

LABORATOIRE DE BOTANIQUE
ORSTOM DAKAR-HANN



MEMOIRE

DE 2^{ème} ANNEE

ORSTOM

IMPACT DES TERMITES SUR LA DYNAMIQUE
DES ECOSYSTEMES FORESTIERS ; LE CAS DES
PLANTATIONS D'EUCALYPTUS DE MBAO
(CAP-VERT, SENEGAL)

GUEYE Ndiogou
ELEVE ORSTOM

Dakar, Septembre 1985

RESUME DU MEMOIRE DE 2e ANNEE

SUJET : Impact des termites sur la dynamique
des écosystèmes forestiers ; le cas des plan-
tations d'Eucalyptus de Mbao (Cap-Vert, Sénégal).

Les termites sont considérés comme des ravageurs pouvant même s'attaquer, pour certains auteurs, aux arbres vivants : NAKAJIMA et SHIMIZU (1969), GREAVES (1960, 1962) ROY-NOEL et WANE (1977) ... etc.

Ces attaques de végétaux vivants sont assez controversées et, dans certaines zones, considérées comme très négligeables (JOSENS, 1972). Ce travail a pour but d'approfondir cette question et de mettre en évidence le rôle des termites humivores dans la décomposition de la matière organique du sol.

1. ETUDE DES RELATIONS ENTRE LES TERMITES ET LES ARBRES

1.1. Etude de la présence saisonnière des termites sur les arbres vivants.

Les méthodes suivantes ont été utilisées :

- échantillonnage en quadrats de notre parcelle d'étude d'une superficie de 4 ha, en vue du choix de 240 Eucalyptus sur lesquels devront porté nos observations

- suivi de ces arbres par des prospections bimestrielles pour y mettre en évidence la présence des termites et définir leur mode de fréquentation puis contrôler l'évolution parallèle de l'état végétatif de ces arbres.

Résultats : au bout de 8 mois, les 4 séries d'observations faites ont montré des taux de présence très variables (de 15 à 37,5 %) dûs à l'influence des facteurs du milieu, eux mêmes mis en évidence par des expériences menées sur le terrain, parmi lesquels certains sont favorables à l'existence des termites (humidité, température moyenne d'en viron 23°C et pluviométrie légère) et d'autres très contraignants (vent, fortes pluies fortes températures, sécheresse). Cette fluctuation de la présence des termites a été également obtenue à partir d'éprouvettes placées à différentes profondeurs de sol et prélevées périodiquement

1.2. Etude des relations entre présence des termites et état végétatif des arbres.

Les méthodes mises au point sont ainsi résumées :

- observations directes sur nos Eucalyptus vivants et sur 200 autres arbres morts du périmètre
- production des jeunes Eucalyptus soumis à des états de stress hydrique puis confrontés à des termites en élevage
- plantations expérimentables de 3 lots d'arbres différemment entretenus.

...

- tests consistant à provoquer la mort progressive d'arbres pour observer les moments d'attaque des termites.

Résultats : les résultats disponibles à ce moment montrent 2 principales situations :

- chez les arbres vivants, les termites sont plutôt localisés dans les parties mortes (écorces, moëuds, aufructiosites) ou suivent d'anciennes voies d'attaque mais n'accèdent pas aux parties vivantes. Ils seraient certainement des prédateurs occasionnels qui guêteraient les meilleures occasions pour s'installer.
- chez les arbres morts, les attaques sont nettes et aboutissent à la consommation totale des réserves disponibles.

2. LES TERMITES ET LA MATIERE ORGANIQUE DU SOL. 3 méthodes sont utilisées :

- méthode des sacs de litière pour le suivi du processus de décomposition des feuilles d'Eucalyptus.
- fractionnement de la matière organique située sous la litière.
- tests de consommation de ces matériaux par les termites, afin de déterminer les stades à partir desquels ces isoptères interviennent.

Certains résultats sont exposés dans le mémoire mais l'essentiel de la manipulation reste à faire du fait de la lenteur de la décomposition des litières d'Eucalyptus sous nos climats.

3. L'INTERET DES TRAVAUX MENES - Une pareille étude écologique débouche forcément sur des applications pratiques dont :

- la mise au point de traitements anti-termites efficaces selon l'écologie des principales espèces dangereuses.
- choix de zones à traiter ou emploi de produits sélectifs pour la protection des termites utiles tels que les humivores.
- compléments de connaissance sur les processus de décomposition de la litière d'Eucalyptus et partant, sur la productivité et l'équilibre de ses peuplements.
- mesures de stockage et de protection des produits forestiers sur les chantiers de coupe. ... etc.

GUEYE Ndiogou Elève ORSTOM



II INTRODUCTION

I - PRESENTATION DU MILIEU

- 1.1.- Situation du périmètre de Mbaou
- 1.2.- Le climat
- 1.3.- Les sols
- 1.4.- La végétation

II - L'EUCALYPTUS

- 2.1.- Caractéristiques
- 2.2.- La phénologie
- 2.3.- La parcelle étudiée

III - LES METHODES D'ETUDE

- 3.1.- Les termites et les arbres vivants
- 3.2.- Les termites et la matière organique au sol

IV - LE PEUPEMENT DE TERMITES

- 4.1.- Inventaire des espèces
- 4.2.- Ecologie des principaux genres

V - R E S U L T A T S

VI - DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

IMPACT DES TERMITES SUR LA DYNAMIQUE
DES ECOSYSTEMES FORESTIERS ,
LE CAS DES PLANTATIONS D'EUCALYPTUS
CAMALDULENSIS DE MBAO
(CAP-VERT - SENEGAL)

0
// INTRODUCTION

Sur les 2.000 espèces de termites connues, environ 570, soit 30 % se trouvent en Afrique (Bouillon, 1970 in BECKER).

Ces insectes sont plutôt considérés comme des ravageurs même si certains jouent un rôle important dans le ramaniement du sol le brassage des couches humifères, l'aération, l'incorporation de la matière organique au sol,..... etc. L'attaque des végétaux vivants a fait l'objet de plusieurs études :

- sur l'Eucalyptus (PARIHAR, 1981)
- sur Saccharum officinarum, hibiscus exculentus, Solanum melongena (HARRIS, 1969 et COLLINS, 1984)
- sur l'arachide (JOHNSON et al, 1981)
- sur Gryptomeria japonica (NAKAJIMA et SHIMIZU, 1959)
- sur différentes cultures au Nigéria (WOOD et al, 1980)

Cependant, dans certaines zones d'Afrique, comme à Lamto, ces attaques sont considérées comme négligeables (JOSENS, 1972)

Au Sénégal, des études ont été faites sur l'attaque des arbres par les termites (ROY NOEL et C. WANE, 1978) et le peuplement étudié est considéré comme ayant un état relativement bon, les attaques étant plus importantes au niveau des arbres morts et des souches.

Les études que nous avons faites au Périmètre de Mbao sur l'attaque d'Eucalyptus d'âges différents par les termites (DEA, 1984) n'ont fait ressortir que la possibilité d'attaque de jeunes arbres *en état* de stress, du fait d'un arrêt des pluies *ou de mauvaises conditions de plantations*.

La présente étude a pour *objet*, d'approfondir cette question et de s'intéresser au rôle des termites humivores dans l'incorporation au sol de la matière organique. Elle est essentiellement menée dans les plantations d'Eucalyptus Camaldulensis du périmètre de reboisement de Mbao.

I - PRESENTATION DU MILIEU

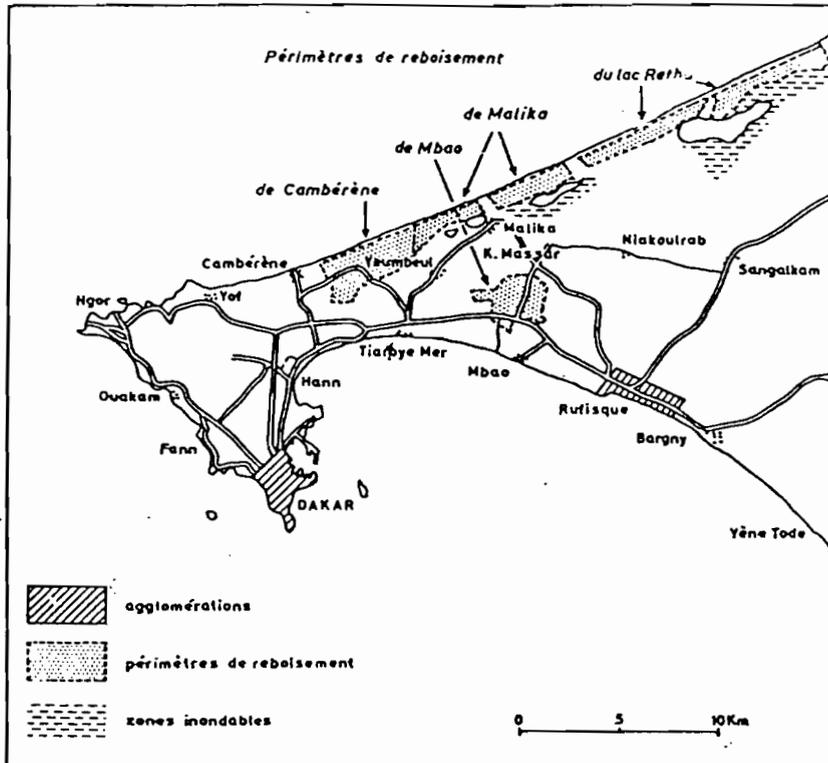
1.1.- Situation du périmètre de Mbao :

Situé à dix sept kilomètres de Dakar, ce périmètre se localise dans la partie SUD du Cap Vert sur le cordon des dunes rouges fixées (figure 1).

Il a été classé en 1940 dans le souci d'une meilleure protection contre les défrichements de l'époque. A partir de 1950, il fut soumis à un programme régulier de reboisement en anacardes pour renforcer son action de fixation des dunes envahissantes. Le filao y fut introduit en 1918 et après les reboisements d'anacardes (1950-1955), d'autres essences y ont été plantées avec plus ou moins de succès parmi lesquelles, on peut citer : l'Albizzia lebeck, le Cassia siaméa, le Técoma, l'Eucalyptus, etc.

FIGURE 1

La presqu'île du Cap-Vert : position géographique de M'Bao et des autres périmètres de reboisement (d'après ROY-NOËL & WANE, 1977)



Au cours de ces dernières années, plusieurs parcelles d'Eucalyptus y ont été installées à la place de certains boisements naturels en mauvais état. C'est le cas de parcelle plantée en 1981 qui fait l'objet de notre étude.

