

## Importance et dynamique du complexe parasitaire de la culture cotonnière dans la région de Ggandajika au Zaïre

par G. DELHOVE<sup>1</sup>, G. MERGEAI<sup>2</sup> & M. NKOMBE LUMBILA<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, Projet d'appui coton vivre à la Station INERA de Gandajika, INERA - AGCD, Belgique.  
<sup>2</sup> Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Unité de Phytotechnie des régions chaudes, Belgique.  
<sup>3</sup> Programme National Coton, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique INERA, Zaïre.

### Résumé

Compte tenu du coût excessivement élevé des insecticides au Zaïre, nous avons réalisé une étude visant à mettre en évidence les possibilités de réduire le nombre de traitements sur cotonniers par campagne de culture. Deux types d'essais menés en 1988 et 1989, l'un comparant trois niveaux de protection phytosanitaire et l'autre testant différents calendriers de traitements, ont montré que les pertes occasionnées par les ravageurs sont très importantes (86 % de perte en 1988 et 58 % de perte en 1989) et qu'*Heliothis armigera* HÜBN. est le parasite le plus nuisible à la culture cotonnière dans la région de Gandajika. Il apparaît d'autre part que les fortes infestations d'*Heliothis* se produisent généralement après une période de faible pluviosité. *Lygus vosseleri* POPP. et *Dysdercus* spp. se sont montrés des déprédateurs de moindre importance. Cependant, le premier peut provoquer occasionnellement des dégâts importants de 40 à 100 jours après le semis tandis que le deuxième est susceptible d'induire des pertes élevées de 90 jours après le semis à l'ouverture des capsules. Les autres ravageurs tels que: *Empoasca* spp. et *Aphis gossypii* GLOV. sont généralement peu dommageables mais doivent être contrôlés de près car, lors de périodes de sécheresse inhabituelles, leurs populations peuvent augmenter dangereusement. Les résultats obtenus indiquent qu'un potentiel de production équivalent à celui du programme de traitement vulgarisé peut être obtenu avec 3 traitements appliqués à intervalle de 14 jours, au lieu des 4 traitements du programme vulgarisé en supprimant le premier traitement à 55 jours après le semis.

### Introduction

Nous présentons ici les résultats des essais qui nous ont permis de mieux comprendre l'importance et la dynamique du complexe parasitaire du cotonnier dans la région de Gandajika. Cette étude a été entreprise en vue d'améliorer l'efficacité du calendrier de protection phytosanitaire vulgarisé dans les zones

cotonnières méridionales du Zaïre. Actuellement, les opérations de protection du cotonnier s'effectuent en 4 traitements qui sont réalisés à intervalle de 14 jours. Le premier traitement débute 55 jours après le semis. Les 2 premiers traitements se composent du mélange cyperméthrine (36 g/ha) + monocrotophos (300 g/ha). Ils sont suivis de 2 traitements à la cyperméthrine (36 g/ha).

### Matériel et méthode

Deux types d'essais ont été mis en place. Les premiers comparent le programme actuellement vulgarisé à des parcelles non traitées et à des parcelles en protection totale afin de mieux comprendre l'incidence et la dynamique des différents ravageurs et d'évaluer l'efficacité du programme vulgarisé. Les deuxièmes sont des essais qui comparent différents calendriers de traitement au calendrier actuellement vulgarisé afin de déterminer l'importance de chaque période de traitement.

Dans le premier type d'essai, les traitements ont été effectués à l'aide d'appareils ULV. Dans le deuxième type d'essai, les produits ont été appliqués au moyen d'un appareil de pulvérisation à dos à pression entretenue, muni d'une rampe horizontale couvrant deux lignes par passage et épandant un volume de bouillie de 100 litres par hectare.

Les tableaux 1 et 2 reprennent les principales caractéristiques des objets étudiés pour chaque type d'essai.

Les essais à plusieurs niveaux de protection phytosanitaire ont été menés en 3 blocs (1988) et 4 blocs (1989) d'une superficie de 672 m<sup>2</sup>; dans chaque bloc se trouvaient 6 parcelles élémentaires d'une superficie de 24 m<sup>2</sup>. Chaque bloc représentait un objet et les 6 parcelles élémentaires les 6 répétitions. L'écartement était de 0,80m x 0,30m, il n'y a pas eu d'application d'engrais et les semis ont été effectués vers le 15 janvier.

Tableau 1. Principales caractéristiques des traitements effectués dans les essais à plusieurs niveaux de protection phytosanitaire.

