
nymphales est variable selon les espèces mais ces dernières
sont de grandes taille-(5 à 7 mm de long)et leurs élytres ne
sont tronqués (photo 7).

Le tableau 8 indique l'influence de ce groupe sur les semences
récoltées : environ 1/3 des dégâts des *Bruchidae*.

2 cas sont observés :

a) - La larve âgée se transforme en nymphe à l'intérieur
de la chambre nymphale sans passer par un cocon. Les adultes
mesurent environ 5 à 6 mm. Leur corps est couvert d'une pubes-
cence de poils gris-clair à gris-sombre, L'insecte adulte perce
un trou dans la gousse et sort,

b) - La larve âgée quitte la graine et construit un cocon
(photo 7) solidement fixé aux graines ou aux gousses. Lorsqu'on
déchire un jeune cocon, il en sort. une larve blanche pleine de
graisse, très active et qui arrive à vivre longtemps dans les
bocaux (5 à 7 jours) mais elle est incapable de reconstruire
un autre cocon.

Le jeune cocon est d'abord blanc ivoire, puis devient de plus
en plus foncé au cours du développement de l'insecte, et se ré-
vèle incolore et transparent& lorsque l'adulte le quitte,



Photo 7. Dégâts de Bruchidae du "groupe I" sur les semences d'*Acacia senegal* (L.) Willd.



Photo 8. Dégâts de Bruchidae du "groupe II" sur les semences d'*Acacia senegal* (L.) Willd.

TABLEAU 8 : Action de "deux groupes de Bruchidés sur les semences d'Acacia senegal.-

	D 2			D 3			D 4			D 5		
	N	GI	GII	N	GI	GII	N	GI	GII	N	GI	GII
1	295	98	197	123	27	96	147	49	98			
2	291	92	199	296	53	243	254	24	230	96	15	81
3	182	55	127	111	50	61						
4	197	20	177	167	35	132	118	14	104	112	16	96
5	308	45	263	136	31	105	60	14	46			
6	283	34	249	211	19	192	179	12	167	339	69	270
7	212	15	197	195	28	167	147	17	130	57	12	45
8	80	17	63	225	106	119	334	156	178	159	71	88
9	166	68	98	244	64	180	75	19	56	54	21	33
10	192	68	124	371	133	238	359	131	228	158	43	115
11	115	26	89	211	78	133	127	22	105			
12	198	14	184	188	12	176	219	28	191	160	36	124
13	70	15	55	87	15	72	82	4	78			
14	96	13	83				14	6	8			
15	39	12	27	158	22	136	104	19	85	40	14	66
16	51	16	35	140	28	112	165	59	106	170	46	124
17	124	16	108	35	11	24	215	30	185	139	37	102
18	136	32	104	80	15	65						
19	37	9	28	72	21	51	82	36	46	58	22	36
20	125	27	98	145	22	123	79	27	52	57	11	46
21	66	23	43	29	7	22	45	10	35			
22	95	25	70	32	6	26	117	21	96	65	9	56
23				38	12	26	118	22	96	94	12	82
24	137	40	97	55	10	45	102	32	130	66	22	44
25				87	11	76	64	12	52			
26				87	12	75	104	18	86	62	22	40
27	106	16	90	290	24	266	201	44	157	86	20	66
28				75	17	58	164	60	104	44	8	36
29	106	34	68	34	10	24	190	30	160	102	32	70
30	53	10	44	149	53	96	127	26	101			
31	69	14	55	75	65	10						
32				65	18	47	86	28	58	65	9	56
TOTA	3 825	854	2 571	4211	10155	11 196	5038	970	4068	2223	547	1676

- o Total graines parasitées par les Bruchidés (4 récoltes) = 15 297
- o Total graines parasitées par le G I : 3 386 soit 22,13 %
- o Total graines parasitées par le GII : 11,911 soit 77,86 %

L'adulte une fois formé, découpe le sommet du cocon. La tête, très étroite sort sans problème mais le reste du corps ne peut se dégager que si le cocon est solidement fixé à un support. La phase nymphale dure en moyenne 22 jours (observations effectuées sur 18 nymphes) sans doute moins puisque l'adulte, une fois formé peut rester plus ou moins longtemps dans le cocon. L'adulte mesure environ 6 à 7 mm, Le corps (dos et ventre) est couvert d'une pubescence rousse.

Dans le Groupe 1, la durée de vie des adultes est la brève dans les bocaux remplis de semences : 7 jours en moyenne pour les mâles et 5 jours en moyenne pour les femelles. Mais en contrepartie, le nombre de femelles est plus élevé que celui des mâles (sur 25 individus capturés dans les bocaux, 8 étaient des mâles et 17 des femelles).

Des accouplements ont été observés sur les parois des bocaux et des pontes d'oeufs (ovoïdes) à la surface des graines.

Groupe I-I : Le groupe le plus important tant en nombre qu'en espèce. Ce sont des *Bruchidae* de petite taille (2 à 4 mm) de long couverts d'une pubescence de poils allant du brun-clair au noir et parsemée de taches plus ou moins colorées.

La chambre nymphale n'est pas découverte même si dans de nombreux cas on peut deviner ses contours de l'extérieur de la graine, L'insecte adulte, pour sortir, découpe à l'aide de ses mandibules un trou rond à travers les téguments de la graine (photo 8).

