



## Stratégies d'attaques de jeunes plants d'Hévéa (*Hevea brasiliensis* Muell.) par les termites et effet comparés de deux insecticides utilisés pour leur protection en basse Côte-d'Ivoire.

Annick TAHIRI \* & Jaures J. MANGUÉ

Laboratoire de Biologie de la Reproduction et d'Endocrinologie  
UFR biosciences, Université de Cocody - 22 BP 582 - Abidjan 22 - Côte-d'Ivoire.

\*Auteur pour les correspondances (E-mail : [tayaman2@yahoo.fr](mailto:tayaman2@yahoo.fr)).

Reçu le 04-09-2005, accepté le 08-02-2006.

### Résumé

Deux espèces champignonnistes et souterraines de termites *Ancistrotermes guineensis* (Sjöstedt) et *Microtermes subhyalinus* (Smeathman) sont responsables des attaques et pertes des hévéas sur la parcelle étudiée. Les stratégies d'attaques sont caractéristiques à chacune de ces deux espèces de termites et touchent en premier les plants défectueux. Les attaques débutent 10 jours après la mise en champ des stumps et ne sont pas agrégatives. Les pertes sont plus importantes (96%) au cours de la première année. Sur les deux traitements testés et comparés selon le rapport coût/efficacité, le chlorpyrifos-éthyl, le plus coûteux (de 50 à 300 FCFA/Hévéa) s'avère efficace à long terme et agit plus particulièrement sur le termite *M. subhyalinus* (Wasmann). Le paradichlorobenzène, bien que peu coûteux (6 FCFA/Hévéa) n'a pas, ici, prouvé son efficacité.

**Mots-clés :** *Hevea brasiliensis*, termites, attaques, pertes, traitements, Côte-d'Ivoire.

### Abstract

*Strategies of the attacks to young rubber trees (Hevea brasiliensis Muell.) and effect of two treatments of control tested and compared in down Côte-d'Ivoire.*

*Two species of fungus-growing and subterranean termites Ancistrotermes guineensis (Sjöstedt) and Microtermes subhyalinus (Smeathman) are responsible for attacks and losses of hevea trees on the plot study. The strategies of the attacks are specific to these two species of termites and affect deficient plants. Attacks start 10 days after planting of stumps and are not aggregated. Losses are higher (96%) during the first year. Out of the two treatments tested and compared according to the cost/efficiency ratio, the more expensive chlorpyrifos-ethyl (CFA, 50 - 300 /hevea) is more efficient in the long term and provides better protection against the termite M. subhyalinus (Wasmann). Paradichlorobenzene, although not too expensive (CFA 6 /hevea) did not prove its efficiency.*

**Key words :** *Hevea brasiliensis*, termites, attacks, losses, treatments, Côte-d'Ivoire.

## 1. Introduction

Dans plusieurs pays africains, un large éventail de cultures vivrières et industrielles sont régulièrement attaquées et détruites par les termites. En Côte-d'Ivoire, la culture d'hévéas (80 000 hectares sont cultivés et plus de 94 000 tonnes de latex produits en moyenne) (Keli et al., 1997) n'échappe pas aux attaques des termites. De nombreux auteurs ont travaillé sur ce sujet et plus particulièrement ont étudié les infestations dans les cultures de riz, maïs, canne à sucre, coton, arachide, igname, manioc, palmier à huile (Akpesse et al., 2001 ; Atwal, 1976 ; Bigger, 1966 ; Collins, 1984 ; Cowie et Wood, 1989 ; Grasse, 1986 ; Grasse et Noirot, 1957 ; Han et al., 1998 ; Johnson et al., 1978 ; Mora et al., 1996 ; Ouyed, 1990 ; Sands, 1973, 1977 ; Tano, 1996 ; Wood et al., 1977 ; 1980 ). En revanche, les travaux se rapportant aux attaques des termites aux hévéas et aux méthodes de lutte sont peu nombreux (Rao, 1965 ; Compagnon, 1986 ; Tran, 1993 ; Iroko, 1996 ; Omokhafa et al., 1996). Ils portent sur l'inventaire des termites nuisibles à la culture d'hévéas et sur la description des dégâts. L'impuissance des cultivateurs face à ce fléau qui est devenu endémique et qui s'intensifie d'année en année, malgré les nombreux traitements chimiques utilisés, justifie cette étude.

L'article traite des résultats d'une expérimentation entreprise sur une parcelle privée d'hévéas, avec les buts suivants :

- identifier les espèces de termites présentes dans les plantations d'hévéas et celles responsables des attaques sur

cette plante ;

- étudier leur biologie et l'épidémiologie ;
- mesurer les attaques et les pertes qu'ils occasionnent en fonction de l'âge de l'hévéa ;
- évaluer l'efficacité et la « rentabilité » de deux traitements insecticides, à savoir un insecticide à large spectre d'action utilisé traditionnellement et de longue date : Le paradichlorobenzène (la naphthalène), avec un traitement à base de chlorpyrifos-éthyl, vendu dans le commerce comme termiticide.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Zone d'étude

Cette étude a été réalisée sur une parcelle privée d'hévéas (*Hevea brasiliensis* Muell.) située en basse Côte-d'Ivoire, dans la région d'Agboville, à 100 km d'Abidjan (Fig.1). Le climat de la région d'Agboville est de type Attiéen et se caractérise par un rythme saisonnier de type équatorial ou subéquatorial (Bodot, 1964). La moyenne pluviométrique annuelle sur la période de 1978 à 1998 s'établit à 1296,5 mm et la température moyenne annuelle de la région oscille autour de 26°C (données des services de météorologie nationale de la SODEXAM). Les sols de cette région sont issus d'une altération ferrallitique des roches métamorphiques schisteuses. De fertilité moyenne, ces sols sont riches en argiles, limon et sable fin (Moulinier, 1962).