Année	Objet 1	Objet 2	Objet 3	Objet 4
1988	Sans protection	2 x cyperméthrine (36 g/ha) 1 monocrotophos (300 g/ha)	Protection totale **	
1989	Sans protection	2 x cyperméthrine (36 g/ha)* 2 x deltaméthrine (12 g/ha) 4 triazophos (256 g/ha) 2 x deltaméthrine (12 g/ha)*	2 x chlorpyrifos-éthyl (720 g/ha) 2 x cyperméthrine (50 g/ha) 4 chlorpyrifos-éthyl (300 g/ha)	Protection totale**

Note: \* Calendrier de traitement vulgarisé: 1 application à intervalle de 14 jours; début du traitement 55 jours après le semis; \*\* Cyperméthrine (60 g/ha); monocrotophos (300 g/ha) de 45 jours après le semis à l'ouverture des capsules.

Les essais "calendrier" ont été menés en dispositif statistique du type "blocs aléatoires complets". Selon l'essai il y a eu 5 (1989) ou 6 (1988) répétitions. Les parcelles élémentaires se composaient de 10 lignes de 15,2 (1988) ou 18,4m (1989). L'écartement entre les plants était de 1m x 0,40m et il n'y a pas eu d'application d'engrais.

Tableau 2. Caractéristiques des calendriers étudiés.

Année	Objet	Nombre de jours après le semis					
		40	55	69	83	97	111
1988	1		X	X	X	X	
	2	45	59	73	87		
	3		X	X	X	X	
	4		X	X	X	X	
	5		X	X	X	X	
1989	1		X	X	X	X	
	2		X	X	X	X	
	3		X	X	X	X	
	4		X	X	X	X	
	5		X	X	X	X	
	6		X	X	X	X	X
	7		X	X	X	X	X
	8	X		X	X	X	

- Les principales observations effectuées sur 20 plants par parcelle élémentaire ont été les suivantes :
- Evaluation des infestations d'*H. armigera* par comptage des chenilles sur boutons floraux et capsules, par récolte et tri des organes fructifères troués, tombés dans les interlignes et par observation des capsules vertes et des capsules ouvertes.
  - Estimation des infestations de *L. vosseleri* par détermination du pourcentage de plantes présentant des traces de piqûres sur les trois dernières feuilles.
  - Suivi des infestations d'*Empoasca* spp. et d'*A. possynii* par observation de 5 feuilles par plante et par détermination du % de feuilles portant des larves de jasside ou des pucerons (essais calendrier) et par comptage du nombre de larves de jasside et cotation de la population de pucerons (essais à plusieurs niveaux de protection phytosanitaire).
  - Estimation des infestations de *Dysdercus* spp. par observation des piqûres sur 20 capsules vertes par parcelle élémentaire après dissection et par comptage des adultes et larves sur les capsules.
  - Estimation du % de plants présentant des symptômes d'attaques de *P. latus* (feuilles en forme d'assiette).
  - Avant la récolte détermination du % de capsules momifiées.
  - L'importance de la production est estimée par la pesée du coton-graine et par la détermination du nombre de capsules par mètre de hauteur de cotonnier.
  - L'interprétation statistique a été effectuée par le test de la plus petite différence significative, après réalisation des analyses de la variance appropriées.

### Résultats

#### Importance et dynamique des principaux ravageurs

Les résultats obtenus dans le premier type d'essai nous montrent que les pertes occasionnées par les ravageurs sont très importantes en absence de traitement (86 % en 1988 et 58 % en 1989) (Tableau 3). Les pertes les plus importantes sont provoquées par *H. armigera*; ce ravageur provoque la chute des organes fructifères et détériore également les fibres par les trous qu'il creuse dans les capsules qui restent sur le plant.

Tableau 3. Productivité dans les essais à plusieurs niveaux de protection phytosanitaire.

Année	Objet	Rendement en kg/ha de coton-graine	% de la protection totale	Nombre de capsules par mètre	% de la protection totale
1988	1 SP	129,17 c	13,90	5,04 c	55,70
	2 PV	529,17 b	57,20	7,37 b	81,50
	3 PT	925,00 a	100,00	9,04 a	100,00
		CV 15,82 F 137,48 ***		CV 16,80 F 16,82***	
1989	1 SP	557,67 c	42,30	8,87 c	64,60
	2 PV	708,57 c	53,70	11,19 b	81,50
	3 PV	981,47 b	74,40	11,85 b	86,30
	4 PT	1318,39 a	100,00	13,73 a	100,00
	CV 21,31 F 18,43 ***		CV 12,11 F 12,66 ***		

Note: SP = sans protection, PV = protection vulgarisée, PT = protection totale; \*, \*\*, \*\*\*: significatif au seuil 0,05; 0,01 et 0,001.

En ce qui concerne la dynamique des infestations, nous avons étudié plus particulièrement les ravageurs considérés comme les plus dommageables à la culture cotonnière dans la région de Gandajika: *H. armigera* et *L. vosseleri* (MOSTADE, 1977). Certains autres ennemis du cotonnier, n'ayant d'habitude qu'une importance secondaire mais pouvant toutefois occasionner exceptionnellement des dégâts

considérables ont également été observés. Il s'agit de *A. gossypii*, *Empoasca* spp. et *Polyphagotarsonemus latus* BANK.

