

**ETUDE BIOLOGIQUE DES POPULATIONS D'ANCISTROTERMES
GUINEENSIS PRESENTES DANS LES PLANTATIONS DE LA
SONASUT (SAHR - TCHAD)**

Corinne ROULAND¹, Ahmed IKHOUANE¹, Naringar NAYALTA²

1 - Laboratoire d'Ecophysiologie des Invertébrés, Université Paris XII- Val de Marne, 94010 - CRETEIL

2- Service Agronomique, SONASUT, SAHR (TCHAD)

Résumé : Depuis quelques années, dans la plantation de la SONASUT au Tchad, se développe en grande abondance une espèce de termites *Ancistrotermes guineensis*. Ce termite consommant les racines et les tiges de canne adulte provoque une perte de rendement dans certaines parcelles. Ce travail a pour objectif de préciser la biologie de cette espèce et de rechercher les causes de sa récente pullulation sur ce site.

Mots-clés : *Ancistrotermes guineensis*, *Macrotermitinae*, canne à sucre, ravageur.

Abstract : Biological study of the population of *Ancistrotermes guineensis* in the SONASUT plantation (SAHR-TCHAD).

Since few years, in a sugar cane plantation (SONASUT-TCHAD), there is a pullulation of a fungus-growing termite species *Ancistrotermes guineensis*. This termite eats the roots and the stems of sugar canes, involving a loss of yield. This work gives new data on the biology of this species and tries to explain the cause of its recent pullulation.

Key words : *Ancistrotermes guineensis*, *Macrotermitinae*, sugar cane, ravager.

INTRODUCTION :

Depuis quelques années, dans la plantation de la SONASUT au Tchad, se développe une espèce de termite *Ancistrotermes guineensis*. Ce termite peu abondant dans la savane environnante semble peu à peu envahir les parcelles de canne qui sont dépourvues des autres espèces avec lesquelles il est en compétition en savane.

Dans la littérature, le genre *Ancistrotermes* est fréquemment cité comme susceptible de consommer de la matière végétale fraîche et donc de s'attaquer aux cultures. Ainsi des *Ancistrotermes* ont été signalés comme ravageurs du maïs en Ethiopie (WOOD *et al.*, 1977), du coton en Ouganda (HARRIS, 1969), de l'igname et du manioc en Afrique de l'Ouest (SANDS, 1977) et de la canne à sucre en Centrafrique (RENOUX *et al.*, 1991). C'est pourquoi une étude des populations d'*A. guineensis* a été entreprise afin de mettre au point un protocole efficace de lutte.

SITE ET METHODES

Site d'expérimentation :

La SONASUT qui a été créée en 1977, est installée sur les bords du Chari et couvre 4 000 Ha dont 3 500 récoltables. L'exploitation est répartie sur 33 parcelles circulaires (pivots) de 100 Ha environ. Durant la saison sèche, les pivots sont irrigués par une rampe d'arrosage mobile autour d'un axe. Durant la saison des pluies, les pivots sont drainés par un système de canaux. La production annuelle est d'environ 300 000 tonnes de cannes.

Méthodes d'étude des populations :

Pour chaque pivots 80 fosses de 50 cm de diamètre sur 40 cm de profondeur ont été

réalisées à l'aplomb d'une souche de canne. 40 fosses sont réalisées sur le pourtour du pivot, 20 fosses le long des pistes intérieures et 20 fosses le long des pistes principales.

Méthodes enzymatiques :

La recherche des activités enzymatiques est effectuée sur un broyat de tractus digestifs de termites ouvriers réalisé selon des techniques déjà décrites (Rouland *et al.*, 1991).

Le dosage des protéines est réalisé selon la méthode de Sedmak et Grossberg (1977).

Les sucres réducteurs produits par l'hydrolyse des polysaccharides sont dosés par la microméthode de Somogyi et Nelson (Williams *et al.*, 1978).

RESULTATS

Inventaire des espèces de termites présentes sur le site

Dans les plantations : 3 espèces principales ont été mises en évidence : deux espèces de termites champignonnistes, *Odontotermes obesus* et *Ancistrotermes guineensis* et une espèce xylophage, *Amitermes evuncifer*. Quelques nids de *Microtermes* sp. et de *Pseudacanthotermes militaris* ont également été détectés mais dans de moindres proportions.