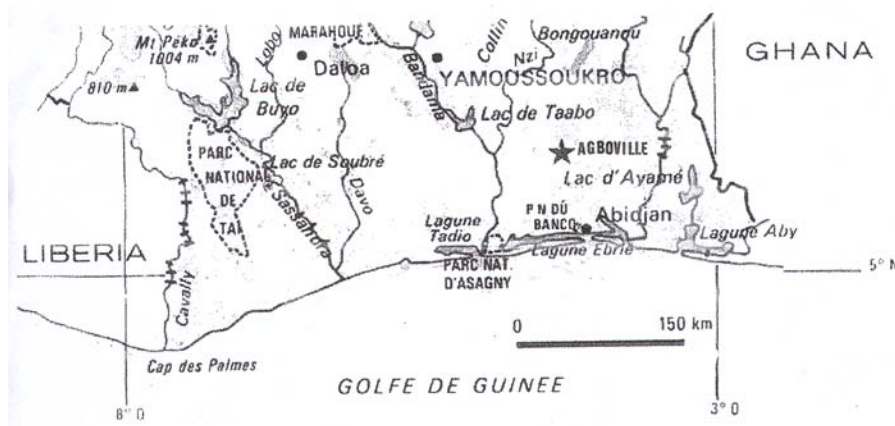


Figure 1 : Carte du relief de la Côte-d'Ivoire (Atlas de la Côte-d'Ivoire, 1990)

La parcelle d'Agboville de 1,5 hectare contient 798 plants d'hévéas de la var. GT1 disposés en courbe de niveau à la densité de 6x3m. L'abatage des arbres de la forêt a été réalisé 2 ans avant le plantage des hévéas sur cette parcelle restée sans antécédents culturels. La parcelle est entourée de plantations de caféier. Elle est subdivisée en trois parties : parcelle 1, 2 et 3. Les dimensions des 3 parcelles ne sont pas rigoureusement identiques du fait du terrain accidenté et des souches et racines de végétaux dans le sol. La parcelle 1 de 580 m<sup>2</sup> contient 301 hévéas est la parcelle témoin. Les parcelles essais 2 et 3 de 450 m<sup>2</sup> et de 470 m<sup>2</sup> contiennent respectivement 245 hévéas et 252 hévéas.

## 2.2. Matériels techniques

Des pinces souples, une loupe binoculaire de type LEICA GZ6, une balance Sartorius avec une sensibilité de 0,001g, des piluliers, de l'alcool 70°, une machette, une pioche et une clé de détermination ont été utilisés comme matériels techniques.

Deux produits ont été utilisés comme insecticide afin d'évaluer leur efficacité et leur rentabilité dans la lutte contre les termites ravageurs : la naphthalène en granulé (paradichlorobenzène) à la concentration de 100% de matière active, utilisé traditionnellement et de longue date et un insecticide vendu dans le commerce comme termiticide, le dursban 5G (chlorpyrifos-éthyl) de la famille des organophosphorés, en poudre, à la concentration de 5% de matière active.

## 2.3. Méthodes

### 2.3.1. Inventaire des nids

Les nids arboricoles (accrochés à un tronc d'arbre ou à une branche) et les nids épigés (sous forme de monticules individualisés sur le sol) ont été dénombrés sur la parcelle et leur densité (nombre/ha) calculée.

### 2.3.2. Récolte des espèces de termites présentes sur les deux parcelles

Les espèces de termites ont été collectées dans les nids et par des fouilles de sol effectuées sur la parcelle. Trois carrés de fouille (de 25 cm de côté sur plus de 30 cm de profondeur) ont été

réalisés, suivant la technique utilisée par Josens (1972), reprise par Kouassi (1999). Les termites récoltés dans les strates successives de 0-5cm ; 5-10cm ; 10-20cm et 20-30cm ont été conservés dans de l'alcool à 70% pour être identifiés à l'aide d'une clé de détermination (Bouillon et Mathot, 1965). Chaque plant d'hévéa a été prospecté, l'espèce de termite responsable de l'attaque est récoltée. La densité (nombre termite/m<sup>2</sup>) et la biomasse (g/m<sup>2</sup>) de l'espèce la plus nuisible ont été déterminées après avoir trié, compté et pesé au laboratoire les échantillons de termites. Les hévéas attaqués et morts ont été recensés. Les dégâts ont été évalués en fonction de l'âge du plant.

### 2.3.3. Stratégies d'attaques

Les stratégies d'attaques du termite sont étudiées en fonction de l'âge du plant. Elles ont été observées d'une part par un suivi régulier de la partie aérienne (porte greffe, greffon, tige et feuille) et de la partie souterraine (pivot racinaire) de l'hévéa attaqué. Les salissures et placages de terre, les petits orifices et les cavités creusées ont également été observés dans l'objectif de rechercher la voie de pénétration du termite à l'intérieur du plant et la partie consommée par le termite. D'autre part, les plants d'hévéas attaqués par les termites ont été inventoriés sur chacune des lignes pour savoir si les attaques ont été agréatives ou non.