Ce groupe représente plus des 2/3 des dégâts des *Bruchidae* (ta-

bleau 8). Comme dans le groupe précédent, le nombre de femelle est supérieur au nombre de mâles et la durée de vie des femelles est plus brève, Cependant les individus de ce groupe peuvent vivre longtemps dans les graines entreposées sans que les adultes se nourrissent : 48 adultes (30 femelles + 18 mâles) provenant de la récolte du 14/02/85 avaient été placés en observation à la température ambiante du laboratoire (environ 26°C) le 18/02/85 dans un bocal rempli de graines saines ou non. Le 8/03/85 soit 18 jours plus tard on comptait 8 mâles et 10 femelles et le 17/03/85, il y avait 3 mâles et zéro femelle.

Les adultes du Groupe II sont agiles, volent bien et se dispersent plus facilement que les adultes du groupe I qui sont plus grands, se déplacent moins vite et volent peu.

Des échantillons de *Bruchidae* provenant de la récolte de semences d'*Acacia senegal* du 14/02/85 ont été envoyés pour identification à Paris dans un laboratoire spécialisé.

2 espèces de *Bruchidae* ont été déterminées. Il s'agit :

- de *Caryedon mauritanicus*, espèce du groupe I, constructeur de cocon, élytres non tronqués, grande taille.
- de *Bruchidius cadenati* pic., espèce représentative du groupe II, élytres écourtés laissant apparaître le bout de l'abdomen, petite taille.

Ces 2 espèces ne sont pas spécifiques à *Acacia senegal*.

.../...

NONGONIERMA 1478, [TQ] les signale sur d'autres acacia dont *Acacia ataxacantha*, *Acacia macrostachya*, *Acacia polyacantha*.

Toujours selon le même auteur :

- *Caryedon* ^{de m en} ~~ma~~ ^g *mitanicus* (*mihii*) occupe un bioclimat soudano-guinéen à sahélien et effectue ses mues nymphéales et imaginale de décembre à juin ;

- *Bruchidius cadenati* Pic, occupe un bioclimat soudanien et sahélien et réalise ses mues nymphéales et imaginaire d'octobre à juin.

Une graine d'*Acacia senegal*, peut être habitée par 2 voire 3 images de la même espèce ou d'espèces différentes . C'est souvent chez les sujets les plus parasités que l'on trouve les graines abritant plusieurs insectes à la fois. On peut citer dans l'ordre d'importance décroissante les sujets 10, 3, 5, 9 1, De plus l'attaque d'une graine est indépendante de sa taille ou de celle de l'insecte, les petites graines arrivant même à loger 2 insectes à la fois,

Les oeufs de *Bruchidae* observés sur les gousses vertes, sont ovoïdes, solidement fixés sur la gousse et le plus souvent alignés le long de la ligne de suture, Dans tous les cas observés, la larve à l'éclosion perce la gousse à l'emplacement de l'oeuf, Cette larve de premier stade, selon les auteurs est munie de pattes, de poils et de piquants qui facilitent sa pénétration dans les téguments des gousses et des graines,

L'entrée de la larve dans une graine peut se faire à

n'importe quel point se situant au niveau de la suture des 2 cotylédons, Quel que soit le point d'entrée, la larve évolue vers le côté opposé en creusant une galerie parsemée de déjections blanches, Auparavant, la larve a mué en un ver, apode très active se contorsionnant violemment dès qu'on l'extrait de sa galerie. Certaines larves s'éloignent peu de leur point d'entrée, d'autres poursuivent leurs galeries vers l'autre bout de la graine avant de les élargir en des chambres nymphales. Le nombre de mues serait faible (1 ou 2) dans les cavités creusées ,

De la même façon que les points d'entrée, les trous de sortie des adultes sont diversement placés sur les graines (photo 8).

2.5, Lutte contre les insectes parasites des semences d'Acacia senegal

Toute intervention permettant d'avoir des semences abondantes et de bonne qualité augmente la rentabilité des plantations et favorise la régénération naturelle.

Cela justifie la recherche de méthodes de lutte efficaces contre les ravageurs de semences surtout lorsqu'il s'agit d'essences aussi importantes qu'Acacia *senegal*, source de la gomme arabique, principal produit de cueillette des zones sahéliennes .

2.5.1. Lutte chimique.

Les produits chimique sont coûteux et peuvent destabiliser l'équilibre biologique du milieu. De ce fait leur utilisation à grande échelle ne se justifie pas. De ce fait, l'application d'insecticide ne doit être **envisagé** que sur des arbres ou dans une parcelle destinées à la production de semences (JOHNSON, 1983 [87]).

En outre, l'utilisation de produits chimiques doit résulter d'une étude approfondie de la biologie et de l'écologie des ravageurs. Ainsi, la plupart des ravageurs des semences de gommier, passe la plus grande partie de leur vie cachés à l'intérieur des gousses et des graines. L'application d'insecticide pendant cette période est peu efficace.

Pour les *Bruchidae*, principaux ravageurs des semences d'*Acacia senegal*, seuls les adultes mènent une vie extérieure et ne s'exposent vraiment qu'au moment de la floraison et de la ponte. Selon SOUTHGATE, 1983 [137] les bruches adultes sont attirées par les fleurs, ce qui favorise les accouplements. Une intervention chimique au moment de la floraison est néfaste en raison de la présence des insectes pollinisateurs,

La période la plus favorable pour l'application d'insecticides semble être le moment où les femelles commencent à pondre sur les jeunes gousses (JOHNSON, 1983 [87]).