1.2.- Le climat :

La région du Cap-Vert jouit d'un climat de type tropical à longue saison sans précipitation, modifié par la proximité de la mer qui atténue les écarts de température et assure une hygrométrie plus forte que dans les autres régions voisines (ROY-NOEL, 1972). Selon le même auteur, on note les saisons suivantes :

- une saison pluvieuse (de juillet à mi-octobre)
- deux saisons de transition humides et chaudes, l'une en mai-juin, l'autre de mi-octobre à mi-novembre
- une saison sèche et relativement fraîche de fin novembre à mai pendant laquelle les alizés dominent.

Le climat du périmètre de Mbao, situé dans la région des dunes, est soumis, en même temps que la pointe de la presqu'île à cette action particulière des alizés matitimes.

La figure 2 récapitule les données pluviométriques des dix dernières années, de 1974 à 1983, enregistrées au poste de Mbao-Thiaroye, en les comparant à celles notées à Dakar-Yoff (dont les données météorologiques : température, vents, humidité, insolation, sont les seules disponibles).

L'étude du graphique permet de faire les observations suivantes :

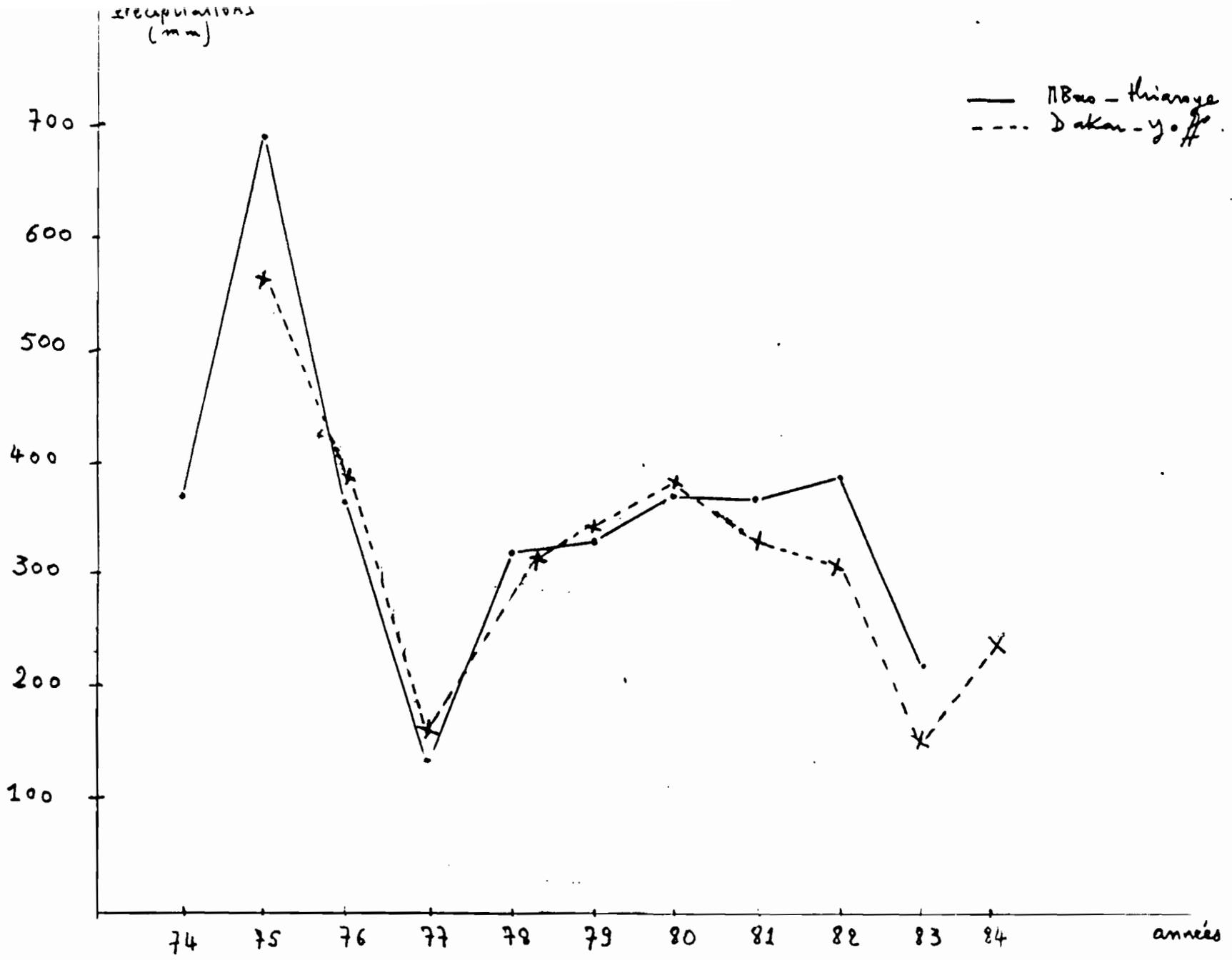


FIGURE 2

Evolution sur 10 ans (1974-1983) des précipitations à M'Bao-Thiaroye et à Dakar-Yoff (d'après les données fournies par l'ASECNA).

- à l'intérieur de chaque secteur, il existe d'importantes variations inter-annuelles de la pluviométrie : 325 mm de différence entre les années 1975 et 1976 au poste de Mbao, un écart de 216,1 mm entre les années 1976 et 1977 au poste de Dakar-Yoff ,

- les pluviométries extrêmes notées à Mbao-Thiaroye sont de 696,6 mm en 1975 contre 131,3 mm en 1977. Cependant, comme le montre l'allure générale de la courbe, les variations inter-annuelles des deux stations vont dans le même sens : diminution de la pluviométrie de 1975 à 1977, puis légère remontée jusqu'en 1980-1982, puis baisse en 1983. Les moyennes annuelles calculées sur 9 années sont de 329,7 pour Dakar-Yoff et 359,8 pour Mbao-Thiaroye. On peut admettre que les deux stations se situent dans une même zone climatique et en excluant du calcul de leurs moyennes annuelles, les valeurs de l'année 1975, exédentaire, l'écart entre les deux stations se réduit, respectivement à 267,0 et 282,4

Les Températures

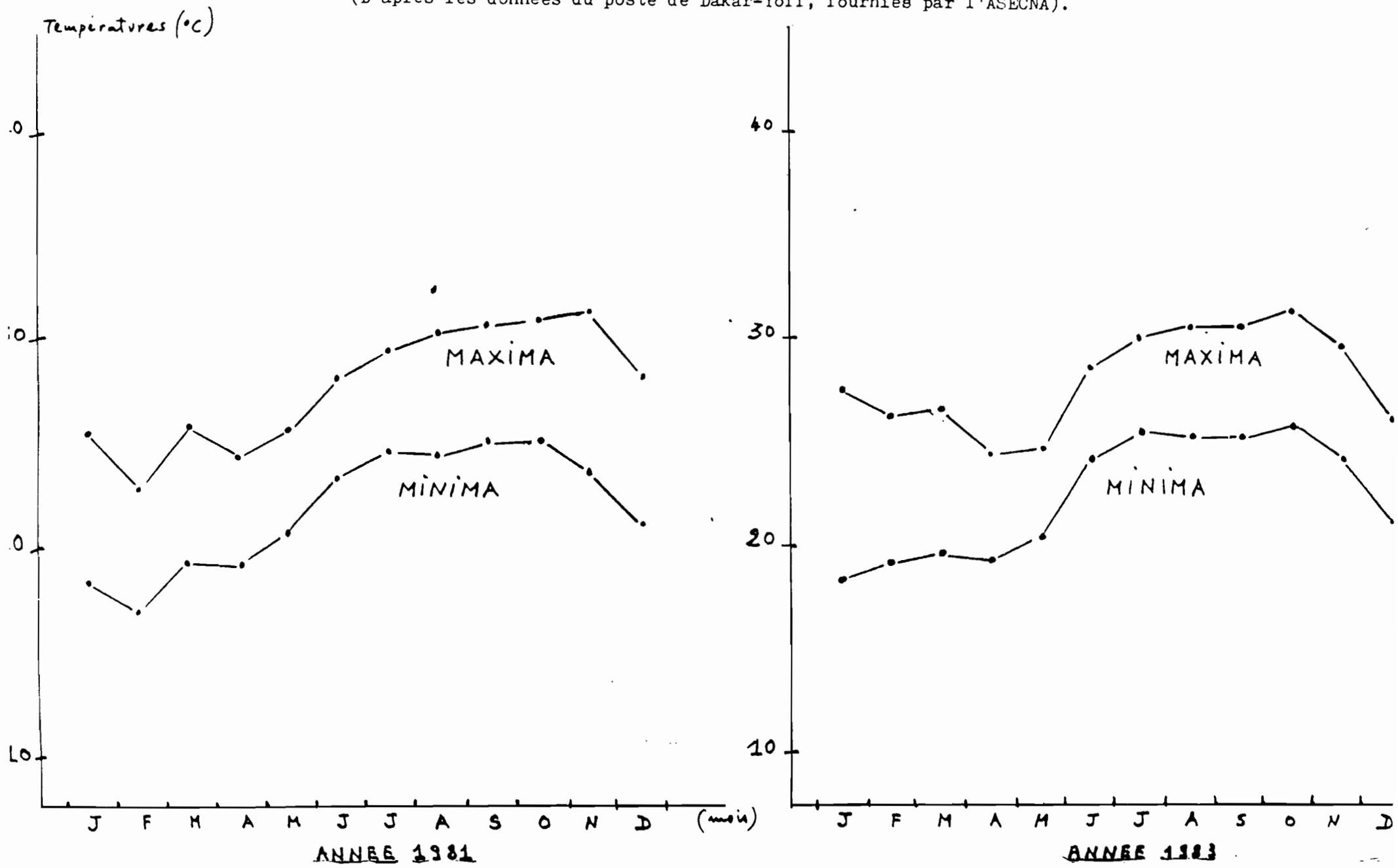
Elles sont modérées par rapport aux autres régions du pays. En effet, la position côtière du Cap-Vert y favorise des écarts thermiques légers du fait de l'influence maritime.

La figure 3 donne l'évolution des températures moyennes mensuelles (minimales et maximales) de Dakar-Yoff pour les années 1981 et 1983.

Le maximum de température obtenu en 1981 est de 31,2°C (en novembre) et en 1983 de 31,2°C également, *mais en* octobre. Pour les valeurs minimales, les relevés les plus bas représentent pour 1981, 16,9°C en février et pour 1983, 18,5°C en janvier.

FIGURE 3

Variation annuelle des températures minimales et maximales correspondant aux années de mise en place des parcelles étudiées (1981 et 1983).
(D'après les données du poste de Dakar-Yoff, fournies par l'ASECNA).



La figure 4 représente les diagrammes ombrothermiques des années 1980, 1981, 1982 et 1983, d'après les relevés de la station de Dakar-Yoff. Elle met en évidence l'existence de trois mois humides (juillet à septembre) et deux mois seulement selon les années peuvent être considérés comme pluvieux (juillet-août en 1981 et 1982, août-septembre en 1980 et 1983).