Dans les savanes périphériques : En plus des espèces détectées dans les parcelles de canne à sucre et qui sont toutes retrouvées dans les savanes environnantes, les zones périphériques de la SONASUT se caractérisent par une grande diversité d'espèces et une grande densité de nids. En particulier, il existe de nombreuses termitières épigées de très grande taille, construites par les termites champignonnistes *Macrotermes bellicosus* et *Macrotermes subhyalinus rex*. D'autres termites dont les constructions sont moins importantes ou dont les nids sont hypogés ont également été trouvés en grand nombre. 10 espèces ont pu ainsi être déterminées, il s'agit de :

+ 7 espèces champignonnistes : *Macrotermes bellicosus*, *Macrotermes subhyalinus rex*, *Odontotermes obesus*, *Odontotermes pauperans*, *Ancistrotermes cavithorax*, *Pseudacanthotermes militaris* et *Microtermes* sp.

+ 1 espèce humivore : *Basidentitermes* sp.

+ 2 espèces xylophages : *Trinervitermes rhodesiensis* et *Amitermes evuncifer*.

Estimation des populations d'*Ancistrotermes guineensis* :

Les résultats obtenus sont donnés dans la figure 1. A l'heure actuelle, ce termite est présent dans tous les pivots de l'exploitation. Sur 7 pivots, on observe plus de 11 meules par souche ce qui fait compte tenu du nombre de souches à l'hectare, un chiffre de 150000 meules/ hectare soit d'après les estimations de population de Josens (1972) près de 500 millions de termites à l'hectare soit 5 fois plus que dans une savane tropicale humide comme la savane de Lamto. Les pivots 18 et 19 qui présentent une densité de près de 2000 nids à l'hectare sont particulièrement infestés.

En deux ans (de novembre 1990 à novembre 1992), on a pu observer une nette augmentation des populations (Tableau 1) mais cette évolution est extrêmement variable d'un pivot à l'autre.

Biologie d'*Ancistrotermes guineensis* :

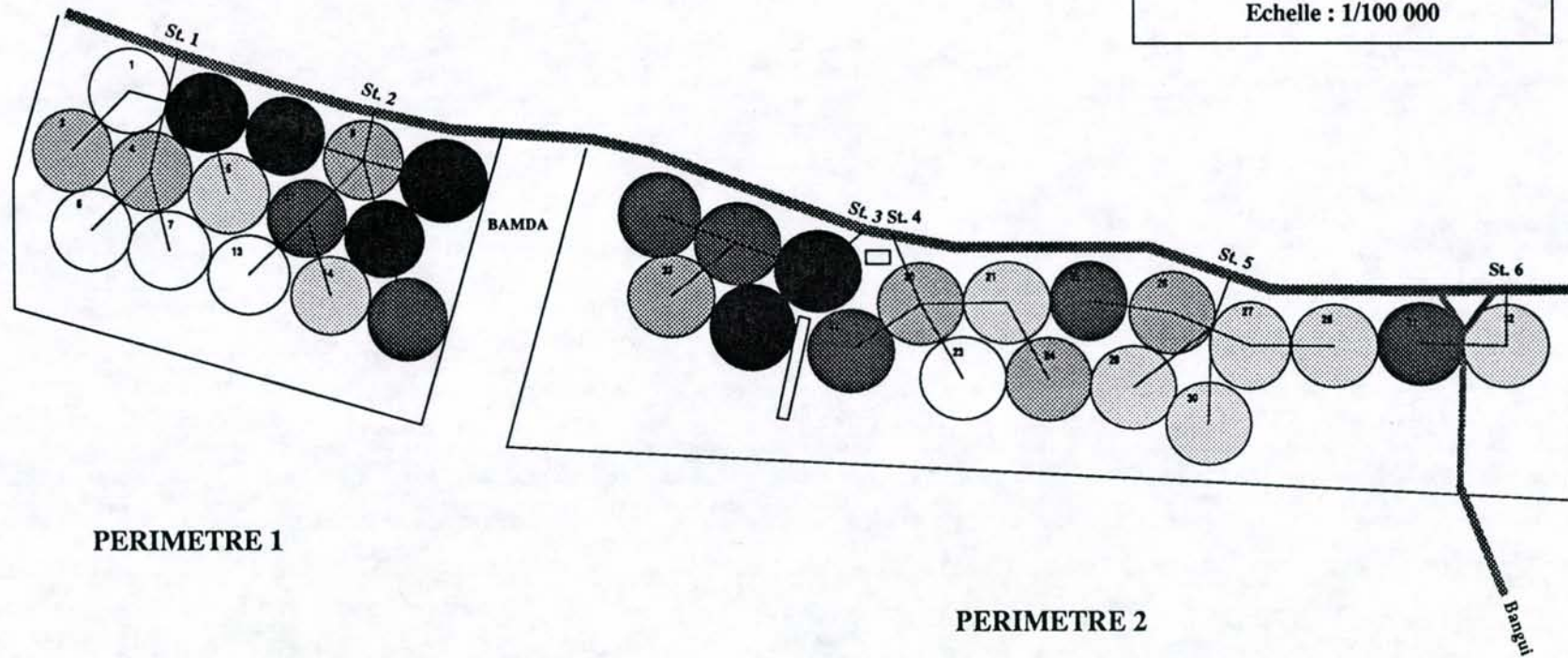
Structure du nid :