Les annexes 5 et 6 indiquent des produits chimiques qu'on peut utiliser contre les *Bruchidae* avant et après la récolte de se-

mences.. En effet, les semences d'acacia doivent être traitées peu après leur récolte pour éliminer les larves de *Bruchidae* susceptibles de se développer à l'intérieur des graines.

Le produit utilisé au Centre National de Recherches Forestières (C.N.R.F.) est l'hexapoudre (dieldrine). Il empêche la sortie d'adultes de *Bruchidae* dans les semences entreposées mais son effet sur le pouvoir germinatif des semences reste à démontrer.

2.5.2. Lutte biologique.

Des recherche approfondies ne sont jusqu'ici réalisées sur les possibilités de lutte biologique contre les ravageurs de semences d'acacias. Les efforts se bornent à identifier les parasites et les prédateurs potentiels ou réels et à quelques observations sur leur biologie.,

. Les parasitoïdes: Les parasitoïdes des *Bruchidae* appartiennent pour l'essentiel aux groupes des hyménoptères, Ils peuvent s'attaquer aux oeufs (*Trichogrammatidae*), aux larves et nymphes (*Braconidae*, *Pteromalidae*, *Eurytomidae*, *Torymidae*, . ..) mais aucun n'est signalé sur l'adulte. Selon SOUTHGATE, 1983 [13] les parasitoïdes sont peu efficaces et ne provoquent pas une réduction sensible des populations de *Bruchidae*. Cela serait dû à la difficulté qu'a l'hyménoptère de localiser la larve située à l'intérieur de la graine.

L'annexe 7 est relatif aux agents potentiels de lutte biologique

contre les ravageurs de semences de *Prosopis* (Legumineuses).

Des hyménoptères parasites ont été rencontrés dans les semences d'*Acacia senegal*. Ce sont des insectes de petite taille (2 à 4 mm de long appartenant à plusieurs espèces, les plus courants étant des *Braconidae*.

Leur période optimale d'activité se situerait entre mars et avril.

- récolte du 5/03/85 : 36 parasites hyménoptères recensés

|| du 19/03/85 : 92 " " || . Très

fréquents sur les sujets 2, 12, 7, 26, 28.

- récolte du 13/04/85 : 127 parasites hyménoptères recensés.

Très fréquents. sur les sujets 2, 1, 11, 8, 10.

- récolte du 19/05/85 : 23 parasites hyménoptères trouvés.

• Les prédateurs : Peu de prédateurs sont signalés sur les ravageurs de semences d'acacias mais Acariens du genre *Pymotes* des prédateurs potentiels pouvant être très efficaces (SOUTHGATE, 1983 [13]).

2.5.3, Méthodes culturales.

Certaines pratiques culturales sont susceptibles de réduire les pertes de semences d'*Acacia senegal* et augmenter la production de gomme arabique : sites favorables, variétés résistantes, fertilisation, . . .

D'autre part, la détermination du moment de la récolte joue un grand rôle. En effet, les semences d'*Acacia senegal* étant viables avant d'être complètement "mûrs", la récolte de semences . . . / . . .

vertes" a été préconisée par certains auteurs comme moyens d'enrayer les fortes attaques de Bruchidae(DORAN, 1983 [3]).

FERLIN, 1972 [4] rapporte qu'en Inde, une regeneration optimale est obtenue en récoltant les semences d'*Acacia senegal* 10 jours après l'apparition de gousses vertes garnies de graines au moment où leur couleur commence à virer au bronze.

Conclusion :

L'utilisation de pesticides à des périodes opportunes sur les semenciers sélectionnés, la récolte assez tôt des semences et la protection des insectes auxiliaires, sont des actions entre autres, permettant d'obtenir un pourcentage élevé de semences viables.

2.6, Autres insectes' attaquant *Acacia' senegal*

De nombreux insectes fréquentent *Acacia senegal* et en tirent leur nourriture. Ils sont de ce fait, nuisibles à la production de gomme et de semences puisqu'ils affaiblissent le gommier. Devant l'absence de données précises sur l'entomofaune de 1' *Acacia senegal*, un programme d'inventaire général a été établi, afin de déterminer les ravageurs réels ou potentiels du gommier dans le nord-est de la zone sylvo-pastorale.

Le programme d'inventaire comporte 2 périodes de prospection : début saison des pluies (début août) et début saison sèche (début novembre), c'est-à-dire les 2 époques où les parasites propres à chacune de ces saisons sont les plus abondants,

Cette étude fera l'objet d'un prochain rapport mais d'ores et déjà on peut signaler 2 cas Importants :

a) - Insectes xylophages : Il s'agit principalement de *Bostrychidae* dont les larves et adultes creusent des galeries dans les troncs et branches des arbres sur pied ou abattus (photo 9).

Les attaques ont lieu en saison sèche lorsque les gommiers subissent le stress hydrique qui les affaiblit et les rend réceptifs aux attaques,

D'ailleurs, en milieu naturel comme en plantations, ce sont les gommiers installés dans les sites défavorables (dunes, replats, ... ou les gommiers qui sont exagérément gemmés (pour la production de gomme) qui sont atteints par les attaques,

Les attaques des insectes xylophages se traduisent par d'importantes plages de mortalité de l'*Acacia senegal* en milieu naturel et en plantations (photo JO, prise dans la plantation 1974 d'*Acacia senegal* à Mbiddi).