Hygrométrie : Le tableau 1 fait la récapitulation des valeurs maximales et minimales de l'humidité relative de 1980 à 1982, enregistrées au niveau de Dakar-Yoff. On constate que cette partie de la région du Cap-Vert, malgré la longue saison sèche qui y prévaut, conserve durant toute l'année un taux d'humidité assez important, induisant la modération du climat, surtout si on la compare aux régions sahéliennes recevant une pluviométrie voisine (LEPAGE, 1974).

La rosée :

Elle constitue un facteur important du climat du Cap-Vert, ce qui apparaît nettement sur la figure 5 qui donne le nombre de jours de rosée par mois pour les années 1980, 1981, 1982 et 1983 ainsi que les valeurs pluviométriques correspondant à ces mêmes périodes. Cet aspect important de la rosée pour les espèces avait déjà été souligné par d'autres auteurs dont ROY-NOEL, 1971.

1.3.- Les sols :

La figure 6 qui représente une coupe des séries pédologiques du Cap-Vert, permet de différencier les principaux types de sols du reboisement de Mbao.

La majorité de ces sols appartient à la série de Bambylor caractérisée par des sols diors sur sables éoliens récents (ROY-NOEL, 1971). Leur grande sensibilité à l'érosion éolienne est due à leur pauvreté en matière organique.

Figure 4

Diagrammes ombrothermiques des 4 années précédant l'étude
(d'après BAGNOULS & GAUSSEN, 1957 : P= 2 T)
(Données du poste de Dakar-Yoff, fournies par l'ASECNA).

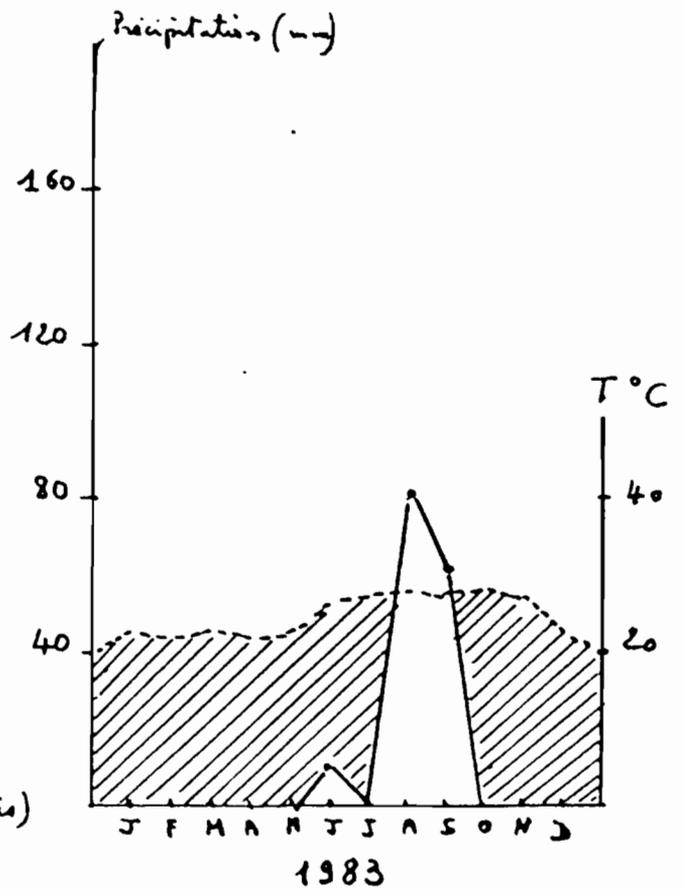
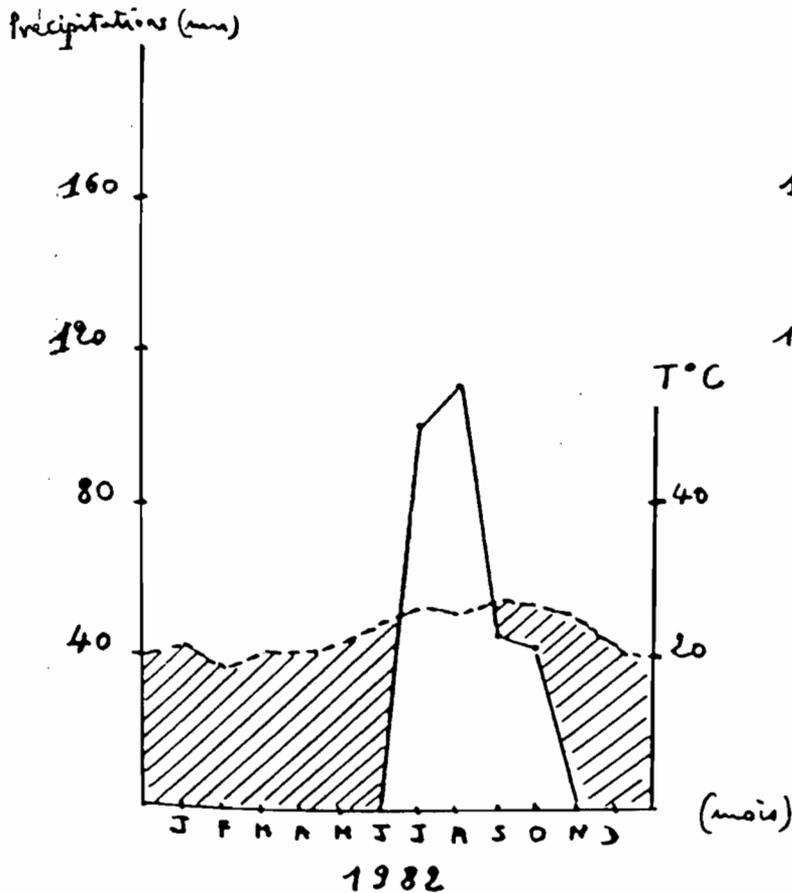
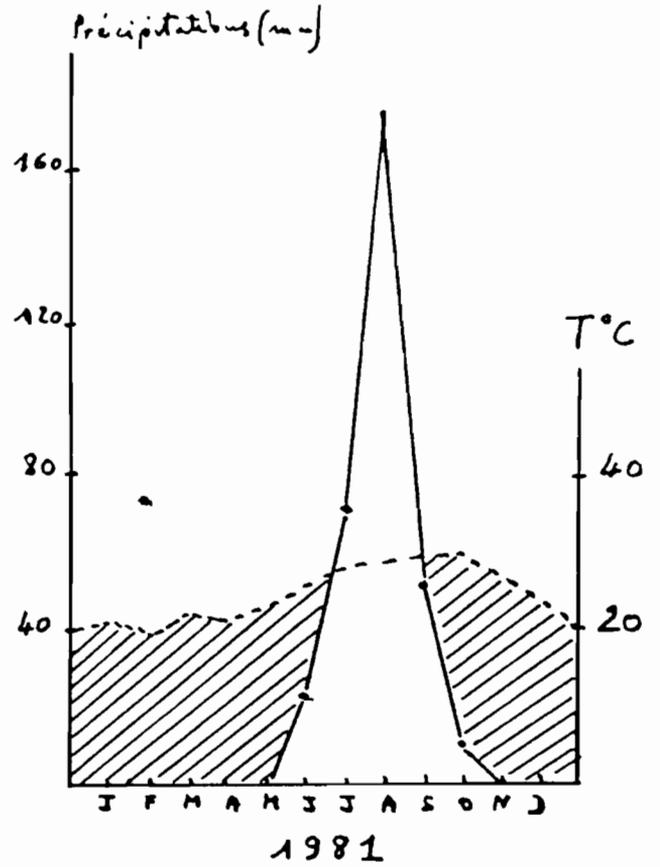
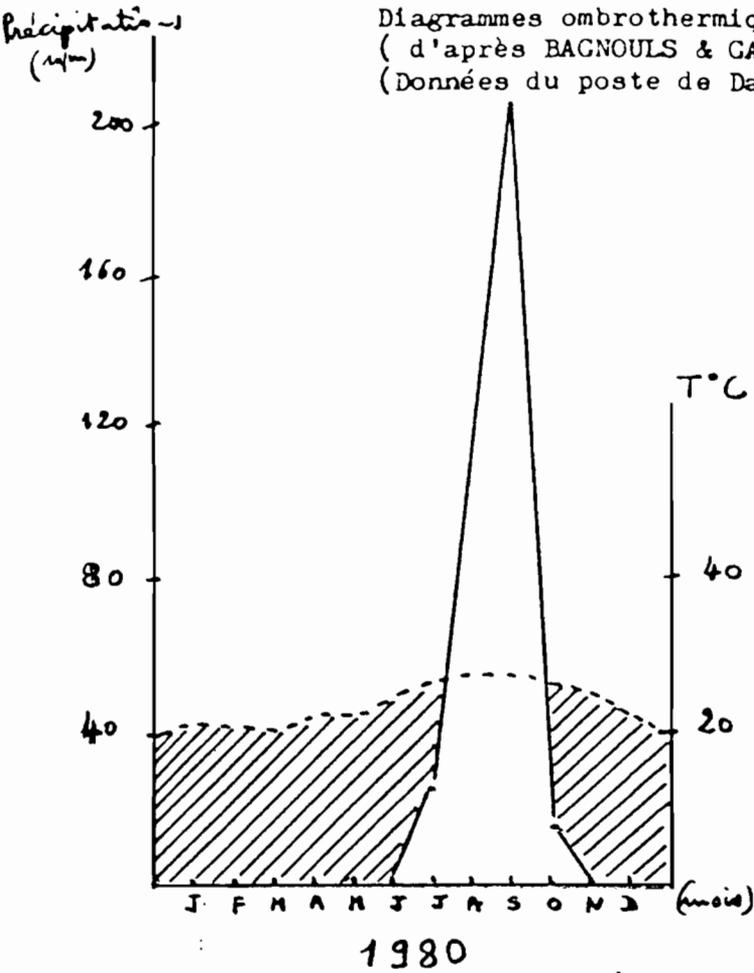
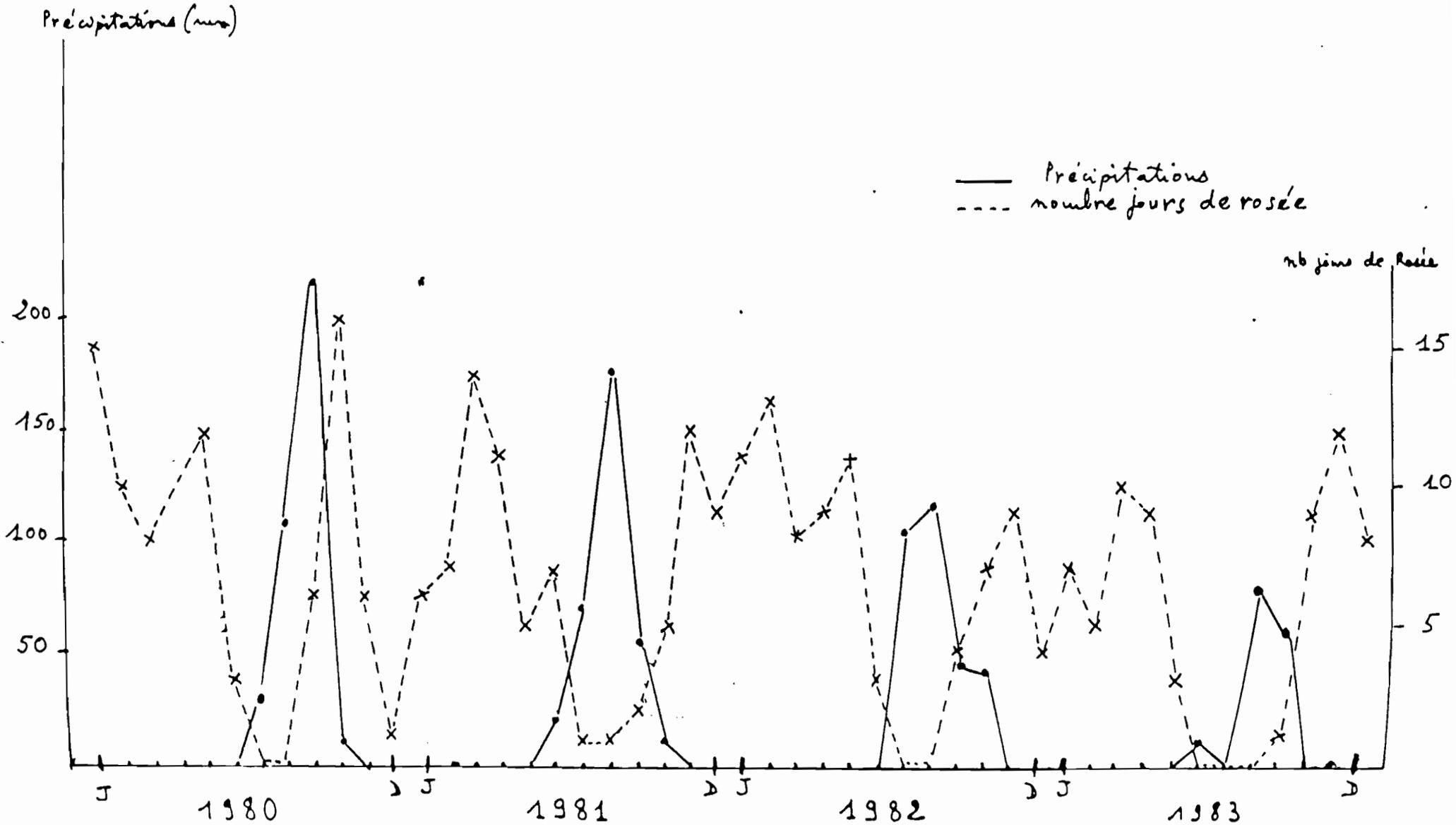