Le termite *Ancistrotermes guineensis* est un termite champignonniste dont le nid, à la SONASUT, se trouve toujours localisé dans les racines à l'aplomb des cannes, à une profondeur ne dépassant que rarement 35 cm. Le nid est entièrement hypogé, il est constitué d'un réseau de galeries et de chambres contenant soit une meule à champignon,

Fig. 1 : Estimation des populations d'Ancistrotermes présentes sur le site en 1992.
 Population of Ancistrotermes present in the sugar cane plantation in 1992.

- 1 - 5 meules / souches
- ▨ 5 - 10 meules / souche
- ▩ 10 - 15 meules / souche
- 15 - 20 meules / souche
- 20 meules / souche

Republique du TCHAD
 SONASUT
 Plan parcellaire
 Echelle : 1/100 000



soit le couvain; au centre du nid se trouve la loge royale contenant la reine et le roi. Des zones d'une richesse en meules exceptionnelles ont été mises en évidence : ainsi, 1115 meules ont été déterrées dans une fosse de 1,5m x 2m x 0,3m. Dans ces zones très riches en meules, on observe la présence de plusieurs loges royales, 5 reines ont ainsi été récoltées dans la fosse précédemment décrite.

N° Pivot	Nov-90	Nov-92	% augmentation
2	10,3	18,02	74,95
4	3,25	6,25	92,31
9	18,22	19,36	6,26
10	18,85	22,6	19,89
11	6,53	13,3	103,68
12	7,21	20,77	188,07
13	0,32	0,41	28,12
14	0,46	4,57	893,48
15	4,74	14,39	203,59
17	11,82	16,42	38,92
18	26,81	24,76	-7,65
19	26,67	25,19	-5,55
21	2,61	7,29	179,31
24	2,16	9,13	322,69
30	1,25	2,68	114,40

Tableau 1 : Evolution des populations d'*A. guineensis* de novembre 90 à novembre 92
Evolution of termites populations from november 90 to november 92

Evolution saisonnière des nids : Quelle que soit la période considérée, la majorité des chambres à meule se trouve toujours dans les 30 premiers centimètres du sol. Par contre, dans les pivots qui ont été récoltés depuis peu de temps, on observe de nombreuses loges vides en surface (0-15cm), les meules à champignon ne se trouvant que dans les loges les plus profondes. Lorsque la canne est en repousse ou non récoltée, toutes les chambres contiennent des meules mais leur taille et leur structure sont extrêmement variables selon l'âge de la canne.

Dynamique des meules : Les travaux de Josens (1972) sur *A. cavithorax*, ont montré que les meules sont soumises à un renouvellement constant : elles sont consommées par leur face inférieure et simultanément, des matériaux frais sont apportés à leur face supérieure. Malgré ce renouvellement, les meules d'*Ancistrotermes* n'ont pas une durée de vie illimitée et il est possible de les regrouper en trois classes d'âge :

+ les meules en phase de croissance ou "jeunes" qui sont constituées de fines lames horizontales reposant sur des piliers. Ces meules présentent un velours mycélien peu développé et n'ont pas commencé à être consommées.

+ les meules en phase de renouvellement ou "en équilibre" qui se composent de parties fraîches et anciennes, ces dernières portant des traces de consommation plus ou moins visibles.

+ les meules en phase de régression ou "vieilles" qui sont fortement consommées et qui ne sont plus approvisionnées en matériaux frais.