### 2.3.4. Traitements phytosanitaires

Deux traitements préventifs ont été testés en même temps sur les parcelles 2 et 3 lors de la mise en champ des plants d'hévéas : la naphthalène en granulé (paradichlorobenzène) à la concentration de 100% de matière active sur la parcelle 2 et le dursban 5G (chlorpyrifos-éthyl) de la famille des organophosphorés en poudre à la concentration de 5% de matière active sur la parcelle 3. Les deux traitements sont réalisés de la même manière. La naphthalène et le dursban sont répandus sur la terre autour du plant d'hévéa. L'efficacité des traitements a été suivie pendant huit mois et les coûts évalués.

### 2.3.5. Mortalités des hévéas sans que les termites en soient responsables

Afin de vérifier la toxicité des deux traitements sur les greffons, les plants d'hévéas morts en l'absence de toute attaque par les termites, aussi

bien sur la parcelle non traitée que celles traitées à la naphthalène et au chloropyrifos-éthyl, ont été dénombrés et comparés.

### 2.3.6. Coût des traitements

Le coût de chaque traitement a été évalué. Cette évaluation prend en compte l'achat du produit insecticide - distribué localement - utilisé pour les deux traitements successifs sur chacune des parcelles. Elle n'intéresse pas la main d'œuvre utilisée pour l'épandage sur les parcelles.

### 2.3.7. Analyse statistique

Les résultats ont été exploités statistiquement par le test Khi 2 significatif à 5% afin de comparer les attaques et les pertes de la parcelle témoin et des parcelles traitées. Ce test a également permis de comparer la distribution des attaques sur une même parcelle.

## 3. Résultats

### 3.1. Densité des nids sur la parcelle

Sur la parcelle d'Agboville l'on rencontre à la fois des nids arboricoles, épigés et hypogés. Sur 23 nids dénombrés, 1 seul est arboricole et 22 sont épigés. Des nids hypogés sont également rencontrés sur la parcelle. La densité totale est de 15,33 nids/ha dont 9 nids/ha vivants et 6,31 nids/ha morts.

### 3.2. Identification des espèces de termites sur la parcelle

Six espèces différentes de termites appartenant toutes à la même et seule famille des *Termitidae* (Westwood) ont été répertoriées sur la parcelle. Les six espèces de termites appartiennent aux six genres suivants : *Amitermes*, *Ancistrotermes*, *Cubitermes*, *Macrotermes*, *Microcerotermes* et *Microtermes* (Tableau 1). 17% des nids appartenant à *Cubitermes* sont colonisés par *Amitermes evuncifer* (Silvestri) et par *Ancistrotermes guineensis* (Sjöstedt). 13% des nids de *Amitermes* sont eux-mêmes colonisés par l'espèce souterraine *Microtermes subhyalinus* (Smeathman). Sur les six différentes espèces de termites répertoriées sur la parcelle, deux espèces ont été trouvées sur les plants attaqués : *Ancistrotermes guineensis* (Sjöstedt) et *Microtermes subhyalinus* (Smeathman). Sur la parcelle, *A. guineensis* et *M. subhyalinus* se retrouvent respectivement sur 85% et 15% des plants attaqués. Les autres espèces de termites n'ont pas d'incidence directe sur les attaques des hévéas.

### 3.3. Densité et biomasse

La densité et la biomasse de *A. guineensis* qui s'avère ici l'espèce la plus nuisible sont respectivement de  $618 \pm 174$  termites/m<sup>2</sup> et  $5,49 \pm 2,79$  g/m<sup>2</sup> sur la parcelle non traitée, au mois d'octobre.

**Tableau 1** : Espèces de termites répertoriées sur la parcelle d'hévéas et nature du nid.

Famille	Sous Famille	Genre	Espèce	Nature du nid	Nombre de nids
Termitidae (Westwood)	Termitinae (Kemner)	Cubitermes (Wasmann)	subcrenulatus (Silvestri)	Épigés	10 dont 1 mort 2 colonisés par Anc. 2 colonisés par Ami.
		Amitermes (Silvestri)	evuncifer (Silvestri)	Épigé et inquin	10 dont 1 colonisé par Anc.. 2 colonisés par Micro
		Microcerotermes (Silvestri)	fuscotibialis (Sjöstedt)	Arboricole	1
	Macrotermitinae (Kemner)	Ancistrotermes (Silvestri)	guineensis (Sjöstedt)	Hypogé et inquin	*nombreux
		Microtermes (Wasmann)	Subhyalinus (Smeathman)	Hypogé et inquin	*nombreux
		Macrotermes (Holmgren)	bellicosus (Smeathman)	Épigé	2 dont 1 mort
		6 espèces			23 nids

\*\*Très nombreux = environ 3-8 meules/m<sup>2</sup> ; \*Nombreux = environ 2-4 meules/m<sup>2</sup>

### 3.4. Parcelle 1 non traitée

Durant la première année (de 0 à 360 jours après plantation des hévéas) les deux espèces de termites *A. guineensis* et *M. subhyalinus* sont responsables de 96% des attaques des plants d'hévéas. Ces attaques (porte greffe attaqué, salissures laissées par les galeries d'argile,

écorce rongée et quelquefois parsemée de petits orifices) ont entraîné la mortalité de tous les plants attaqués (96% de mortalités cumulées) (Tableau 2). L'augmentation des attaques est hautement significative entre 10 jours et 75 jours ( $\chi^2 = 18,56$  et  $p < 0,00001$ ) et entre 75 jours et un an ( $\chi^2 = 164,36$  et  $p < 0,00001$ ).