Tableau 1 : récapitulation des valeurs minimales et maximales de l'humidité relative à la station météorologique de Dakar-yoff.

Mois	Maxima			Minima		
	1980	1981	1982	1980	1981	1982
Janvier	93	83	88	59	35	37
Février	91	91	93	50	59	63
Mars	92	91	92	62	57	59
Avril	91	92	92	63	66	66
Mai	94	90	91	67	66	66
Juin	89	88	90	69	68	68
Juillet	84	87	88	65	67	66
Août	88	92	91	68	70	71
Septembre	93	91	92	73	68	67
Octobre	93	88	90	68	62	61
Novembre	88	88	87	58	47	40
Décembre	82	84	85	43	41	44

FIGURE 5

Précipitations et nombre de jours de rosée mensuels, de 1980 à 1983
(Données de Dakar-Yoff, fournies par l'ASECNA).



Une zone plus réduite du périmètre comporte des sols de la série Niayes où ADAM (in ROY-NOEL, 1971) distingue :

- la niaye à Elaeis : où le sol est humide en saison sèche
- la zone de transition dune-niaye : où le sol est humide en surface, et en profondeur pendant la saison des pluies, sec en surface pendant la saison sèche (sols interdunaires gris).
- la niaye hygrophile plus ou moins douce : le sol est inondé pratiquement en permanence.

Au niveau du périmètre de Mbao, les effets prolongés de la sécheresse ne permettent pas l'existence de cette dernière catégorie. On peut ainsi y distinguer trois principaux types de sols :

- sols hydromorphes des Niayes à Elaeis
- les sols interdunaires gris
- les sols diors rouges

1.4.- La végétation :

Sa composition est contrôlée par la nature des sols et le niveau de la nappe phréatique qui varie selon les sols :

- elle est affleurante dans les Niayes
- se situe vers 2 à 7 m de profondeur dans les dunes ogo-liennes qui intéressent une bonne partie de notre périmètre,
- enfin, la nappe atteint 3 à 20 m dans le cordon des dunes littorales.

Les principales espèces végétales se répartissent comme suit (M. FALL, 1982 Mémoire ENCR, Bambey, non publié)

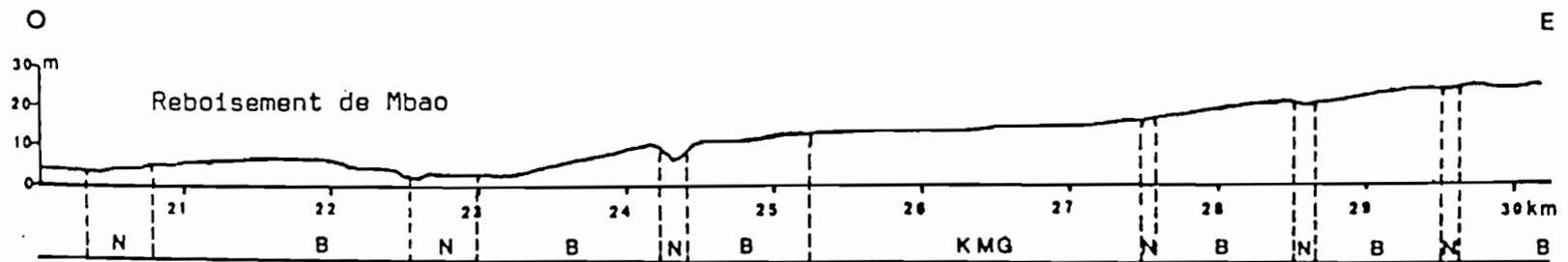
- sur sols des Niayes :
 - Elaeis guineensis
 - Kaya senegalensis
 - Ficus capensis
 - Ficus ovata
 - Ficus platyphylla
 - Vitex cusicata
 - Allophyllus africana
 - Syzygium guineensis
 - Andira inermis

- sur sols interdunaires gris :
 - Andropogon gayanus
 - Acacia albida
 - Anona senegalensis
 - Parinari macrophylla

- sur sols diors rouges :
 - Aristida longiflora
 - Perotis indica
 - Crotalaria podocarpa

- végétaux exotiques :
 - Casuarinae equisetifolia
 - Cassia siamea
 - Anacardium occidentale
 - Albizzia lebeck
 - Prosopis dulcis
 - Tecoma sp.
 - Eucalyptus (camaldulensis, grandis, alba, saligna, teretecornis, microtheca, rostrata, etc.....)

FIGURE 6



Coupe Est-Ouest dans la Presqu'île suivant le parallèle 14°45: topographie et répartition des séries pédologiques. (d'après LEPRUN, communication personnelle 1971).

(in ROY-NOËL, 1971 . N= série des niayes (hydromorphe)
B= série de Bambilor (sableux)

Le genre eucalyptus présente une croissance plus rapide que les autres essences et est devenu en conséquence, l'espèce favorite du périmètre.

II - L'EUCALYPTUS

2.1.- Caractéristiques :

Plusieurs espèces de ce genre, originaire d'Australie, existent au Sénégal où leur identification s'avère de plus en plus difficile du fait de l'existence d'hybridations naturelles incontrôlables. Les premiers sujets introduits dans ce périmètre vers les années 1960 ont eu un comportement satisfaisant.

Sa croissance est assez rapide : planté avec une hauteur de 30 cm, il peut atteindre, un an plus tard, 1,50 m environ. Il se développe bien dans les sols pauvres et argileux, généralement délaissés par l'agriculteur, mais ses besoins importants en eau provoqueraient, selon certains auteurs, l'abaissement de la nappe phréatique en place.

Certaines espèces ont un tronc lisse qui s'écorce naturellement, et d'autres ont un tronc rugueux. Les feuilles sont entières, minces ou larges selon les espèces et renferment une huile pharmaceutique (eucalyptol).

2.2.- Phénologie :

Au Sénégal, les eucalyptus perdent une partie de leurs feuilles : le rapport de la chute annuelle des feuilles à la masse de feuilles sur l'arbre montre que celles-ci vivent un an (BERNHARD-REVERSAT, 1983). La production des fleurs et fruits a lieu en saison des pluies et la fécondité intervient en général à partir de la 5ème année, avec quelquefois des cas plus précoces.

L'espèce camaldulensis, la plus abondante dans les parcelles étudiées, accuse des teneurs faibles en éléments minéraux, en particulier en N et P et comparablement à une forêt naturelle, cette essence produit une plus grande quantité de matière organique par gramme d'élément minéral, d'après les travaux de BERNHARD-REVERSAT, 1983, qui mentionne à cet effet l'hypothèse de CHAPIN, 1980 selon laquelle: ce comportement est caractéristique des espèces à croissance rapide poussant sur sol pauvre. Le même auteur constate : "ces espèces montrent une faible concentration en éléments minéraux accompagnée de symptômes de déficience, dont une capacité d'absorption racinaire réduite, et une mortalité élevée en réponse aux stress. On observe effectivement dans les parcelles d'eucalyptus des zones étudiées, une mortalité élevée dont la cause n'est pas toujours déterminée : sol induré, maladie, etc....."

2.3.- La parcelle étudiée :

Nos études sont effectuées dans la parcelle d'Eucalyptus la plus homogène du Périmètre de Mbaou.

D'une superficie de 4 has, ses arbres âgés de 4 ans produisent déjà des graines de qualité qui sont les plus utilisées pour le ravitaillement de la pépinière.

La hauteur moyenne des arbres est de 4,5 m ; le sol est de type sableux, renfermant un taux, encore faible, mais progressif, de matière organique dans la couche superficielle

III - LES METHODES D'ETUDE

Les méthodes décrites ci-dessous reflètent notre souci de mettre au point des techniques originales d'Etude demandant peu de moyen et cadrant avec les réalités de nos écosystèmes.