Les tailles et les poids des meules sont très variés, c'est pourquoi, il nous a paru utile de différencier 5 catégories de meules : meules de type A : Pds moyen = $24,3 \pm 2,4$ g, meules de type B : Pds = $15,2 \pm 2,1$ g, meules de type C : Pds = $9 \pm 1,2$ g, meules de type D : Pds = $3,8 \pm 0,6$ g, meules de type E : Pds = $2 \pm 0,3$ g

Les meules de type C et D peuvent être soit des meules "jeunes", soit des meules "vieilles", plus rarement des meules "en équilibre"; par contre les meules de type A et B sont toutes des meules "en équilibre" et les meules E des meules "jeunes".

Ces différents types de meules ne se rencontrent pas au hasard dans les pivots. Il existe une corrélation entre l'âge de la canne et le type de meules rencontré (Fig. 2). Ainsi, dans les pivots récoltés en début de campagne, on trouve de nombreuses meules de type A et B; dans les pivots qui viennent d'être récoltés, on trouve de "vieilles meules" type C et D; dans les pivots en début de repousse, les meules sont essentiellement des meules "jeunes" de type C, D, E. Ainsi, il apparaît que contrairement à ce qui est observé en savane, la dynamique des meules dépend du cycle de la canne et non pas du cycle climatique.

Comportement alimentaire :

Impact des termites sur la canne :

+ *Attaques racinaires :* Les nids de cette espèce se développent particulièrement à l'aplomb des souches de canne dans la rhizosphère. L'observation au microscope optique des extrémités racinaires de souches présentant plus de 50 meules d'*Ancistrotermes* à leur base montre clairement des zones d'attaque sur les jeunes radicelles. Ces radicelles peuvent présenter soit des traces de morsure mandibulaire soit être dépouillées sur une longueur variable (de 1 à 5 cm) de leur tissus périphériques. Cette attaque entraîne une diminution de l'absorption des nutriments au niveau des racines et donc un ralentissement de croissance des cannes. Afin de quantifier ce ralentissement (tableau 2), il a été effectué une comparaison de la longueur des cannes de plus d'1m provenant de souches présentant plus de 50 meules dans leur système racinaire et de souches voisines ne présentant aucun nid d'*Ancistrotermes* à leur base.

N° pivot	Nbre de meules > 50	Nbre de meules = 0	% de perte
18	$1m89 \pm 0m12$	$2m43 \pm 0m32$	22 %
17	$1m83 \pm 0m15$	$2m51 \pm 0m38$	27 %
10	$2m \pm 0m16$	$2m50 \pm 0m32$	20 %

Tableau 2 : Evolution de la longueur des cannes en fonction du nombre de meules présentes dans les racines.

Variation of the cane length versus the number of fungus combs present in the cane roots.

+ *Attaques sur les tiges de canne adulte:* La présence, sur certaines cannes adultes, de galeries de terre, cimentant l'espace péricaulinaire, construites par les termites nous a conduit à analyser plus en détail ce type de cannes. Ces cannes dont les feuilles ont souvent un aspect flétri, présentent des perforations de leur paroi au niveau des entrenœuds et dans la partie aérienne de la tige. Ces perforations sont très caractéristiques et ne peuvent en aucun cas être confondues avec les orifices de sortie des borers. Les tiges comportant ces orifices apparaissent vidées de leur parenchyme saccharifère. L'intérieur de la canne est remplie de terre stérile que le termite apporte au fur et à mesure de sa progression afin d'éviter les invasions bactériennes ou fongiques. Dans la plupart des cas, des termites sont encore présents en grand nombre à l'intérieur de la canne.