**Tableau 2 :** Pourcentage d'attaques et mortalités des hévéas occasionnés par les termites en fonction de l'âge du plant (parcelle 1)(en %).

Age du plant d'hévéa (jour)	Période (mois)	Attaques (%)	Parcelle			
			Attaques cumulées (%)	Mortalités (%)	Mortalités Cumulées par les termites (%)	Mortalités Cumulées sans les termites (%)
10	octobre	13	13	13	0	0
75	janvier	26	39	39	39	2
120	mars	6	45	6	45	2
240	juin	24	69	24	69	2
360	octobre	27	96	27	96	*

\*15% des plants attaqués par les termites puis morts étaient de mauvaises qualités.

### 3.5. Stratégies d'attaques des deux espèces de termites ravageurs de l'hévéa

C'est par le porte greffe recouvert de placages d'argile que l'espèce *A. guineensis* attaque le plant d'hévéa (Photo 1 et 2). L'apex du porte greffe est la voie de pénétration des ouvriers de cette espèce à l'intérieur du plant qu'ils évitent. Ainsi creusées et asséchées, les cavités internes sont comblées de terre argileuse comme un moule. Les racines, le greffon et la tige verte sont intacts. Les feuilles jaunissent progressivement, puis le plant desséché meurt. On constate que 15% des plants

d'un an détruits par *A. guineensis* sur la parcelle étaient de mauvaise qualité. Chez *M. subhyalinus*, l'attaque est sournoise car totalement souterraine. Le pivot racinaire est la voie de pénétration de *M. subhyalinus* à l'intérieur du plant qu'il évite. Le cultivateur ne s'aperçoit de l'attaque que lorsque le plant est déjà défaillant. Contrairement à *Ancistrotermes*, les cavités ne sont pas comblées de terre. Le plant desséché meurt en quelques semaines. Le planteur constate que les plants attaqués par cette espèce ont été initialement mal mis en terre (terre mal tassée avec présence de poche d'air).



**Photo 1 :** Plant d'hévéa âgé de un an attaqué par *A. guineensis*. Echelle 1/10



**Photo 2 :** Plant d'hévéa âgé de un an attaqué par *A. guineensis*. Echelle 1/10

### 3.6. Attaque et mortalité des plants d'hévéa par les termites sur les parcelles après traitement (en %).

#### 3.6.1. 10 jours après le premier traitement

Sur la parcelle 2 traitée à la naphthalène, 10 jours après le traitement à la naphthalène, 10,2% des plants ont été attaqués par les deux espèces de termites sans mortalité (Tableau 3). Le planteur décide alors d'abandonner temporairement le traitement à la naphthalène. La parcelle 2 est ainsi retraitée au chlorpyrifos-éthyl.

Sur la parcelle 3 traitée au chlorpyrifos-éthyl, 10 jours après le traitement insecticide à base de chlorpyrifos-éthyl, aucune attaque, ni mortalité n'ont été observées (Tableau 3). Le test khi 2 indique que les attaques sur la parcelle 1 et sur la parcelle 2 ne sont pas significativement différentes à 10 jours (khi 2 = 2,53 et  $p = 0,1120$ ). Les attaques sur la parcelle 1 et sur la parcelle 3 sont très significativement différentes ( khi 2 = 23,53 et  $p = 0,0001$ ).

#### 3.6.2. 120 jours après le premier traitement

Sur la parcelle 2 traitée à la naphthalène, 110 jours, soit presque quatre mois après le traitement de remplacement de la naphthalène avec le chlorpyrifos-éthyl, le taux initial d'attaque de 10,2% par les deux espèces de termites a chuté à 3,2 % (2,8% par *Ancistrotermes* et 0,4% par *Microtermes*) avec 0,8% de mortalité (0,4% par *Ancistrotermes* et 0,4% par *Microtermes*). La parcelle a été retraitée après ces 4 mois à la naphthalène.

Sur la parcelle 3 traitée au chlorpyrifos-éthyl, 120 jours, soit quatre mois après le premier traitement, 0,4% de plants ont été attaqués par *Ancistrotermes* uniquement, avec autant de mortalité (0,4%). La parcelle a été retraitée après ces 4 mois. Le test khi 2 révèle que quatre mois après les premiers traitements, les attaques entre les parcelles 2 et 3 et entre les parcelles 1 et 3 sont très significativement différentes (khi 2 = 10,9 et  $p = 0,011$ ) (khi 2 = 10,61 et  $p = 0,011$ ). Les mortalités ne sont pas significativement différentes entre la 2 et la 3 (khi 2 = 1,27 et  $p = 0,2595$ ). En revanche, entre la parcelle 1 et 2, les mortalités sont très significativement différentes ( khi 2 = 79,08 et  $p = 0,00001$ ).

#### 3.6.3. 120 jours après le deuxième traitement (+240 jours).

Sur la parcelle 2 traitée à la naphthalène, quatre mois après le deuxième traitement de la parcelle à nouveau avec la naphthalène, 11,1% de pieds âgés de huit mois ont été attaqués (10,6% par *Ancistrotermes* et 0,4% par *Microtermes*) avec 6,5% de mortalité (6,1% par *Ancistrotermes* et 0,4% par *Microtermes*).