3.1.- Les termites et les arbres vivants : Cette relation se décompose en plusieurs points à étudier :

- taux de présence des termites sur les arbres
- mode de fluctuations de ce taux
- facteurs de fluctuations

Les méthodes suivantes ont été mises en application :

3.1.1.- Echantillonnage des arbres :

La méthode d'échantillonnage en quadrats a été utilisée dans notre parcelle d'étude. Quatre quadrats renfermant chacun soixante plants, soit quatre répétitions, y ont été choisis, puis protégés contre les divagations d'animaux et les agressions diverses.

Les deux cent quarante plants ainsi retenus sont numérotés et prospectés bimestriellement afin de suivre l'évolution de leur état végétatif et les termes de leur cohabitation avec les termites.

3.1.2.- Méthode d'analyse de l'impact des termites sur les arbres :

Dans le cadre des relations termites-arbres, on note en général deux possibilités :

- la cas d'arbres abritant des termites dans leurs parties mortes, sans pour autant souffrir de cette présence. Celle-ci pourrait alors être conçue comme un acte de récolte ou la recherche d'un gîte approprié pour une installation éventuelle ;
- le cas d'arbres réellement envahis et consommés par les termites.

Nous parlerons de "présence de termites" pour le premier cas et d'"attaque de termites" pour le second. L'observation nous montre que ces deux situations se différencient d'une part par le nombre de castes présentes sur le végétal (ouvriers et soldats en prospection ou en récolte dans le cas d'une présence de termites, ouvriers, soldats, larves d'âge différent, œufs, dans le cas d'une attaque qui se solde généralement par l'installation de la colonie) et d'autre part par le nombre d'individus par caste représentée, ce qui est en rapport avec l'ampleur des tâches correspondant à chaque cas.

C'est ainsi que nous tenterons d'adopter à l'instar des indices phytosociologiques (Gounot 1969), la notion d'indices de présence-abondance qui permettront, à partir de la démographie des termites présents, d'avoir une idée de leur impact sur le végétal.

3.1.3.- Etudes des facteurs de fluctuation de la présence des termites sur les arbres :

Entre avril et juin 1985, un ensemble de dispositifs expérimentaux a été mis en place pour déceler l'importance et la conjugaison des divers facteurs du milieu sur les relations termites-arbres :

- humidification lente et progressive des collets à l'aide de mousses trempées puis placées contre le bas des arbres, le tout étant recouvert d'une toile en polyéthylène dans le but de réduire l'évaporation et de maintenir une humidité et une température suffisantes.
- humidification des troncs par le même système de mousse et par l'installation de bouteilles d'eau munies de robinets goutte-à-goutte capables d'humidifier les arbres par un écoulement continu ,

- Prélèvements périodiques de sol pour les mesures d'humidité à diverses profondeurs,
- Recueil de données météorologiques

3.1.4.- Détermination des moments d'attaques des termites

Chez les arbres morts où les possibilités d'attaques de termites sont confirmées, la mise en évidence d'une telle situation fera appel à l'observation directe (analyse des signes extérieurs d'attaque ou détermination des indices de présence-abondance).

Quant aux arbres vivants, les cas d'attaque restent encore hypothétiques, principalement chez les sujets sains. Il demeure néanmoins possible qu'à certains stades de tress, les végétaux cessent toute résistance à l'action des termites. La connaissance de tels stades se révèle intéressante surtout, au cas où ils se situeraient avant le point de flétrissement permanent.

Dans cet optique, nous avons fait usage d'un test de confirmation consistant à provoquer la mort lente de l'arbre par annélation et à reconstituer ses principaux stades de flétrissement dont la détection se fera par des mesures successives de potentiel de sève.

La détermination des moments d'attaque se fera d'une part, par l'observation des phases d'évolution de termites en état de présence sur des arbres annelés, et d'autre part par le suivi d'actions éventuelles de termites sur des arbres sains également annelés.

Cette expérience sera complétée par des travaux de laboratoire et des plantations expérimentales.

Travaux de laboratoire :

De jeunes Eucalyptus seront soumis à un stress hydrique progressif et confrontés à des termites élevés au laboratoire.

Plantations expérimentales :

Trois lots de cent vingt Eucalyptus chacun ont été plantés différemment pour déceler les relations pouvant exister entre les attaques de termites et l'état végétatif des arbres :

- 1er lot comportant des arbres plantés dans de bonnes conditions : grands potets de 60 x 60 x 60 cm et respect des techniques de plantations (cf DELWAULLE, 1979) mais sans traitement contre les termites ;
- 2ème lot avec des arbres plantés dans les mêmes conditions que le 1er lot, ayant en plus bénéficié d'un traitement anti-termite ;
- 3ème lot, témoin dans lequel les arbres sont plantés selon la méthode traditionnelle : peu soignée avec de petits potets de 15 à 20 cm de côté, plus un traitement antitermite (HCH et Hexapoudre 25 mélangé dans le trou et avec la terre de rebou-chage).

3.1.5.- Etude des procédés d'attaque des termites :

Matériel :

La méthode de plantation verticale d'éprouvettes en vue de l'étude de l'activité des termites a été modifiée pour une meilleure précision des niveaux d'attaque.

Ainsi, des bûches sont placées horizontalement à diverses profondeurs et chacune est fixées sur une tige de fer qui émerge du sol pour matérialiser l'emplacement et servir de support à l'étiquette de signalement indiquant la nature du bois, la date d'installation, le poids sec, la profondeur, etc.....

Dispositifs :

Depuis Avril 1985, soixante . éprouvettes ont été placées au hasard dans les quadrats, à des profondeurs respectives de 10, 20, et 30 cm à raison de vingt . unités par niveau.

Quatre prélèvements seront effectués aux périodes d'activité suivantes :

- 1er ---- en Mai 85 correspondant à la pleine période sèche
- 2è ---- en début juillet correspondant au début de la saison des pluies
- 3è ---- en mi-août correspondant à la pleine saison des pluies
- 4è ---- octobre correspondant à la fin de la saison des pluies.

A chacune de ces périodes, cinq éprouvettes seront prélevées par niveau de profondeur et observées afin de déterminer les rythmes et niveaux d'activité des termites.

Ultérieurement, des bûches séchées et pesées seront utilisées pour tenter une approche quantitative des attaques.

3.2.- Les termites et la matière organique du sol :

3.2.1.- Suivi du processus de décomposition :

Cent quarante sacs (dont cent de litière, vingt de brindilles et vingt d'écorces caduques) ont été remplis et déposés depuis avril 1985 sous un peuplement d'Eucalyptus, âgé de dix sept ans, du parc forestier de Hann. Les prélèvements de litière sont faits à raison de dix sacs par mois.

Pour compléter cette étude de la matière organique et élargir éventuellement la série des tests de consommation, on procède aussi au fractionnement de la matière organique de l'horizon superficiel sous-jacent à la litière du peuplement étudié.

3.2.2.- Les tests de consommation :

La litière périodiquement prélevée et les fractions de matière organique séparées seront soumises à la consommation de termites élevés au laboratoire et de termites localisés sur le terrain, dans leur milieu naturel. Ces tests devront permettre de déterminer les stades de décomposition et/ou de fractionnement de la litière à partir desquels les isoptères interviennent dans leurs actions d'incorporation et de brassage des couches humifères du sol.

Les termites en élevage :

Plusieurs méthodes d'élevage au Laboratoire seront testées ou mises au point aux fins de définir des conditions qui perturberaient le moins les habitudes des termites. A côté du matériau testé, une variété d'aliments utilisables sera déposée afin d'éviter les consommations obligatoires.

Les termites in situ :

L'étude de termites en milieu naturel suppose la localisation puis l'exploitation de leurs nids, pistes et zones de récolte pour le dépôt du matériau à tester (JOSENS, 1972).

Ici aussi, les perturbations qui modifieraient les structures du milieu pourraient susciter la méfiance, voire le refus de consommation.

IV - LES ESPECES DE TERMITES DU
PERIMETRE DE MBAO

Par son interférence dans le paysage, l'homme a peu à peu totalement transformé le massif forestier de Mbaou et en a fait un milieu anthropisé à l'exception de quelques plages situées dans les dépressions.

La richesse spécifique en termites reste moyenne et on y rencontre environ 20 espèces qui sont récapitulées ci-dessous (ROY-NOEL, comm. pers.) :

4.1.- Inventaire :

Famille des Kalotermitidae :

Sous-famille des Kalotermitidae

- *Neotermes camerunensis*, Sjoestedt, 1897

Famille des Rhinotermitidae

Sous famille des Psammotermitinae

- *Psammotermes hybostoma*, Desneux, 1902

Sous famille des coptotermitinae

- *Coptotermes intermedius*, Silvestri, 1912

Famille des Termitidae

Sous famille des termitinae

- *Amitermes evuncifer*, Silvestri, 1912
- *Microcerotermes fuscotibialis*, Sjostedt, 1896
- *Microcerotermes solidus*, Silvestri, 1912
- *Procubitermes sjostedti*, Von Rosen, 1912
- *Basidentitermes potens*, Silvestri, 1914-1915
- *Angulitermes nilensis*, Harris, 1962
- *Termes hospes*, Sjostedt, 1900
- *Procubitermes holmgreni inféra*, Silvestri, 1914/15
- *Pericapritermes urgens*, Silvestri, 1914/15

Sous famille des Macrotermitinae

- *Odontotermes pauperans*, Silvestri, 1912
- *Odontotermes nilensis* Emerson
- *Ancistrotermes cavithorax*, Sjostedt, 1898
- *Microtermes hollandei* Grassé, 1937
- *Microtermes toumodiensis*, Grassé, 1937

Sous familles Nasutitermitinae

- *Nasutitermes arborum*, Smeathman, 1781

D'autre part, au cours de notre étude, un inventaire sommaire a été fait à l'intérieur des parcelles étudiées, ainsi que dans les formations forestières avoisinantes. Compte tenu des difficultés de détermination et du temps dont nous disposions, nous avons obtenu neuf (9) genres ainsi répartis :

Famille des Rhinotermitidae

- Psammotermes hybostoma
- Coptotermes (1 sp)

Famille des Termitidae

- Amitermes evuncifer
- Microcerotermes (3 espèces ?)
- Angulitermes (1 sp)
- Termes (1 sp)
- Odontotermes nilensis
- Microtermes (1 sp)
- Macrotermes bellicosus

4.2.- Ecologie des principaux genres :

Microcerotermes spp.

Ce genre a un régime lignivore et son nid peut être soit hypogé, (selon Grassé 1949, in ROY-NOEL, 1972) ou épigé, enfoui dans le sol ou bien dans des termitières de Trinervitermes trinervius (ROY-NOEL, 1972).

Tous les nids que nous avons rencontrés étaient hypogés et placés à côté des collets des arbres attaqués.

Amitermes evuncifer :

Cette espèce est lignivore et s'attaque aux bois en décomposition. Nous l'avons récoltée dans le collet d'arbres vivants, en pleine attaque, ce qui est en rapport avec l'observation de ROY-NOEL, 1972 / "espèce qui s'attaque aux arbres vivants, (Anacardium occidentale, manguiers palmiers à huile, eucalyptus, filao), dans lesquels les récoltes se font essentiellement sous l'écorce dans les zones humides de sève".