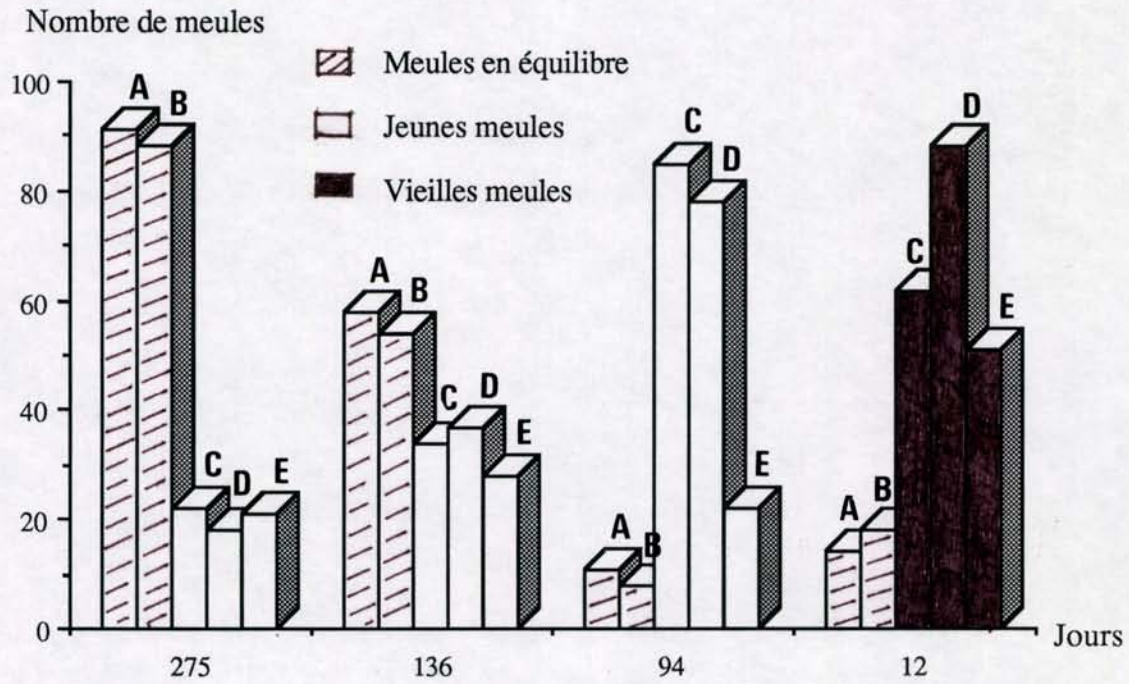
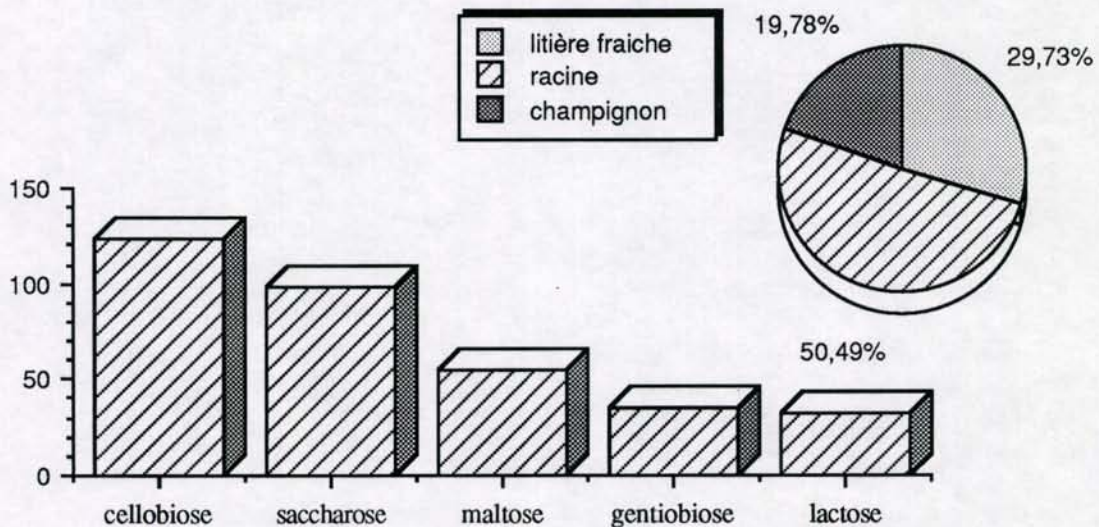
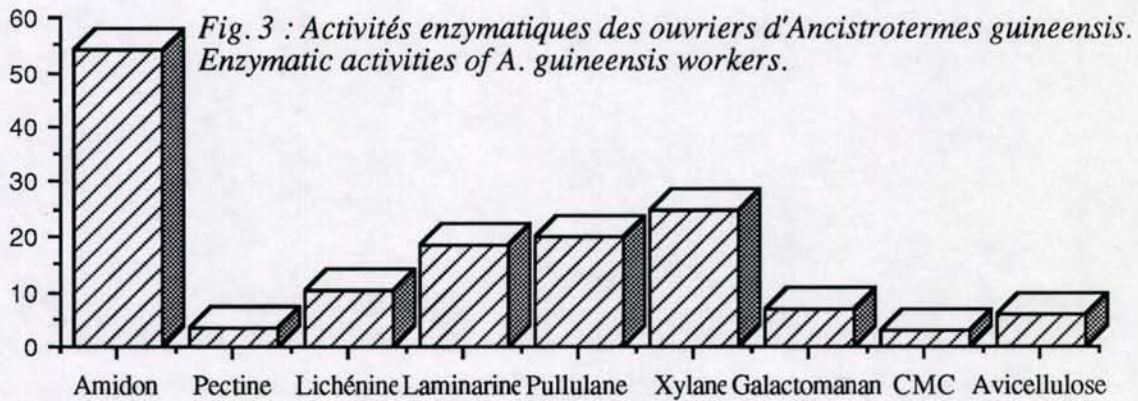