Sur la parcelle 3 traitée au chlorpyrifos-éthyl, quatre mois après le deuxième traitement, 0,8% de plants âgés de huit mois ont été attaqués uniquement par *Ancistrotermes* avec 0,4% de mortalité. Le test khi 2 indique que quatre mois après le deuxième traitement, les attaques entre les parcelles 1 et 2 ne sont pas significativement différentes (khi 2 = 0,13 et  $p = 0,7150$ ). Entre les parcelles 1 et 3, les attaques sont très significativement différentes (khi 2 = 15,08 et  $p = 0,001$ ). Les mortalités entre les parcelles 2 et 3 sont significativement différentes ( khi 2 = 9,88 et  $p = 0,0017$ ).

### 3.7. Distribution des attaques sur les parcelles 1, 2 et 3

Les attaques se répartissent sur quasiment toutes les lignes avec 1 à 18 plants d'hévéas attaqués par ligne de 50 hévéas en moyenne, sauf sur la parcelle 3 traitée au chlorpyrifos-éthyl (Tableau 4). Le test khi2 montre que les attaques ne sont pas significativement différentes d'une ligne à l'autre sur une même parcelle. (khi 2 sur B1 = 3,6003 et  $p = 0,6083$  ; dl = 5) (khi 2 sur B2 = 4,53164 et  $p = 0,3388$  ; dl = 4).

### 3.8. Mortalités naturelles des hévéas

Sur la parcelle 1, 2% de plants sont morts huit mois après plantation en absence de traitement (Tableau 2). Sur la parcelle 2, 0,8% de plants sont morts huit mois après plantation avec des traitements préventifs à la naphthalène puis au chlorpyrifos-éthyl (Tableau 3). Sur la parcelle 3, la mortalité a été de 2,4% huit mois après plantation avec des traitements préventifs au chlorpyrifos-éthyl (Tableau 3). Les mortalités sans attaque de termites ne sont pas significativement différentes entre les parcelles 1 et 2 ( khi2 = 0,09  $p = 0,7682$ ).

### 3.9. Coût des traitements

La naphthalène revenant à 6,5 F CFA/boule, le coût du traitement a été de 6,5 F CFA par plant d'hévéa traité. Le prix du chlorpyrifos-éthyl est de 2000 F

CFA/kg, car il est subventionné par le gouvernement pour venir en aide aux cultivateurs (son coût réel est 6 fois plus élevé). Le coût du traitement a été de 50 F CFA par hévéa traité.

Tableau 3 : Evolution des attaques et des mortalités après traitements (parcelles 2 et 3) (en %).

		1 <sup>er</sup> traitement Paradichlorobenzène		1 <sup>er</sup> traitement Chlorpyrifos-éthyl	
		Parcelle 2		Parcelle 3	
		(%)	(% cumulés)	(%)	(% cumulés)
0j	AT	0		0	0
	MO	0		0	0
	MST	0		0	0
10j	AT	10,2 (9,4 A+0,8 M)	10,2 (9,4 A+0,8 M)	0	0
	MO	0		0	0
	MST	0		0	0
Parcelle retraitée au chlorpyrifos-éthyl					
120j	AT	3,2(2,8 A+0,4 M)	13,4(12,2 A+1,2 M)	0,4 A	0,4 A
	MO	0,8(0,4 A+0,4 M)	0,8 (0,4 A+0,4 M)	0,4 A	0,4 A
	MST	-	-	-	-
		2 <sup>eme</sup> traitement Paradichlorobenzène		2 <sup>eme</sup> traitement Chlorpyrifos-éthyl	
		Parcelle 2		Parcelle 3	
		(%)	(% cumulés)	(%)	(% cumulés)
240j	AT	11,1 (10,6 A+0,4 M)	24,5 (22,8 A+1,6 M)	0,8 A	1,2 A
	MO	6,5 (6,1 A+0,4 M)	7,3 (28,9 A+2 M)	0,4 A	0,8 A
	MST	0,8	0,8	2,4	2,4

AT = Attaque ; MO = Mortalité ; MST = Mortalité Sans le Termite ; A = Ancistrotermes ; M = Microtermes.

Tableau 4 : Distribution des attaques durant le mois de janvier (parcelles 1, 2 et 3).

N° ligne	1 non traitée						3 chlorpyrifos-éthyl					2 Paradichlorobenzène				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Nombre de plants	50	50	49	49	49	50	50	50	51	50	50	50	49	49	48	47
Nombre de plants attaqués par les termites	18	7	7	12	15	12	0	0	1	0	1	7	6	3	3	8

### 4. Discussion

Les six espèces de termites répertoriées sur la parcelle expérimentale d'Agboville sont communes en Côte-d'Ivoire (Bodot, 1964 ; Josens, 1974). Ces espèces sont les plus rencontrées dans les champs cultivés (Wood, 1975 ; Wood *et al.*, 1980). La faible densité en nids tout comme les proportions élevées de nids morts d'une part, la faible diversité en espèces de termites d'autre part, comparées aux relevés en milieu naturel de Bodot (1964), Josens