Mesures préventives :

- abattre les arbres dépérissants ou malvenants, les brûler et maintenir propre le terrain,

- choisir les sites qui conviennent le mieux aux essences à planter.

- éviter de gemmer les gommiers après un hivernage déficitaire d'autant plus que la production de gomme se révèle négligeable (rapport d'activité 1982 de Mbiddi [16]),



Photo y. *Acacia senegal* (L.) Willd : attaque d'insectes xylophages,
plantation 1974 de Mbiddi.



Photo 10. *Acacia senegal* (L.) Willd : plage de mortalité
plantation 1974 de Mbiddi.

b) - Chenilles défoliatrices : Des attaques particulièrement virulentes de chenilles défoliatrices ont été observées au mois d'août en plantations comme en peuplement naturels de gommiers. Les rameaux foliaires naissants ont été détruits sur la plupart des arbres, annulant de ce fait les croissances nouvelles. Ces attaques, se traduiront par une perte de production (gomme et semences,...) suite à un manque d'assimilation chlorophyllienne. Les chenilles sont allongées, vertes au départ puis jaune-verdâtre et se confondent facilement avec le feuillage. De nombreuses chenilles ont été capturées et mises en élevage au Laboratoire où elles sont suivies attentivement.

2.7, Conclusion :

Acacia senegal, arbre caractéristique de la zone sahélienne, est une essence à usages multiples, mieux connue comme source de la gomme arabique, produit industriel de grande importance. Les gommiers font l'objet d'attaque: d'insectes nuisibles en particulier au niveau de leurs semences, ce qui réduit considérablement leurs possibilités de régénérations naturelle ou artificielle.

Les insectes parasites de semences appartiennent à plusieurs types mais les plus redoutables sont les *Bruchidae* qui dévorent les semences sur les arbres et dans les lieux de stockage.

On a voulu tout au long de ce rapport, montrer l'impact réel des *Bruchidae* sur des semenciers sélectionnés et de définir

les méthodes et stratégies de lutte permettant d'obtenir un rendement élevé en semences.

Il importe d'améliorer ces méthodes et stratégies de lutte pour les rendre plus efficaces. Pour ce-la, les recherches doivent être orientées sur les priorités suivantes :

- étude intensive de la biologie et de l'écologie des *Bruchidae* nombre d'espèces de bruches et leur spécificité vis à vis du gommier ; nombre de générations par an des espèces ; période de ponte sur les gousses ; étude des interactions *Bruchi'dae-Acacia senegal*.

- piégeage, élevage et identification des autres types d'insectes se nourrissant des semences d'*Acacia senegal* (fleurs et gousses - graines),

- essais insecticides : comparaison d'insecticides au laboratoire, techniques d'application, période d'application au champ,

- amélioration du matériel végétal en sélectionnant des gommiers résistants avec lesquels on réalisera des vergers à graines,

- modernisation des techniques de récolte.

- étude approfondie de la connaissance et de la multiplication des auxiliaires (parasitoïdes et prédateurs) des semences d'*Acacia senegal*.

Ces recherches exigent du temps et des moyens importants. Cependant, elles s'insèrent entièrement dans une politique de réhabilitation des gommiers, pour à la fois lutter contre la désertification et augmenter la production gommère,

CHAPITRE 3

PROGRAMME DE RECHERCHE SUR LA PROTECTION ENTOMOLOGIQUE DES LIGNEUX EN ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES.

3.1, Stratégie de lutte.

Pans les zones arides et semi-arides, l'évaluation des préjudices causés aux formations ligneuses par les insectes nuisibles et maladies , est difficile à réaliser en raison notamment des irrégularités climatiques, Celles-ci se traduisent par des fluctuations importantes, dans le temps et dans l'espace, des populations de ravageurs,

Des mesures de lutte contre les ravageurs sont d'autant plus hasardeuses à promouvoir qu'il y a très souvent insuffisance des moyens et manque de spécialistes, La gravité des problèmes n'est perçue que lorsque beaucoup d'arbres sont détruits ou endommagés, A ce stade, toute intervention est coûteuse et peu efficace,

Il est donc essentiel, de développer une stratégie de. lutte préventive basée sur la nécessité de détecter et d'éliminer les ravageurs réels ou potentiels, moyennant un système de surveillance et de 'lutta, L'efficacité d'un tel système de surveillance et de lutte est fondée sur des recherches approfondies sur la biologie et l'écologie des ravageurs et des plantes hôtes, afin de définir des moyens de lutte appropriés et peu onéreux,

3.2, Recherches nécessaires,

1°/ Recenser et évaluer l'importance économique des essences forestières caractéristiques ; repérer et étudier précisé-

ment les types de sols qui conviennent à chaque essence ; constituer une banque de semences de ces essences.

2^o/-Capture et élevage des ravageurs et auxiliaires (parasites et prédateurs) en vue de leur identification et établissement d'une collection de référence,

3^o/-Etude de la biologie et de l'écologie des principaux ravageurs ; estimation de leurs dégâts (nature, importance, effet sur la croissance ou la forme des arbres).

4^o/-Développement de moyens permettant d'accroître la résistance des principales essences : mycorhization, fertilisation, brise-vents, sélection de variétés résistantes.