Son nid n'a pu être découvert dans les jeunes plantations d'eucalyptus, mais il se rencontre souvent collé à la base des souches de darcassou attaquées. Amitermes est rare dans la parcelle 1983 âgée d'une année et s'y localise dans quelques vieilles souches. Cependant, dans le reboisement 1981 ayant quatre ans, son action devient plus importante.

Sa rareté dans le premier cas pourrait provenir de la perturbation liée au récent défrichement de cette parcelle, à laquelle a fait suite une recolonisation lente de ses effectifs.

Microtermes toumodiensis

Espèce champignonniste qui s'attaque aux débris végétaux de nature diverse, moins souvent aux végétaux vivants (ROY-NOEL, 1972). Le nid est hypogé ou à l'intérieur de nids d'autres espèces. Nous avons rencontré des nids à côté des souches attaquées, ce qui n'a pas été le cas pour les eucalyptus vivants où nous avons plutôt rencontré cette espèce en récolte au niveau des racines.

Microtermes toumodiensis semble dominant dans la parcelle 1983 où, en plus des attaques de visu, il serait responsable de la plupart des attaques abandonnées à en juger par les traces de pénétration constatées sur des sujets observés. En plus, le régime alimentaire de ce termite serait à base de racine (WOOD et al, 1977). Dans ce cas, sa domination se justifierait par le fait qu'après défrichement, cette parcelle n'a pas été dessouchée et qu'ainsi, ses colonies ont pu continuer à disposer d'abondantes quantités de nourriture, contrairement aux autres espèces.

Angulitermes (sans doute A. nilensis)

Cette espèce est plutôt présente dans les herbes mortes en décomposition. Nous n'avons pu voir son nid mais des ouvriers et soldats pénètrent rapidement dans le sol à partir de petites galeries sous-jacentes aux matériaux consommés.

Angulitermes est abondant dans la parcelle 1983, sans doute en liaison avec la quantité importante de paille sèche issue des désherbages opérés dans cette parcelle. Par contre, dans le reboisement *étudié, renfer-*mant moins d'herbe, l'espèce se localise dans les anciens emplacements d'anacardes, encore riches en terreau. On le rencontre parfois sur le collet des arbres morts déjà attaqués par d'autres espèces.

Odontotermes nilensis :

Cette espèce a été rencontrée uniquement dans la parcelle *de 4 ans, sous* une bouse de vache, sous une branche pourrissant à terre et dans un eucalyptus mort resté sur pied. Elle se révèle rare dans ce milieu comparativement aux autres espèces qui sont présentes à la fois dans les divers biotopes et sur les arbres vivants. Son absence dans la parcelle 1983 pourrait être mise en rapport avec les opérations de défrichage et de désherbage qui y ont récemment eu lieu et dont les conséquences ont été le plus ressenties par ses colonies possédant des nids superficiels et partant, vulnérables.

V - R E S U L T A T S

La plupart des tableaux présentés ci-dessous sont incomplets et de fait, ne permettent pas de tirer des conclusions définitives. D'autre part, pour des contraintes matérielles et temporelles, certains tests ont été faits à petite échelle, ce qui limite certes leur degré d'extrapolation mais nous édifie sur l'efficacité des uns et des autres dans la poursuite de nos recherches.

5.1.- Présence des termites et effets des facteurs du milieu :

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau 2 et permettent de constater une légère variation de la présence des termites selon les périodes de l'année.

Tableau 2 : Fluctuation du nombre des cas de présence de termites sur 240 Eucalyptus périodiquement prospectés :

DESIGNATION	NBRE DE CAS DE PRESENCE DE TERMITES	TAUX DE PRESENCE (%)	% HUMIDITE DE 0-20 cm	MOYENNE TEMPERATURE	CUMUL PLUVIOMETRIE
Mars	73	30,4	0,45	20,79	0
MAI	65	27	0,32	23,97	0
Juillet	90	37,5	1,43	27,29	72,8 mm en 15 jours
Septembre	38	15 %	4,5	27,56	219 mm en 29 jours (Août à 15 septembre)
Novembre					
Janvier					

On note qu'à côté du facteur température qui du reste, demeure suffisamment élevée presque toute l'année, le principal facteur de variation de la présence des termites est vraisemblablement l'humidité ainsi que le montre l'expérimentation sur les mousses trempées : sur quarante (40) arbres humidifiés, trente cinq (35) ont attiré des termites. En plus, les mousses enveloppées par des toiles en polyéthylène sont plus efficaces du fait de leur aptitude à conserver l'humidité presque en permanence. L'importance de ce facteur dans la vie des termites a été déjà soulignée par BACHELIER, 1978. Cependant, une bonne humidité jumelée à de fortes pluies peut avoir des effets contraires comme en témoignent les résultats du mois de septembre (tableau 2).

5.2.- Les indices de présence-abondance

Le tableau 3 en donne les détails.

- Tableau 3 : Récapitulation des indices de présence-abondance :

INDICES	CASTES PRESENTES	NOMBRE INDIVIDUS ET TYPE ORGANISATION	DEGRE D'OCCUPATION DU VEGETAL	MODE D'OCCUPATION
1	Ouvriers	Quelques individus isolés	Pas d'occupation. Individus errant sur le végétal	Présence
2	Ouvriers + apparition de quelques soldats*	Peu abondants formant un groupe	Groupés sous une écorce ou dans une anfractuosité	Présence
3	Ouvriers + soldats	Assez abondants groupe mieux structuré	Forage de galeries dans l'écorce et/ou installation placages qui longent le végétal	Présence
4	Ouvriers + soldats + apparition quelques larves	abondants formant une fraction de colonie	Galeries très profondes dans le végétal dont une bonne partie est occupée	Attaque
5	Ouvriers + soldats + larves et oeufs	Très abondants souvent présence de nids	Occupation totale du végétal	Attaque

*Chez les rares termites où la caste de soldats n'existe pas, on parlerait de grands ouvriers   leur place.

L'analyse des indices de présence-abondance obtenus dans le peuplement du périmètre de Mbao fait ressortir deux principales alternatives :

- Sur les arbres vivants de nos quadrats, nous n'avons relevé que des indices allant de 1 à 3. Aussi, les sujets qui abritent ces termites n'en souffrent pas pour autant, car ils ont fructifié cette année et ont produit de nouvelles pousses dès les premières pluies.

Devant de tels cas, il s'avère plus logique de parler de "PRESENCE DE TERMITES".

- La quasi totalité des arbres morts et des souches du périmètre sont, soit déjà consommés, ou en voie de l'être. leurs indices varient de 4 à 5, ce qui concorde avec une situation réelle "d'attaque de termites"

REMARQUES : Il nous arrive de constater de forts indices de Présence-abondance sur des arbres vivants, au niveau de leurs collets ou sous des placages le long des troncs. Ces situations correspondent généralement, soit à l'existence de nids hypogés ou épigés contre le collet ou dans le creux des arbres, soit à la présence de nids arbo-ricoles reliés alors au sol pour des galeries superficielles. En pareils cas, les termites n'attaquent point les parties vivantes. Le choix de tels arbres pourrait être lié à leurs fortes productions de matières mortes (écorces et branchages divers) comme c'est le cas, dans notre périmètre, de l'anacardier (*anacardium occidentale*) ou bien ferait suite à des attaques préliminaires de champignons qui entraînent des points de pourriture souvent profonds et importants.

Sur le plan éthologique, on constate que certaines espèces de termites ont une grande vitesse de colonisation et donc un regroupement impressionnant d'ouvriers dès les premières phases de présence : *Microtermes tucumodiensis* et *Odontotermes Nilensis*, en ce qui concerne notre aire d'étude.

La détermination de l'indice de ces champignonistes ne pose néanmoins aucun problème si l'on tient compte de la présence ou de l'absence de certaines castes et des signes extérieures d'occupation du végétal.

5.3.- La détermination des moments d'attaque :

Les opérations d'annélation qui avaient bien démarré sur quelques arbres ont été, par la suite, perturbées par l'installation d'une bonne saison des pluies qui favorisait plutôt la reprise des sujets blessés. C'est ainsi que nous avons suspendu la manipulation qui sera reprise dès janvier 1986, pour le compte de notre thèse.

De même, les volets travaux de laboratoire et plantations expérimentales sont en bonne voie mais leur niveau de réalisation n'autorise pour le moment aucun résultat.

5.4.- Les procédés d'attaque des termites :

Le tableau 4 donne en s'appuyant sur les indices de présence-abondance, les résultats des rythmes d'activités des termites selon les périodes et les différentes profondeurs du sol.

Tableau 4 : Activités des termites selon les périodes et les différentes profondeurs du sol

PERIODES D'ACTIVITE	INDICES PRESENCE-ABONDANCE DES TERMITES SELON LA PROFONDEUR DES EPROUVETTES		
	10 cm	20 cm	30 cm
Mai	-	1	-
Juillet	3	4	2
Août	2	4	1
Octobre			
espèces de termites	Microcérotermes Amitermes Angulitermes Coptotermes Microtermes	Microtermes T. Angulitermes Coptotermes	Microtermes

Ce tableau permet de constater que le rythme d'activité des termites varie suivant les périodes et les différentes profondeurs de sol.

— En saison sèche, l'activité des termites semble connaître une forte baisse, sans doute liée aux rigueurs climatiques. Ainsi, certaines espèces se cantonnent en grands nombres dans les foyers infestés (Coptotermes) ou recherchent les endroits humides comme les collets d'arbres vivants (Microcérotermes, Amitermes et Odontotermes) d'autres se maintiennent en profondeur (Microtermes, Angulitermes).

Les éprouvettes sont très peu attaquées en Mai et c'est seulement à la profondeur de 20 cm, qui s'avère la plus humide à cette époque de l'année, qu'on note quelques ouvriers de Microtermes.

— La tombée des premières pluies réveille l'activité biologique qui s'avère nulle en saison sèche (REVERSAT, 1977). Les termites essaient et procèdent à un vaste mouvement d'invasion. Les bouts de bois trainant par terre, y compris les perches et poteaux coupés fraîchement sont tous envahis. Nous avons remarqué que cette période d'activité intense des termites est généralement très courte, la suite de la saison étant plutôt marquée par de grandes perturbations d'origine climatique.

Les éprouvettes prélevées en juillet révèlent des rythmes d'attaques intenses et variables suivant la profondeur de sol considérée :

- sur le sol, tous les bois morts sont attaqués (Microcérotermes + Amitermes)
- à 10 cm de profondeur on note des cas avancés de présence avec Microcérotermes, Amitermes et Coptotermes
- à 20 cm, on a des attaques intenses de Microtermes
- à 30cm, on constate une présence timide de Microtermes

— A partir du mois d'août, l'installation de fortes pluies semble apporter des perturbations non négligeables aux termites.