(1972) et Tano (1993) sont liées à la destruction systématique des nids au moment de la mise en valeur de la parcelle par le cultivateur. Elles sont également liées à l'anthropisation des milieux et au développement de monoculture où les espèces les mieux adaptées subsistent. Seules les deux espèces souterraines champignonnistes *Ancistrotermes guineensis* et *Microtermes subhyalinus* ont été identifiées comme nuisibles à la culture d'hévéas. Les genres *Ancistrotermes* et *Microtermes* sont représentés en Côte-d'Ivoire, le premier par trois

espèces (*A. cavithorax*, *A. crucifer* et *A. guineensis*) et le second par deux espèces (*M. subhyalinus* et *M. toumodiensis*) (Grasse, 1937 ; Josens, 1974). Les deux espèces champignonnistes ont toujours prédominé dans les attaques aux cultures (Iroko, 1996) et sont considérées comme les premières destructrices de celles-ci en Afrique (Bigger, 1966 ; Cowie et Wood, 1989 ; Grasse, 1986 ; Grasse & Noirot, 1957 ; Han et al., 1998 ; Johnson et al., 1978 ; Mora et al., 1996 ; Ouyed, 1990 ; Sands, 1973, 1977 ; Tano, 1996 ; Wood et al., 1977 ; 1980). Compétitifs, ces deux termites souterrains ont les particularités suivantes : (i) leur population est dynamique ; (ii) ils sont capables de se déplacer dans le nid d'une autre espèce. Cet ainsi que sur les deux parcelles A et B étudiées, certains nids de *Cubitermes* et de *Amitermes* ont été envahis par ces deux termites ; (iii) ils construisent des meules près de la source de nourriture ; (iv) ils s'adaptent aux conditions climatiques et trophiques d'un milieu (migration verticale dans le sol selon les saisons) ; (v) ils sont moins gênés par l'action de l'homme que les espèces à nids épigés.

Chaque espèce à son mode d'attaque. Les attaques par *Ancistrotermes* sont essentiellement aériennes à l'abri de placages d'argiles. En revanche, les attaques de *Microtermes* sont essentiellement souterraines. Les attaques sont liées à la qualité des plants et à la manière de les planter. Si les plants sont initialement de mauvaise qualité (plant chétif, pivot trop court, plant qui ne débouffe pas), ils sont particulièrement attaqués par *Ancistrotermes guineensis*. Si ceux-ci ont été mal mis en terre (terre mal tassée engendrant des poches d'air au niveau des racines), ils sont singulièrement attaqués par *Microtermes*.

Les attaques sont liées à l'âge des plants. Les attaques d'*Ancistrotermes* persistent sur les hévéas à différents âges. Les attaques de *Microtermes* cessent après la première année lorsque les plants sont plus vigoureux et que le pivot racinaire principal mieux enraciné atteint une profondeur où ces deux espèces deviennent rares. Ces observations sont confirmées par les résultats des travaux de Lepage (1974) sur l'évaluation de la présence et de la densité des populations de termites. Il note que *Ancistrotermes* est plus abondant à 10-30 cm de profondeur et *Microtermes* à 10-20 cm et 30-40 cm. Toujours selon Lepage, les termites peuvent descendre

jusqu'au niveau de la nappe phréatique pour puiser l'eau. Selon l'étude de Kouassi (1999), ces deux termites en savane boisée sont plus nombreux dans les 50 premiers cm du sol. Les attaques d'*Ancistrotermes* persistent sur les plants âgés de deux ans et de trois ans car les hévéas fabriquent de plus en plus de latex qui attire le termite. L'écorce de moins en moins tendre permet encore au termite *Ancistrotermes* d'accéder aux canaux laticifères, mais les dégâts restent minimes à cet âge. Les plants âgés de trois ans sont moins vulnérables aux termites. Ces résultats sont conformes à ceux déjà observés dans les plantations d'hévéas. Des attaques de termites dans les cultures d'hévéas au Malaya sont observées par Rao (1965). Dans la République Démocratique du Congo (ex Zaïre), Iroko (1996) mentionne également des attaques et des dégâts importants dus à *Ancistrotermes* dans les cultures d'hévéas, entraînant leur pourriture.

La distribution des attaques n'est pas agrégative lorsque celles-ci prennent de l'ampleur, car toutes les rangées sont attaquées à la fois (parcelles 1 et 2).

Les attaques ne sont pas liées à la saison. Les attaques et les pertes ont lieu ici sur toute l'année, aussi bien en saison sèche qu'en saison de pluies. La parcelle 2 prouve que les attaques peuvent être importantes durant la grande saison des pluies si le traitement n'est pas efficace (10% d'attaque en fin mai - début juin, 10 jours après la mise en terre). Mora et al. (1996) montrent que les attaques du termite *Microtermes* dans les cultures de canne à sucre ne varient pas selon les saisons. Cependant des auteurs confirment les variations de l'importance des populations de termites en fonction des saisons. Ainsi, selon Kouassi (1999), en saison pluvieuse, les termites contribuent à un accroissement de la macrofaune globale du sol en zone de cultures de riz, d'arachide, d'igname et de manioc à Booro-Borotou. Tano (1993) atteste qu'en saison des pluies, en milieu naturel, les termites hypogés sont plus nombreux en surface (2218 à 1630 ind/m<sup>2</sup>) qu'en saison sèche (464 à 1066 ind/m<sup>2</sup>). L'influence de la culture de proximité sur la colonisation et les activités des termites, dans le contexte de notre étude, a-t-elle favorisé l'installation et les attaques des termites ? Il est difficile de l'affirmer sans expérimentation. Toutefois, nous avons noté sur la parcelle



adjacente à des plantations de caféiers, que les attaques sont très importantes en intensité (96% sans traitement durant la première année et 10,2% sur la parcelle 2, dix jours après la plantation des hévéas avec un traitement préventif peu efficace). De plus, cette même parcelle est particulièrement attaquée par le termite *Microtermes*.