5^o/-Recensement des auxiliaires entomophages ; estimation de leur rôle et notation de leurs biotopes favorables ; mise au point de méthodes d'élevage et de multiplication des auxiliaires au laboratoire en vue de leur lâcher dans la nature.

6^o/-Utilisation d'insecticides. En raison de leur coût élevé et de leur action destabilisatrice sur le milieu, l'utilisation d'insecticides à grande échelle ne se justifie pas. On les utilisera dans des zones restreintes à caractère hautement productif.

Les essais insecticides porteront sur les formulations et dosages, les comparaisons d'insecticides, les techniques d'application et les périodes opportunes de leur utilisation au champ.

7²/-Etablir une documentation spécialisée.

Elaborer un système de ramassage et de traitement des données.

3.3. 'Moyens et priorité de recherches.

Ce programme général de recherches nécessite des moyens financiers importants (équipement de laboratoire ; matériel de terrain ; documentation spécialisée, ...) et un personnel expérimenté (équipes de surveillance et de lutte),

Etant donné l'insuffisance des moyens (financiers et humains) et la fragilité des milieux arides, il s'avère nécessaire de fixer les priorités de recherches sur un nombre réduit d'essences forestières permettant de concilier des objectifs de production et de protection.

Dans le nord du Sénégal et plus particulièrement dans la zone sylvo-pastorale, on retiendra l'*Acacia senegal* et le *Balanites aegyptiaca*. Ils constituent des peuplements importants et sont d'un grand intérêt économique (l'annexe 8 est relatif à l'intérêt industriel du *Balanites aegyptiaca*),

Au-delà de la rigueur des conditions arides, ces 2 essences sont menacées de marginalisation par les feux de brousse, le surpâturage, les insectes nuisibles et les maladies,

Un programme de recherches entomologiques devra comprendre les points suivants :

- inventaire de l'entomofaune de l'*Acacia senegal* et du *Balanites aegyptiaca* ; importance économique des principaux ravageurs.

- Mise au point de méthodes de lutte judicieusement choisies en fonction d'impératifs économiques et écologiques,

Il est essentiel de souligner que ce programme de recherches **ne** peut se justifier que dans la mise en oeuvre d'un plan d'aménagement et de protection du milieu.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] - BOULET et Al. (1971). - Pédologie in Atlas international de l'Ouest Africain, seconde livraison, Dakar, IFAN.
- [2] - DELWAULE J.C. (1979). - Plantations forestières en Afrique Tropicale sèche, Techniques et espèces à utiliser. Bois et Forêts des Tropiques, 187 : p.3 - 30.
- [3] - DORAN J.C. et Al. (1983) - Guide des semences d'Acacias des zones sèches, 116 p, PAO, 3983.
Division of Forest Research, C.S.I.R.O., P.O.
Box 4008 Canberra ACT 2600, Australie.
- [4] - FERLIN G.R. (1979). - Techniques de reboisements dans les zones subdésertiques d'Afrique au Sud du Sahara in le rôle des arbres au Sahel.
Colloque de Dakar du 5 au 10 novembre 1979, Sénégal,
p. 51-56.
- [5] - FOLLIOU P.T. et THAMES J.L. (1984) - Récoltes, manipulation, conservation et prétraitement des semences de Prosopis en Amérique Latine.
FAO, 1983, 45 p.
University of Arizona, TUCSON, U S A.
- [6] - GIFFARD P.L. (1966). - Les gommiers : *Acacia senegal* (L.) WILLD et *Acacia laet* R.Br.
Bois et Forets des Tropiques, 105 : p. 21-31
- [7] - GIFFARD P.L. (1974). - L'arbre dans le paysage Sénégalais. Sylviculture en zone Tropicale sèche,
C.T.F.T., Dakar, 452 p.

- [8] - JOHNSON C.D. (1983). - Guide des insectes parasites des semences de *Prosopis* : Ecologie, moyens de lutte, identification.
FAO, 1983, 64 p.
Department of Biological Sciences, Northern Arizona University?
Flagstaff, U.S.A.
- [9] - JOHNSON W.T., LYON H.H. (1976). - Insects that feed on trees and shrubs : an illustrated practical guide.
Ithaca (E.U.) : Cornell University press, 1976,
- [10] - NONGONIERMA A. (1978). - Contribution à l'étude biosystématique du genre *Acacia* Miller en Afrique Occidentale
IFAN, BP.206, Dakar et Faculté des Sciences,
Dakar, Sénégal.
- [11] - POUPON M. (1980). - Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au Nord du Sénégal.
ORSTOM, Paris 1980, 351 p.
- [12] - SEIF EL DIN A.G. (1979). - Pluviosité et croissance de la végétation sahélienne : étude centrée sur *Acacia senegal* (L.) WILLD, in le rôle des arbres au Sahel.
Colloque de Dakar, du 5 au 10 novembre 1979,
Sénégal p.43 - 49.
- [13] - SOUTHWATE B.J. (1983) - Manuel de lutte contre les insectes parasites des semences d'Acacias, 34 p. FAO, 1983,
- [14] - SYLLA C. (1984). - Phytoécologie et problèmes sylvo-pastoraux dans la savane sahélienne de MBIDDI, Nord Sénégal
Thèse 3ème cycle, Université Laval, Canada 284 p.