Les éprouvettes examinées à cette période accusent peu de différence avec celles de juillet sinon, qu'à 10 et 30cm de profondeur, on note plutôt une réduction du nombre d'ouvriers attaquants.

- Les résultats d'octobre ne figurent pas dans ce rapport clôturé en septembre. Cette période qui correspond habituellement à une régulation des chutes de pluies, pourrait être très propice à une reprise plus intense des activités des termites qui bénéficient déjà d'une vaste dissémination.

Une telle situation concorderait avec les conclusions de F. BRUNCK (1978) selon lesquelles les dégâts des termites sont maxima en fin de saison des pluies, début saison sèche dans la zone soudanienne.

5.5.- Les termites et la matière organique du sol :

Le temps d'observation et les délais de manipulation s'avèrent nettement plus longs quand il s'agit d'étudier les modalités de décomposition de la matière organique, du fait des nombreux facteurs qui y entrent en ligne de compte.

5.5.1.- Processus de décomposition :

Les résultats de pertes de poids notés à titre indicatif de Mai à Septembre sont consignés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Pertes totales de poids par tranche
de 10 sacs de litière d'Eucalyptus,
prélevés périodiquement et au hasard
dans un lot expérimental

PERIODES	POIDS TOTAL INITIAL DE LA LITIERE DES 10 SACS	POIDS APRES PRELEVEMENT (g)	PERTE TOTALE EN POIDS (g)	% DES PERTES
Mai	383,5	381	2,5	0,65
Juin	378,6	364,8	13,8	3,6
Juillet	375,5	316,5	59	15,7
Août	387	295	92	23,7
Septembre	382,8	270,1	112,7	29,4

L'analyse du tableau 5 permet de faire les observations suivantes :

La décomposition de la litière est nulle en saison sèche sans doute par manque d'eau et même d'humidité compte tenu de l'état de sécheresse qui prévaut dans les couches superficielles du sol. On note que la faune du sol est absente notamment dans les 10 premiers centimètres et les termites lignivores existants (Microcerotermes) sont enfouis dans les souches et les morceaux de bois à 20 cm au moins. Nous n'avons vu les termites humivores (Angulitermes) que dans un carré expérimental de 4m² arrosé 2 fois par semaine. Cette absence de décomposition de la litière en saison sèche a été signalée par Bernard - Reversat, 1983.

Pendant la saison des pluies (juillet - septembre) on note peu de pertes de poids représentant de faibles pourcentages par rapport au poids initial. Cependant, les feuilles changent totalement et rapidement de couleur, en passant du clair au noir, même sans être encore en contact avec le sol. On note souvent une sorte de pourriture blanche sur la face inférieure des sacs de litière,

et l'odeur de moisissure signifie sans aucun doute, la présence importante d'une certaine microflore. Les feuilles superficielles ne subissent aucune attaque, ni fragmentation, à l'instar d'ailleurs de celles qui sont dans la couche sous-jacente, formant la litière ancienne.

En dessous de ces couches de feuilles entières, on passe avec peu ou pas de transition, à un horizon riche en débris fragmentés mélangés au sol. C'est à ce niveau que les termites humivores (*Angulitermes*) se retrouvent en grand nombre dès la tombée des premières pluies.

A l'opposé, les sacs de brindilles sont tous entièrement envahis par les termites lignivores et principalement par *Microcérotermes sp.* qui semble, à ce niveau, être le facteur essentiel de disparition. Les écorces caduques restent intactes quant à l'action de la faune du sol et semblent en conséquence, avoir subi peu de transformations chimiques.

5.5.2.- Résultats du fractionnement :

Le tableau 6 donne les résultats des fractionnements effectués dans le peuplement d'Eucalyptus du parc forestier de Hann qui est en même temps, la station d'étude de la décomposition de la litière.

Tableau 6 : Poids moyens des différentes fractions obtenues à partir de 2 prélèvements effectués en Avril et Août, et composés chacun de 3 échantillons pris au hasard.

Tableau : 6

PERIODES	POIDS MOYEN DES DIFFERENTES FRACTIONS				POIDS TOTAL D'UN ECHAN- TILLON (g)	POIDS MOYEN TOTAL DE LA MA- TIERE ORGANIQUE D'UN ECHANTILLO
	2 m/m	500 u	200 u	50 u		
AVRIL	15,89	15,82	35,4	14,35	600	81,46
AOÛT	18	30,3	23	11,3	600	82,6

La comparaison des poids moyens des deux premières fractions (2 mm et 500 u) montre leur augmentation d'Avril vers Août, plus accentuée dans la classe 500 u qui a presque doublé. Bien que le nombre de nos répétitions soit limité (3 seulement), on perçoit avec cet exemple un certain rythme de fractionnement de la litière en saison des pluies, et sans doute, d'origine mécanique. Cependant, la comparaison des plus petites fractions (200 u et 50 u) fait état d'une diminution assez importante eu égard à la taille du matériel.

Cette dernière action pourrait découler probablement de la minéralisation qui devrait atteindre son maximum en cette pleine période des pluies.

La part de la faune du sol et principalement des termites dans les actions mécaniques de fractionnement et d'incorporation de la litière au sol sera recherchée par le biais des tests de consommation, par ces isoptères, des différentes fractions de la matière organique et des feuilles d'Eucalyptus à divers stades de décomposition.

5.5.3.- Les tests de consommation :

Ces tests portent d'une part sur des termites en élevage et d'autre part sur des colonies à l'état naturel.

Les termites en élevage :

L'élevage de colonies ou fractions de colonie possédant des éléments aptes à la reproduction, demande un espace et du matériel que nous n'avons encore obtenus que partiellement.

C'est ainsi que nous avons travaillé, pour simplifier les manipulations, sur des groupes d'ouvriers prélevés dans la nature et placés dans des boîtes en verre reliées les unes aux autres par des galeries en tuyau plastique.

Les petits tas de matériaux testés sont peu fréquentés et les ouvriers semblent n'éprouver aucun besoin de les récolter, quelque soit leur régime alimentaire. Cependant, *Odontotermes* consomme rapidement la paille placée à côté, *Angulitermes* reste cantonné dans le terreau avec lequel il est prélevé, *Microtermes* s'enfouit dans la terre et y occupe les bouts de bois plantés, les *Microcérotermes* se regroupent sous les plaques d'écorce posées ça et là.

Les fractions et la litière jusque là testés ne sont pas consommées. Ce résultat peut être le reflet de la réalité ou les conséquences du milieu artificiel qu'est le laboratoire. L'une et l'autre hypothèse seront confirmées par les tests qui suivront tout au long du processus de décomposition de la matière organique et, par l'adaptation progressive des techniques d'élevage des termites à la nature de notre expérimentation.

Les termites in situ :

Les termites qui intéressent notre étude possèdent des nids généralement hypogés qui compliquent nos manipulations (*Angulitermes*, *Microtermes*, *Odontotermes* et accessoirement *Microcérotermes* sp., présent dans les brindilles pourries de la litière). C'est ainsi que nous sommes orientés vers l'utilisation de solutions plus abordables:

- méthode d'attraction et de fixation des termites dans des endroits protégés et plus favorables à nos observations par la pose, en saison des pluies, de rondins de bois sur le sol et par l'installation de petites compostières. Ces matériaux sont, dans la plupart des cas, attaqués par des colonies qui s'y installent jusqu'à épuisement des réserves alimentaires.

- L'ensemencement direct des zones à termites par du matériel à tester (litière et fractions), plusieurs fois utilisée sans résultat, a été modifiée. Des flacons transparents contenant chacun une catégorie d'appât, sont placés à côté des gîtes infestés dont ils sont reliés par de petits raccords en matière plastique et en bambou, le tout étant recouvert de terre qu'il suffit de dégager partiellement au moment des observations.

Ces méthodes, mises au point en dernier ressort, ~~montrent~~ néanmoins beaucoup d'avantages :

- le matériel testé est bien protégé des effets de lessivage des pluies qui sont de nature à déphaser nos résultats sur les moments d'attaque,
- le suivi de la consommation devient plus commode,
- l'expérience peut se poursuivre aussi longtemps que les termites sont présents.

En ce moment, les termites fréquentent les flacons en place, par l'intermédiaire des galeries artificielles (tuyau en plastique et en bois) mais des prélèvements nets ne sont pas encore constatés.

VI - DISCUSSION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

La grande diversité des isoptères dans les écosystèmes tropicaux explique leur présence dans presque toutes les niches écologiques. Aussi, la mise en évidence de l'action des principales espèces de termites donnera, certainement, une idée de leur impact sur ces milieux.

Cette approche constitue l'objectif essentiel de la présente étude dont le niveau de réalisation permet de mettre en évidence quelques aspects du problème.

6.1.- Attaque des arbres par les termites :

Le terme "attaque" est généralement utilisé chaque fois que des termites sont découverts sur des végétaux. Cependant, l'étude des conséquences de ces dites attaques sur les arbres vivants aboutit très rarement à des situations graves. Au Sénégal, il ressort des recherches faites sur l'attaque d'un reboisement de filao par les termites (ROY NOEL et C. WANE, 1977) que le pourcentage des arbres d'apparence saine était supérieur à 70 %, du fait que certaines attaques n'avaient pas d'incidences sur l'état des arbres. Plusieurs auteurs, font état d'attaques de termites sur des arbres vivants dont ils n'occupent que les parties mortes ou moisies à la suite d'un passage préalable de champignons :

- BECKER, 1974 parle de *Coptotermes* qui vit dans des arbres vivants et suit les traces d'attaques de champignons en République Centrafricaine.
- NAKAJIMA, S. et SHIMIZU, K., 1959 ont observé dans le bois de cœur de *Cryptomeria japonica* vivant, *Coptotermes formosanus* (in BECKER).

- GREAVES H., 1960, 1962 parle d'espèces vivantes d'Eucalyptus en Australie dont le bois de cœur est attaqué par des champignons lignicoles et par *Coptotermes acinaciformis*, *C. Frenchi* et *C. Brunneus* (in BECKER).
- WILLIAMS RMC, 1965 constate que l'attaque de l'intérieur des arbres vivants de pins est précédée par une attaque de champignons (*lentinus pallidus*).

Le terme "attaque" serait plus approprié si les termites agissaient comme prédateurs primaires, à l'instar des champignons et s'ils s'attaquaient directement aux parties vivantes des arbres. Dans les exemples cités ci-dessus, ils semblent plutôt jouer un rôle secondaire ou auraient un comportement d'opportunistes en quête de lieux tout préparés pour leur installation et leur alimentation.

Les Eucalyptus vivants de notre parcelle montrent des taux de fréquentation des termites allant de 15 à 37 % selon la saison, mais ces insectes se localisent uniquement dans leurs parties mortes (anfractuosités, écorces, noeuds, etc...) et n'y font l'objet d'aucune menace.