Le premier traitement testé, le paradichlorobenzène (la naphthalène) utilisé à la dose expérimentale de 5444 g m.a./ha, est un traitement « traditionnel » le plus communément utilisé par les paysans en Côte-d'Ivoire et, semble-t-il, également dans les pays voisins. Ce traitement n'a pas, ici, prouvé son efficacité et a été aussitôt abandonné par le planteur. Bien que très connu et peu coûteux (utilisé aussi à l'intérieur des habitations), ce répulsif est peu rémanent et n'est pas adapté en champ. De plus, son effet est annulé en conditions pluvieuses. Ce fut le cas sur la parcelle expérimentale 2 où, en moins de 10 jours, au mois de juin, après une pluie, l'effet répulsif du paradichlorobenzène a été annulé.

Le traitement au chlorpyrifos-éthyl utilisé à la dose expérimentale de 670g m.a./ha prouve qu'il est plus efficace et sur une plus longue période (seuil d'attaque inférieur à 1% pendant quatre mois) que le produit précédent. Une seconde application peut s'imposer à partir du cinquième mois pour conserver ce très faible taux d'attaque. Ce traitement a l'avantage d'être particulièrement efficace sur *Microtermes*. L'effet de rémanence après le traitement n'altère pas plus les jeunes plants que ne le fait un autre insecticide chimique tel que le fipronil (Regent C) par exemple. Les greffons des jeunes plants n'ont pas été lésés après les deux traitements. Le chlorpyrifos-éthyl est un organophosphoré qui agit par contact, par ingestion et par inhalation. Il a un large spectre d'actions et une longue rémanence. Il a été utilisé avec succès dans la lutte contre de nombreux ravageurs et contre les attaques des termites en culture. Cet insecticide s'est montré efficace dans la protection de l'arachide contre *Odontotermes* (Holmgren) en doublant le rendement (Singh, 1989 ; Logan et al., 1990) ; contre les attaques de termites sur le maïs (Tano & Lepage, 1996) ; contre les attaques de termites sur le riz et le maïs (Akpesse et al., 2001) et sur le coton (Wood et al., 1980) ; dans la protection du cocotier à Sumatra (Mariau et al., 1992). Mais ce produit présente les inconvénients et les dangers liés à

l'usage des insecticides chimiques pour le sol, la flore et la faune. Il est de plus beaucoup plus coûteux que le traitement à la naphthalène et enfin, il n'est pas spécifique aux seules deux espèces de termites nuisibles.

## 5. Conclusion

Cette étude a montré l'attaque et la destruction partielle des plants d'hévéas, particulièrement au cours de la première année, tant en saison sèche qu'en saison des pluies, essentiellement par deux termites champignonnistes : *Ancistrotermes guineensis* et *Microtermes subhyalinus*. Les traitements contre les termites durant les deux premières années de plantation, sont les plus décisifs car les plants sont fragiles. Sur les deux traitements insecticides testés, le paradichlorobenzène et le chlopyrifos-éthyl, le chlopyrifos-éthyl s'avère le plus efficace. En fonction de son rapport coût/efficacité, le paradichlorobenzène, traitement utilisé le plus par les paysans à faible revenu est inefficace dans la lutte contre les termites.

## Remerciements

Nos remerciements s'adressent aux propriétaires des deux parcelles Mr Roux et Mr Mangué.

## Références citées

- Akpesse A.A., Kouassi P., Yapi A., Lepage M., Tano Y., & Tahiri A., 2001. Influence des traitements insecticides sur les populations de termites nuisibles aux cultures de riz et de maïs en milieu de savane (Lamto et Booro-Borotou, Côte-d'Ivoire). *Agr. Afr.* **13** (2): 45 - 94.
- Atwal A.S., 1976. *Agriculture pests of India and south east Asia*. Price RS 75. Eds Kalyani, Delhi. 502 pp.
- Bigger M., 1966. The biology and control of termites damaging field crops in Tanganyika. *Bull. Ent. Res.* **56**: 417- 444.
- Bodot P., 1964. Etudes écologique et biologique des termites dans les savanes de basse Côte-d'Ivoire. In: Bouillon A. & Masson, Eds. *Etude sur les termites africains*. Paris. pp. 251- 262.
- Boga J. P., Kouassi P., Yapi A., Tahiri A., & Tano Y., 2000. Modification des propriétés des sols