[15] -- UNSO/CNUCED/GATT (1983). - Le marché de la gomme arabique
et le développement de la production, 139 p.
GENEVE/NEW YORK, 1983.

[16] - Pr;ojet de MBIDDI (CRDI). - Rapports d'activités 1976, 1982,
1983 - 1984.
Centre National de Recherches Forestières (C.N.R.F.)
BP. 2312, Dakar, Sénégal,

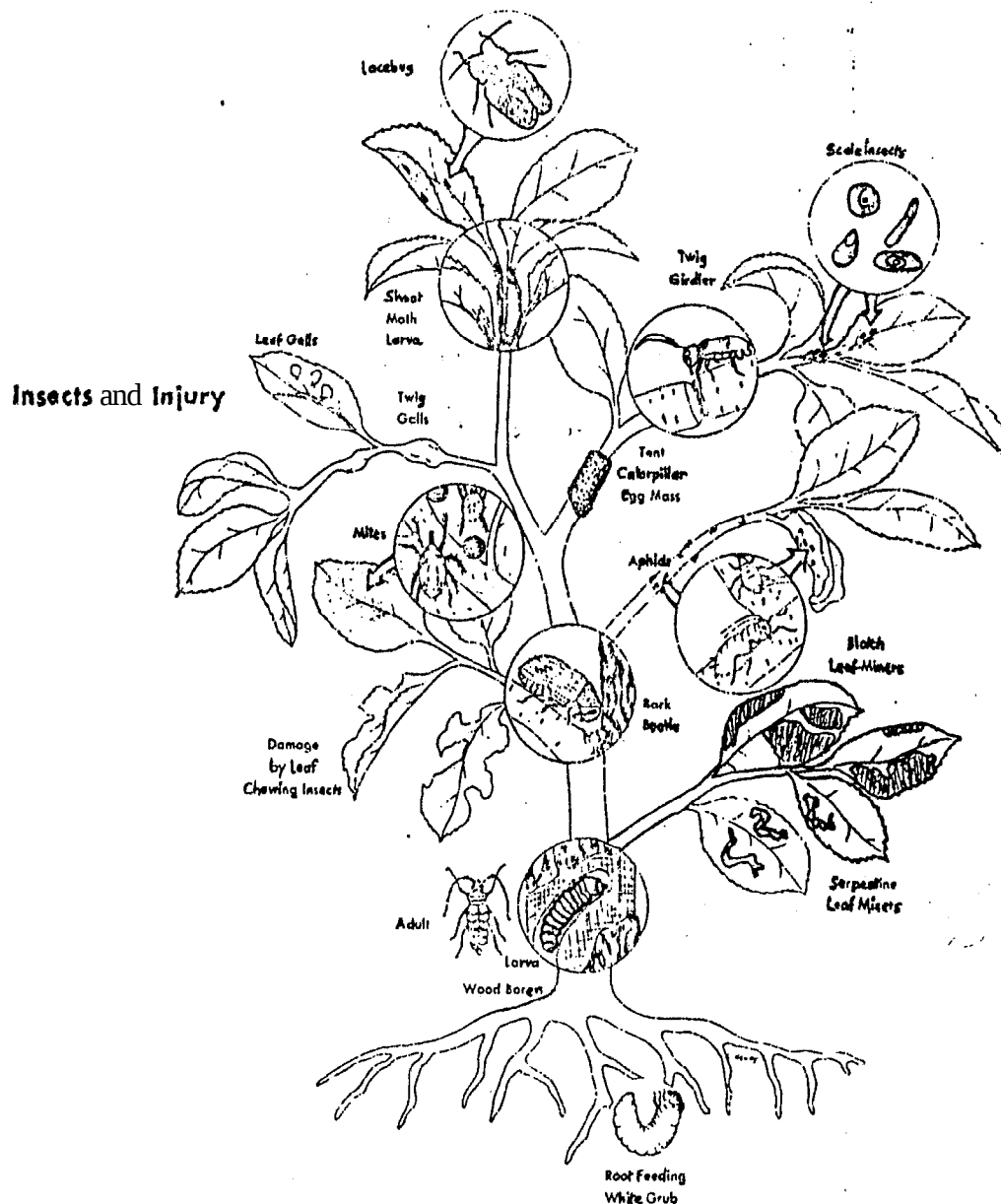
ABREVIATIONS

C.R.D.I.	:	- Centre de Recherche pour le Développement International.
C.T.F.T.	:	- Centre Technique Forestier Tropical
F.A.O.	:	- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
I.F.A.N.	:	- Institut Fondamental d'Afrique Noire.
O.R.S.T.O.M.	:	- Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre Mer.
U.N.S.O	:	- Bureau des Nations Unies pour la région soudano-sahélienne.

~O~O~O~O~O~O~O~O~

4 A N N E X E S

Annexe I : Les insectes et leurs dégâts



Johnson W.T. , LYON H.H. , 1976

Insects that feed on trees and shrubs .
Cornell university press , 1976

ANNEXE-II : *Exportation de gomme arabique d'Afrique*
Evolution de la répartition de l'exportation
 (En tonnes)

Pays	A N N E E S							
	1971*	1975**	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Soudan	42 497 (71%)	36 160 (76 %)	26 725 (82%)	35 180 (93,7%)	35 884 (88,9%)	43 520 (91,1%)	33 968 (88,2%)	35 709 (87,5%)
Nigéria	2 543	2 152	2 132	1 800	1 127	1 500	1 700	1 900
Mali	812	505	1 390		2 490	2190	1980	2 100
Sénégal	9 200	400	1 400	460	640	463	420	250
Niger	951		1 020		210	90	90	150
Tchad	620	213	70	100				
Mauritanie	2 800	1 500	500		300	120	400	
Divers (Tanzanie)								250
	50 423	21 230	32 637	37 540	40 351	47 763	38 508	40 809

Prix d'achat : Soudan dollars/T f.o.b. 1500 (prix départ port) Port
 Afrique de l'Ouest 1150/1250 dollars/T f.o.b. Dakar
 Nigéria 1350/1400 dollars/T f.o.b. Lagos.