Nous qualifions ces situations de "Présence de termites", à l'opposé des cas dits "d'attaque de termites" qui signifient un envahissement total et une consommation presque complète des arbres atteints. Ces derniers sont très généralement morts quand une attaque de ce genre est observée.

6.2.-

Indices de présence-abondance :

Dans les cas de "présence de termites", on ne constate le plus souvent que l'apparition d'ouvriers et de soldats, plus ou moins nombreux selon les degrés de présence, et pouvant facilement quitter les lieux d'installation vers d'autres zones plus propices, comme en témoignent les fluctuations des taux de présence du tableau 2.

Cependant, pour les cas "d'attaque de termites", qui se soldent le plus souvent par une installation totale de la colonie toutes les castes sont présentes et les lieux ne sont abandonnés qu'après épuisement de leurs réserves alimentaires.

Ce constat est conforme aux résultats de tous nos cas "d'attaque et de "présence" relevés dans le périmètre, au point que devant certaines situations où les zones d'installation des termites se sont avérées inaccessibles (racines, galeries profondes), nous nous sommes toujours basés sur la présence des castes et l'abondance des individus qui se promènent autour des points occupés ou qu'on réussit à prélever, pour apprécier la nature de leur présence, d'où l'idée des indices de présence et d'abondance du tableau 3, établi après avoir traité minutieusement les 266 cas de présence du tableau 2, et 100 autres cas d'attaque localisées dans les souches et arbres morts du périmètre.

Entre autres avantages, cette méthode permet un suivi chiffré et plus précis de l'évolution d'un groupe de termites étudié à des moments distincts ou placé dans des conditions différentes comme dans le cas des tests d'annélation.

6.3.- Les rythmes d'activité des termites :

Les résultats des éprouvettes concordent avec les observations de terrain et aident à la prise de mesures de protection :

- La profondeur de 10 cm est plus fréquentée par *Microcérotermes* et par *Amitermes*, espèces qui occupent principalement le collet des arbres correspondant à ce niveau du sol. La consommation des éprouvettes est plus active en juillet qu'en août et les résultats sur les *Eucalyptus* montrent pendant ces périodes, des taux respectifs de présence de 37,5 et 15 %

- Les profondeurs de 20 et 30 cm, correspondant à la zone racinaire sont fréquentées par *Microtermes*, plus sensible à l'humidité et auteurs de ! attaques rapides et dangereuses. Elle serait certainement responsable de la plupart des attaques racinaires constatées chez les jeunes eucalyptus morts.
- Le genre *Coptotermes*, d'une très grande virulence, agit entre les profondeurs de 10 à 20 cm, souvent seul, compte tenu de sa grande densité habituelle. Elle s'attaque principalement aux souches d'arbres dont elle participe à la dégradation complète.
- La menace des termites dans les chantiers de reboisement est plus imminente en fin de saison des pluies, ce qui concorde avec les propos de F. BRUNCK (1978).

Les plants de 1 à 2 ans sont les plus visés du fait de leur plus grande sensibilité aux rigueurs climatiques et aux erreurs de plantation (mauvaise orientation du pivot, rebouchage insuffisant des potets entraînant la mise à nu des racines après de fortes pluies). La plupart des manoeuvres de chantiers, responsables de tels actes, devrait suivre des stages d'initiation aux nouvelles techniques sylvicoles, au niveau de leurs pépinières respectives.

L'intérêt pratique de ces observations aboutit à la prise en considération de certaines dispositions :

- . effectuer un traitement antitermite dans les nouvelles plantations en fin de saison des pluies (fin septembre-début octobre).
- . procéder soigneusement à la mise en terre des jeunes plants au moment des plantations. Cette précaution serait certainement plus avantageuse, en cette période d'installation des pluies, qu'un épandage d'insecticide dont les pertes par lessivage peuvent mettre en cause l'efficacité. Pour les termites, la réduction d'activité des individus, qui caractérise cette période, commanderait, au plus, un léger traitement préventif au profit de celui d'octobre.

ANNEXE

PROGRAMME DE RECHERCHE FUTURE :

Comme indiqué ^{dans} ce présent mémoire, les résultats présentés sont partiels et les relevés complémentaires se poursuivent toujours sur le terrain et au laboratoire.

Les principaux domaines concernés sont :

1 LES TERMITES ET LES ARBRES VIVANTS ET MORTS :

- Poursuite du suivi des 240 Eucalyptus pour une période complémentaire de 12 mois pour une meilleure définition des facteurs de fluctuation.

- Choix d'une parcelle dans un autre type de sol pour étudier l'influence du substrat sur la présence des termites.

- Amélioration et poursuite de l'emploi des éprouvettes pour une meilleure connaissance des rythmes d'activités et des procédés d'attaque des termites tout au long de l'année.

- Pratique des tests d'annélation
- Suivi des plantations expérimentale
- Poursuite des expérimentations au laboratoire sur l'élevage de termites et leur confrontation avec de jeunes Eucalyptus.

2.- LES TERMITES ET LA MATIERE ORGANIQUE DU SOL :

- Poursuite des prélèvements de sacs de litière pour l'étude du processus de décomposition de la matière organique du sol.
- Poursuite du fractionnement à différentes périodes de l'année pour l'étude de sa dynamique.
- Conduite de l'expérience des tests de consommation pour l'étude du rôle des termites dans l'incorporation au sol de la litière.

B I B L I O G R A P H I E

- -----

- ADAM, J. 1955.- Catalogue des plantes subspontanées et spontanées de la Presqu'île du Cap-Vert. Ann. Ecole Sup. Sciences, Inst. Hautes Etudes.
- AGODAN, A., 1980.- Les ravageurs et maladies du palmier à huile et du cocotier. Nouvelles méthodes de lutte contre les termites nuisibles au cocotier en Afrique de l'Ouest. Oléagineux, 35 : 145-146.
- AJAYI, O., 1980.- Insect pests of millet in Nigeria. Samaru Miscellaneous Paper, n° 97 : 10 pp.
- BACHELIER G., 1978 : La faune des sols, son écologie et son action
- BERNHARD-REVERSAT, F., 1983.- Les cycles biogéochimiques des éléments minéraux en plantations d'Eucalyptus camaldulensis et en forêt naturelle à Acacia seyal. Rapport ORSTOM, Centre de Dakar-Hann, 25 pp.
- BERNHARD-REVERSAT, 1977.- Observations sur la minéralisation in situ de l'azote du sol en savane sahélienne (Sénégal)
- BRUNCK F. 1978.- Compte-rendu d'un déplacement effectué au Sénégal : lutte contre les termites.
- BUTANI, D.F., 1979.- Insect pests of citrus and their control. Pesticides, 13 (14) : 15-21, 31-33.
- CARTER, F.L., STRINGER, C.A & TARAS, M.A., 1979.- Termiticidal properties of slash pine wood related to position in the tree. Wood Science, 12 : 46-51.
- CHAPIN, F.S., 1980.- The mineral nutrition of wild plants. Ann. Rev. Ecol. Syst., 11 : 233-260.
- COLLINS, N.M., 1984.- Termite damage and crop loss studies in Nigeria- Assessment of damage to upland sugarcane. Trop. Pest Manag., 30 (1) : 26-28.
- DELWAULLE, J.-C., 1979.- plantations forestières en Afrique Tropicale sèche.

- FALL, M., 1982.- Les problèmes d'aménagement de la forêt péri-urbaine de Mbao Mémoire ENCR, Direction des Eaux et Forêts de Dakar, non publié.
- GRASSE, P.P., 1949.- Ordre des Isoptères ou Termites. Traité de Zoologie, 9, Masson, Paris : 408-544.
- HARRIS, W.V., 1969.- Termites as pests of crops and trees. Commonwealth Institute of Entomology, London, 41 pp.
- INSPECTION DES EAUX ET FORETS DU CAP-VERT, 1979-1983.- Rapports mensuels, non publiés, Dakar.
- JOHNSON, R.A., LAM, R.W. & WOOD, T.G., 1981.- Termite damage and crop loss studies in Nigeria - a survey of damage to groundnuts. Trop. Pest. Manag., 27 : 325-342.
- JOSENS, G., 1972.- Etudes biologiques et écologiques des termites (Isoptera) de la savane de Lamto-Pakobo (Côte-d'Ivoire). Thèse d'Etat, Université de Bruxelles, 262, pp.
- KNOCKAERT, C., 1981.- Production de litière dans quatre plantations d'Eucalyptus camaldulensis et dans un peuplement naturel de Quercus suber. Ann. Rech. For. Maroc, 21 : 349-373.
- LEPAGE, M., 1974.- Les termites d'une savane sahélienne (Ferlo septentrional, Sénégal) : peuplement, populations, consommation, rôle dans l'écosystème. Thèse d'Etat, Université de Dijon, 344 pp.
- NAIR, K.S.S. & VARMA, R.V., 1981.- Termite control in Eucalyptus plantations. Kerala Forest Research Institute Report, n° 6 : 48 pp.
- NOIROT, C. & ALLIOT H., 1947.- La lutte contre les termites. Publication ORSC (ORSTOM), Masson, Paris : 96 pp
- PARIHAR, D.R., 1981.- Some observations on distribution and pest status of termites attacking forestry plantations in the Rajasthan desert, India. Indian J. of Forestry, 4 : 22-25
- POUPON, H., 1972.- Description des appareils aérien et souterrain d'Eucalyptus camaldulensis Dehn. introduit en Tunisie du Nord. Cah. ORSTOM, sér. Biol., 17 : 47-59.
- ROTH. M., 1974.- Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes.
- ROY-NOEL, J., 1971.- Recherches sur l'écologie et l'éthologie des Isoptères de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal Occidental). Thèse d'Etat, Université de Dakar, 388 pp.

- ROY-NOEL. J., 1972.- Recherches sur l'éthologie des Isoptères de la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). Bull. Biol., CVI (3) : 193-283.
- ROY-NOEL, J. & WANE, C., 1977.- L'attaque des arbres par les termites dans la Presqu'île du Cap-Vert (Sénégal). I. Cas du reboisement sur dunes vives de Malicka. Bull. IFAN, 39, sér. A (1) 12-141.
- SMITH, E.S.C., 1981.- An integrated control scheme for cocoa pests and diseases in Papua New Guinea. Trop. Pest Manag., 27 : 351-359.
- WOOD, T.C., JOHNSON, R.A. & OHIGU, C.E., 1977.- Populations of termites in natural and agricultural ecosystems in Southern Guinea savanna near Mokwa, Nigeria. Geo. Eco. Trop., 1 : 139-148.
- WOOD, T.G., JOHNSON, R.A. & OHIAGU, C.E., 1980.- Termite damage and crop loss studies in Nigeria - a review of termite damage to maize and estimation of damage, loss in yield and Microtermes abundance at Mokwa. Trop. Pest. Manag., 26 : 241-253.-