- par les termites et impact des sols de termitières sur la production de maïs et de riz en savane de Côte-d'Ivoire. *Sciences et Technique. Sci. Nat. Agr.* **24** (1): 54 - 66.
- Bouillon A., & Mathot G., 1965. Quel est ce termite africain ? *Zoo. Suppl.* **1**: 1-23.
- Collins N. M., 1984. Termites damages and crop loss studies in Nigeria. Assessment of damage to upland sugarcane. *Trop. Pest. Manag.* **30** (1): 26-28.
- Compagnon P., 1986. *Le caoutchouc naturel*. Paris, France : Maisonneuse & Larose, Eds. 595 pp.
- Cowie R.H., & Wood T.G., 1989. Damage to crops, forestry and rangeland by fungus-growing termites (*Termitidae* : *Macrotermitinae*) in Ethiopia. *Sociobiology* **15** (2): 139 - 153.
- Grasse P.P., 1937. Recherches sur la systématique et la biologie des termites de l'Afrique Occidentale Française. *Promirotermitidae, Mesotermitidae, Metatermitidae (Termitinae)*. *Ann. Soc. Ent. Fran.* **106** : 1 - 100.
- Grasse P.P., 1986. Comportement, socialité, écologie, évolution, systématique. *Termitologia*. (Tome 3). Paris, Fondation Singer-Polignac & Masson. 715 pp.
- Grasse P.P., & Noirot C., 1957. La genèse et l'évolution des termitières géantes en Afrique Equatoriale Française. *C.R. Acad. Sc.* **244** : 974 - 979.
- Han S.H., Tokro G.P., Tano Y.S., & Lepage M., 1998. Dégâts des termites dans les jeunes plantations de palmiers à huile en Côte-d'Ivoire. Evaluation et méthodes de lutte. *Plant. Rech. Dév.* **5** (2): 119 - 123.
- Iroko F.A., 1996. Les dégâts des termites. In Iroko F.A., *L'homme et les termitières en Afrique*. Karthala Eds. pp. 157 – 169.
- Josens G., 1972. *Etudes biologiques et écologiques des termites (Isoptères) de la savane de Lamto-Pakobo (Côte-d'Ivoire)*. Thèse d'état ès Sciences. Université de Bruxelles, Belgique. 262 pp.
- Josens G., 1974. Les termites de la savane de Lamto. *Bull. Cherch. Lamto* **5** : 91 - 131.
- Johnson R.A., Akinfewa S., & Raheja A.K., 1978. Pests of groundnuts in northern Nigeria. *Trop. Pest. Manag.* 15 pp.
- Keli J., Kpolo M.D., Dea G.B., Boa D., & Allet D., 1997. L'Hévéaculture en Côte-d'Ivoire : situation actuelle et perspectives. *Plant. Rech. Dév.* **4** (1): 5 -10.
- Kouassi PH., 1999. *Structure et dynamique des groupes trophiques de la macrofaune du sol d'écosystèmes naturels et transformés de Côte-d'Ivoire*. Thèse d'état ès Sciences. Université de Cocody, Abidjan, Côte-d'Ivoire. 210 pp.
- Lepage M., 1974. Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : influence de la sécheresse sur le peuplement de termites. *La terre et la vie* **28**: 76 -94.
- Logan J.W.M., Cowie R. H., & Wood T. J., 1990. Termite (Isoptera) control in agriculture band forestry non chemical methods, a review. *Bull. Ent. Res.* **80**: 309 - 330.
- Mariau D., Renoux J., & Desmier De Chenon R., 1992. *Coptotermes curvignathus* Holmgren Rhinotermitidae, principal ravageur du cocotier planté sur tourbe à Sumatra. *Oléagineux* **47** (10): 561 - 568.
- Mora P., Rouland C., & Renoux J., 1996. Foraging, nesting and damage caused by *Microtermes subhyalinus* (Isoptera : Termitidae) in a sugarcane plantation in the Central African Republic. *Bull. Ent. Res.* **86**: 387 - 395.
- Moulinier H., 1962. Contribution à l'étude agronomique des sols de Basse Côte-d'Ivoire. *I.F.C.C.* **4** : 16 – 43.
- Omokhafa K.O., & Sagay G.A., 1996. Influence of time of weeding and termite infestation on field survival of budded stumps of hevea. *Ind. Journ. Nat. Rub. Res.* **9** (1): 67 - 68.
- Ouyed O., 1990. Termites, un appétit monstre. *Le Point* **919**: 62 - 66.
- Rao S.B., 1965. Pest of hevea plantations in Malaya, Kuala Lumpur. *Rub. Res. Inst.* 98 pp.
- Sand W.A., 1973. Termites as pest of tropical food crops. *Pest. Artic. News. Summ.* **19**: 167 - 177.
- Sands W.A., 1977. The role of termites in tropical agriculture. *Outlook on Agriculture* **9** : 136 - 143.
- Singh S.R., 1989. Insect pests of tropical food legumes. *Pest. Artic. Nnews. Summ.* **19** : 257 -258.
- Tano Y., 1993. *Les termitières épigées d'un bassin versant en savane soudanienne : répartition et dynamique des nids, rôle sur les sols et la végétation*. Thèse d'état ès Sciences. Université Abidjan, Côte-d'Ivoire. 249 pp.
- Tano Y., 1996. Termites: le meilleur et le pire. *Spores* **64**: 1- 4.

- Tano Y., & Lepage M., 1996. Termites as crop pests of maize in humid savannah of Côte-d'Ivoire. *Soil biota*. TSBF Report. 10 pp.
- Tran V.C., 1993. Control of termites and black ants damaging in the rubber plantation in Africa. *Rapport de mission*. Abidjan, Côte-d'Ivoire: IDEFOR/DPL. 11 pp.
- Wood T.G., 1975. The effects of clearing and grazing on the termite fauna of tropical savannas and woodlands. In : Vanèk G., Eds. *Progress in Soil Zoology*, Academia. Prague: 409 - 418.
- Wood T.G., Jonhson R.A., & Ohiagu C.E., 1977. Populations of termites (Isoptera) in natural and agricultural ecosystems in southern guinean savana near Mokwa, Nigeria. *Géo. Eco. Trop.* **1** (2): 139 - 148.
- Wood T.G., Jonhson R.A., & Ohiagu C.E., 1980. Termite damage and crop loss studies in Nigeria. A review of termite (Isoptera) damage to maize and estimation of damage, loss in yield and termite *Microtermes* abundance at Mokwa. *Trop. Pest. Manag.* **26** (3) : 241 - 253.