Marché mondial C.i.f. utilisateur
 (prix rendu client en dollars)

Ayant 1970 45/50.000 T 500/600/T
 1970-1975 20/22.000 T 4/5000/T
 Après 1980 40/45.000 T 600/1650/T

* Avant la sécheresse, ** Après la sécheresse,

Sources : Mauritanie : SONIMEX
 Soudan : Gum Arabic Co,
 Niger : COPKONIGER
 Mali, Sénégal et Nigéria : Statistiques douanières et documents de l'expert

Sources : UNSO/CNUCED/GATT, 1983
 Le marché de la gomme arabique et le développement
 de la production.

ANNEXE III : Relevés pluviométriques 1974-1985

ANNEES	Hauteur en mm.	Nombre de jours
1974	297,9	15
1975	428,8	24
1976	404,7	21
1977	140,7	12
1978	488,8	24
1979	200,9	18
1480	244,5	14
1981	310,7	18
1982	231,8	13
1983	155,6	15
1984	87,8	9
1985	284,7	16
Moyennes	273.0	17
Ecart.type	122.c	4.6
Coef.var. %	44.7	27

ANNEXE IV : Relevé climatologique 1976

POSTE DE MBIDDI

MOIS	TEMPERATURES			HUMIDITE EN %			(piche) EVAPORA- TION TOTALE, mm	PLUIE			VENTS DOMINANT
	MAXI	MINI	MOYENNE	MAXI	MINI	MOYENNE		Hauteur pluie	Nbre jours pluie	MAXI en 24 H.	
Janvier	29,33	12,463	20,952	60,7	45,413	53,396	8,992	4 mm	2	2,9 mm	N.E.
Février	32,328	15,675	24,260	57,357	36,892	47,132	10,571	4,7mm	1	4,7 mm	NNE
Mars	34,254	17,95	26,083	46,464	25,222	35,277	115	8,5mm	2	8,5 mm	NE
Avril	37,916	22,546	29,586	55,533	36,695	49,195	14,426	NEANT			Nw
Mai	38,154	20,187	29,041	62,483	35,36	50,14	14,241	Traces	traces	traces	NNW
Juin	39,78	23,39	31,685	68,933	43,523	59,238	11,213	22,5mm	2	19,5 mm	SW
Juillet	34,158	23,532	27,912	88,806	71,00	77,425	7,741	52,9mm	2	39,5 mm	SW
Âût	34,370	24,167	29,069	88,354	66,633	78,6	14,167	36,5mm	6	43,3 mm	WSW
Septembre	34,865	23,342	29,039	90,769	67,346	79,057	4,584	57,9mm	9	66,2 mm	WSW
Octobre	36,425	21,561	28,989	70,387	51,096	60,741	6,748	35,00mm	3	18,8 mm	W
Novembre	36,173	17,993	27,114	48,666	28,071	38,485	9,563	traces	traces	traces	NE
Décembre	31,961	15,177	23,633	59,258	34,806	47,129	8,195	6,5mm	1	6,5 mm	NNE
TOTAL ANUEL								428,2 mm	28 jours		

**Annexe V: INSECTICIDES POUVANT ETRE EMPLOYES CONTRE LES INSECTES
PARASITES DES SEMENCES DE PROSOPIS AVANT LA RECOLTE**

<u>Insecte</u>	<u>Insecticide</u>	<u>Référence</u>
<u>Algarobius prosopis</u>	Orthene (0, S-dyméthyl- acétyl-phosphoramide dithioate); malathion Cythion (0, 0-diméthyl- phosphorodithioate diéthyl mercaptosuccinate)	Felker <u>et al.</u> 1981. Smith & Usckert 1974
<u>Bruchidae</u>	parathion; malathion rotenone DDT; méthoxychlore	Metcalf <u>et al.</u> 1962; Habit <u>et al.</u> 1981; Koch 1969 Davidson & Peairs 1966 Metcalf <u>et al.</u> 1962; Davidson & Peairs 1966
<u>Hemiptera</u>	Furadan 10G malathion; fenitrothion; DDT; carbaryl BHC; endosulfan; mono- crotophos Cythion	Felker (communication personnelle) Rupérez 1978 Saxena 1978; León 1974 Habit <u>et al.</u> 1981 Smith & Ueckert 1974

Johnson, 1983

Guide des insectes parasites des semences
de Prosopis : Ecologie, moyens de lutte, identification
FAO, 1983