Fig. 2 : Répartition des différentes catégories de meules en fonction de l'âge de la canne.
 Repartition of the fungus combs according to the age of the sugar cane.



Préférendum alimentaire :

Deux zones sont dégagées de tout paillis et dans chacune de ces zones sont disposés les appâts suivants enterrés ou non : 4 tiges de NCO 376, 4 "bottes" de paillis, 4 souches anciennes et 4 souches jeunes de NCO 376. L'expérimentation est laissée en place 6 jours et relevée tous les deux jours soit 3 fois.

Aucune attaque n'a été observée sur les appâts disposés en surface, confirmant ainsi le fait que les *A. guineensis* ne récoltent pas sur le sol.

Appâts	1er relevé	2ème relevé	3ème relevé	% attaque
Paillis	0	0	0	0 %
Souches jeunes	2	4	8	100%
Souches vieilles	0	0	2	25%
Tiges	4	6	8	100%

Il apparaît que lorsque le matériel végétal est enterré, les fragments de tiges sont aussi bien attaqués que les racines. En ce qui concerne les racines, le termite présente une nette préférence pour les souches jeunes. Le paillis, enterré ou non, n'est jamais attaqué.

Équipement enzymatique :

La détermination des enzymes digestives a été effectuée sur des termites ouvriers prélevés dans les plantations et congelés pour le transport et le stockage. Les résultats obtenus sont donnés dans la figure 3. Il faut noter, tout d'abord l'importance quantitative des différentes activités enzymatiques détectées. L'ensemble des substrats testés est bien dégradé mais on observe une activité enzymatique particulièrement importante sur les substrats (amidon, maltose, lichénine) spécifiques des racines. Il apparaît donc que la nutrition d'*Ancistrotermes* est assurée en majeure partie aux dépens de la strate racinaire mais qu'il possède cependant un équipement enzymatique suffisamment varié et actif pour dégrader la matière végétale des parties aériennes, en particulier, on peut noter la nette activité saccharase.

Comportement reproducteur :

Tous les nids quelle que soit l'état de la canne ou de l'irrigation présentent des sexués dans le même état de développement. L'essaimage serait donc fixé par le cycle climatique, comme pour les populations de savane, et non par le cycle cultural de la canne. L'essaimage se déroule fin avril début mai, peu de temps après les premières pluies.

Corrélation entre la présence d'*Ancistrotermes guineensis* et différents paramètres culturels ou climatiques

+ *Variétés de canne* : Deux expérimentations ont été installées sur chacun des blocs suivants plantés en différentes variétés : pivot 25 bloc C planté en N12, pivot 33 bloc A en Q 75, pivot 18 bloc D en NCO 376 et pivot 03 bloc C en B41227. Les appâts sont constitués par des fragments de canne enterrés à 10 cm de profondeur. Tous les deux jours, le nombre de cannes attaquées est relevé. Il apparaît que les termites consomment plus nettement les cannes des variétés NCO 376, Q 75 et B41 227 quelle que soit la variété de cannes sur laquelle les termites se nourrissent habituellement.

+ *Catégories* : le coefficient de corrélation obtenu ($R = 0,4$) n'est pas significatif, il n'existe pas de corrélation entre l'importance des nids de termites et le nombre de repousses des cannes.

+ *Profil racinaire* : le coefficient de corrélation est là aussi non significatif ($R = 0,37$), les infestations ne seraient pas corrélées à la profondeur racinaire.

+ *Rendement* : là aussi, le coefficient de corrélation n'est pas significatif ($R = 0,39$).