Annexe VI - INSECTICIDES AYANT ETE UTILISES CONTRE LES BRUCHIDES
PARASITES DE DIVERS PRODUITS ESTREPOSES

<u>Insecticide</u>	<u>Référence</u>
Pyréthrines, phosphure d'aluminium, bromure de méthyle, bisulfure de carbone, malathion	Schoonhoven 1978; Rupérez 1978; Southgate 1978; Davidson & Pears 1966; Metcalf et al. 1962
Mélanges de bisulfure et tétrachlorure de carbone, Bromofos, Pclitre, pyréthrin	Rupérez 1978
Acide cyanhydrique, mélanges de tétrachlorure de carbone et chlorure d'éthylène	Southgate 1978
Phosphine	Hole et al, 1976
Pirimiphos methyl, Permethrin	Taylor & Evans 1980
Bromure d'éthylène	National Academy of Sciences 1978
Gammexane, gamma BHC, soufre,	FAO, 1980
Phostoxin	

Johnson, 1983

Guide des insectes parasites des semences
de Prosopis : Ecologie, moyens de lutte, identification
FAO, 1983.

Annexe VII - AGENTS POTENTIELS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE
LES BRUCHIDES ET AUTRES PARASITES DES PROSOPIS

<u>Insectes</u>	<u>Référence</u>
Pteromalidae	
<u>Dibrachys caryus</u> (Walker)	Koch & Campos 1978; Habit et al. 1981
Trichogrammatidae	
<u>Trichogramma</u> spp.	Conway 1983; Forister 1970
Torymidae	
<u>Perissocentrus</u> sp.	Koch & Campos 1978; Habit et al. 1981
Eulophidae	
<u>Horismenus productus</u> (Ashmead)	Conway 1980
<u>Hyssopus evetriae</u> (Girault)	Center 1971; Center & Johnson 1976
<u>Tetrastichus dolosus</u> Gahan	Center 1971; Center & Johnson 1976
Eurytomidae	
<u>Eurytoma</u>	Center 1971; Center & Johnson 1976
Braconidae	
<u>Bracon hebetor</u> Say	Koch & Campos 1978; Habit et al. 1981
<u>Heterospilus prosopidis</u> Viereck	Conway 1980; Center 1971; Forister 1970; Center & Johnson 1976
<u>Urosigalphus bruchi</u> Crawford	Conway 1980; Center 1971; Forister 1970; Center & Johnson 1976
<u>Acari</u>	
Pyemotidae	
<u>Pyemotes</u> spp. (Pediculoides)	National Academy of Sciences 1979

Johnson, 1983

Guide des insectes parasites des semences de
Prosopis = Ecologie, moyens de lutte, identification

FAO, 1983

ANNEXE VIII: *Importance industrielle du*
 Balanites aegyptiaca

SAHEL : DES PERSPECTIVES NOUVELLES AVEC LES FRUITS DU "BALANITES"

Selon l'AFP, tout ce que le "*balanites aegyptiaca*"- le *heglig* - pouvait offrir, jusqu'à présent, sous un climat torride du Sahel, était un peu d'ombre et un laxatif puissant, produit à partir de ses fruits amers, Son tronc et ses branches finissaient généralement sous les bouilloires des tribus riveraines du Nil, laissant ainsi le désert s'étendre en toute liberté,

, Des recherches réalisées par les experts de l'Organisation des Nations-Unies pour le développement industriel (ONUDI) viennent d'ouvrir des perspectives nouvelles : le Sahel, et surtout le Soudan, possèdent avec le balanites un véritable trésor caché,,

Les fruits de cet arbre, des sortes d'amandes enveloppées d'une pulpe et d'une écorce, peuvent, après traitement, fournir non seulement de l'huile végétale, du savon et un tourteau nourrissant pour les animaux, mais encore un produit de base adapté à la production pharmaceutique et des déchets utilisables pour le brassage de la bière.

Au cours du traitement mis au point par le Comité canadien de recherche et de productivité, l'amande, dépouillée de sa pulpe et de son écorce, baigne pendant deux jours dans de l'eau à soixante degrés, Le bouillon jaunâtre qui se forme est remplacé par de l'eau fraîche toutes les huit heures. Après séchage et grillage, le fruit du *heglig* ressemble à une amande, il a le goût de l'arachide, mais il contient beaucoup plus de protéines que ces deux produits,

, Le réel atout du fruit est sa teneur élevée en huile, laquelle peut être fabriquée dans les huileries locales. Les premiers

pressages expérimentaux ont permis de recueillir des quantités d'huile importantes, convenant à la fabrication soit de **savon**, soit d'huile végétale après raffinage,

Le tourteau résiduaire, riche en protéines, constitue un aliment pour les animaux.

Même la pulpe, après le traitement qui lui enlève son amertume, se révèle un aliment de choix pour les zébus, les chameaux et les moutons. Elle se prête aussi, après fermentation, à la fabrication d'éthanol de bonne qualité et fournit même des matières premières pharmaceutiques pour la "pilule".

La population locale devrait assurer la récolte des fruits du "*balanites*" elle-même, ainsi que le premier traitement, facilement réalisable à l'eau. Cette vente lui' assurerait un revenu supplémentaire. Les fruits seraient achetés par des entreprises de fabrication d'huile. La transformation ne nécessite qu'une technologie très élémentaire qui existe déjà en partie.

• La plantation de nouveaux arbres, qu'impliquerait une production à grande échelle, apparaît comme possible. Elle serait extrêmement favorable pour le Sahel : elle opposerait en effet un "barrage vert" à l'extension du désert, qui, pour l'instant, ne rencontre que peu d'obstacles,