+ *Nématodes* : il n'existe visiblement aucune corrélation entre la présence de nématodes (Reversat, 1991) dans les parcelles et leur infestation en termites ($R = 0,00$).

+ *Traitements* : que l'on considère le traitement au Dursban ($R = 0,003$) ou celui au Temik ($R = 0,43$), les coefficients obtenus indiquent très clairement qu'il n'y a aucune relation (négative ou positive) entre ces traitements et l'état d'infestation des parcelles.

+ *Hauteur de la nappe phréatique* : Il existe une très nette corrélation entre la hauteur de la nappe phréatique en saison des pluies et le nombre de meules d'*Ancistrotermes* dans les pivots ($R = 0,89$).

CONCLUSION

Le termite *Ancistrotermes guineensis* est, en 1992, présent dans tous les pivots de la SONASUT avec une densité pouvant atteindre plus de 20 meules par souche de canne. Cette densité est en nette augmentation depuis 1990.

Cette étude a montré que ce termite se nourrissait essentiellement aux dépens de la strate racinaire de la canne mais qu'il était susceptible de consommer des tiges de canne vivante adulte comme cela avait été noté à la SOGESCA (RCA) pour les espèces *Microtermes subhyalinus* et *Ancistrotermes periphraesis* (Renoux *et al.*, 1991). De plus, les ouvriers d'*A. guineensis* sont capables d'effectuer un choix dans les différentes variétés de canne: les NCO376, les Q75 et les B41227 étant plus attaquées que les autres variétés.

Les meules d'*A. guineensis* présentent une dynamique en relation avec le cycle cultural de la canne et non pas, comme c'est le cas en savane, le cycle climatique. Par contre, le cycle reproducteur est le même en savane que dans les plantations de cannes, c'est-à-dire qu'il est directement en relation avec le cycle climatique.

Aucune corrélation n'a pu être faite entre l'infestation en termites et la catégorie de la canne, les traitements insecticides ou nématicides, le profil racinaire, le rendement et la présence de nématodes. Seule la hauteur de la nappe phréatique en saison des pluies influence la population en termites, les pivots inondés présentant toujours un taux en termites largement inférieur à celui des autres pivots.

Bien que les causes de la pullulation d'*A. guineensis* dans les champs de canne à sucre de la SONASUT n'aient pas pu être déterminées avec précision, les nouvelles données concernant sa biologie obtenues au cours de ce travail sont actuellement utilisées pour la mise au point d'une méthode de lutte spécifique qui devrait permettre de résoudre à court terme le problème économique posé par ces termites ravageurs.

REFERENCES

- HARRIS W.V. - 1969 - Termite as pests of sugar cane. In *Pests of sugar cane*. Eds. Williams J.R., Metcalfe J.R., Mungomery R.W. and Mathes R., Elsevier, Amsterdam, 225-235.
- JOSENS G. - 1972 - Etudes biologique et écologique des Termites de la savane de Lamto-Pakobo (Côte d'Ivoire). Thèse d'Université libre de Bruxelles, 262p.
- RENOUX J., ROULAND C., MORA P., HASSEN N. - 1991 - Dégâts causés par les termites champignonnistes dans les cultures de canne à sucre en Afrique intertropicale. *Act. 1st Int. Coll. on sugar cane*, 1, 124-130.
- ROULAND C., LENOIR F., LEPAGE M. - 1991 - The role of the symbiotic fungus in the digestive metabolism of several species of fungus-growing termites. *Comp.*

- Biochem. Physiol.*, **99**, 657-663.
- SANDS W.A. - 1977 - The role of termites in tropical agriculture. *Outl. Agric.*, **9**, 136-143.
- SEDMAK J.J., GROSSBERG S.E. - 1977 - A rapid, sensitive and versatile assay for protein using Coomassie brilliant blue G250. *Anal. Biochem.*, **79**, 544-552.
- WILLIAMS J., VILLAROYA H. PETEK F. - 1978 - Galactosidases II, III and IV from seeds of *Trifolium repens*. *Biochem. J.*, **175**, 1069-1077.
- WOOD T.G., JOHNSON R.A., OHIAGU C.E. - 1977 - Populations of termites (Isoptera) in natural and agricultural ecosystems in southern guinea savanna near Mokwa, Nigeria. *Geo.Eco.Trop.*, **1**, 139-148.