Les figures 1 et 2 illustrent les résultats obtenus en ce qui concerne *H. armigera*. Les infestations (beaucoup plus fortes en 1988 qu'en 1989) ont eu lieu après une période de faible pluviométrie prolongée. En 1988, les maxima d'infestation se sont produits à la mi-avril, 25 jours après le début de la période de sécheresse tandis qu'en 1989, ils ont eu lieu fin avril, soit 29 jours après la période de sécheresse. Le même phénomène a été enregistré en 1990. Il devrait être suivi pendant plusieurs années pour éventuellement servir à déclencher les observations dans un système d'avertissement.

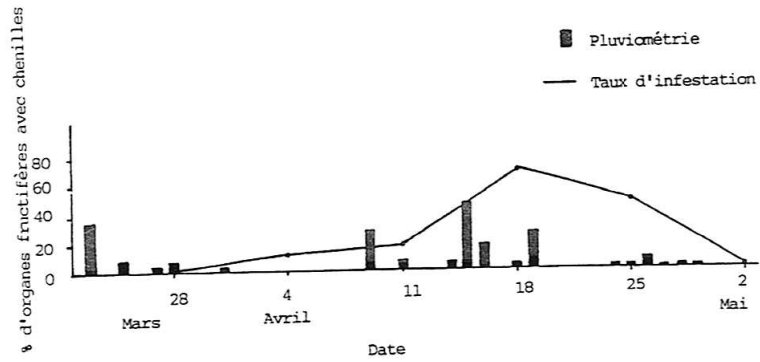


Fig. 1. Dynamique des populations de chenilles d'*Heliothis* et pluviométrie journalière en 1988.

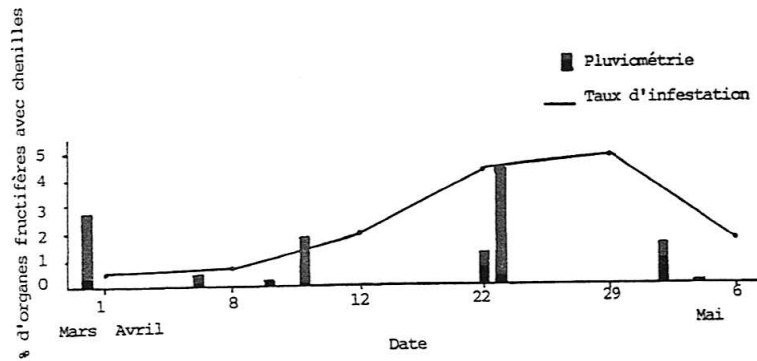


Fig. 2. Dynamique des populations de chenilles d'*Heliothis* et pluviométrie journalière en 1989.

La figure 3 nous montre que les taux d'infestations de *L. vosseleri* sont importants (plus de 20 % de plants atteints) de 50 à 110 jours après un semis effectué le 15 janvier; et que les taux d'infestation maxima sont observés fin mars et début avril. Ce ravageur est considéré comme dangereux en cas de fortes attaques précoces (plus de 20 % de plants atteints en février) (SCHMITZ, 1972) ou en cas de semis tardif (GEERING, 1954).

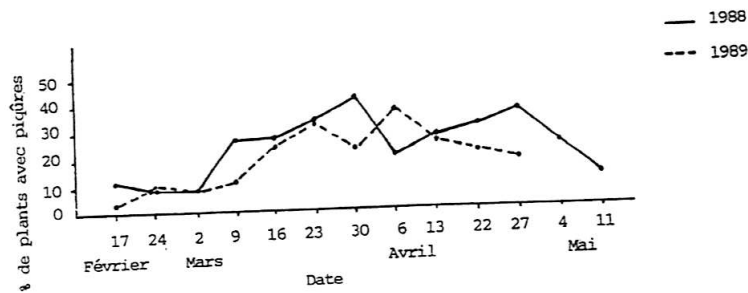


Fig. 3. Dynamique des infestations de *L. vosseleri*.

Les taux d'infestation d'*Empoasca* spp. quoique relativement importants en 1988 n'ont pas atteint un seuil suffisant pour être très dommageables à la production (Fig. 4).

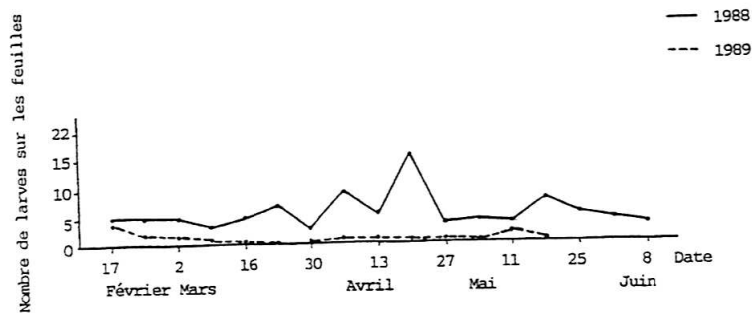
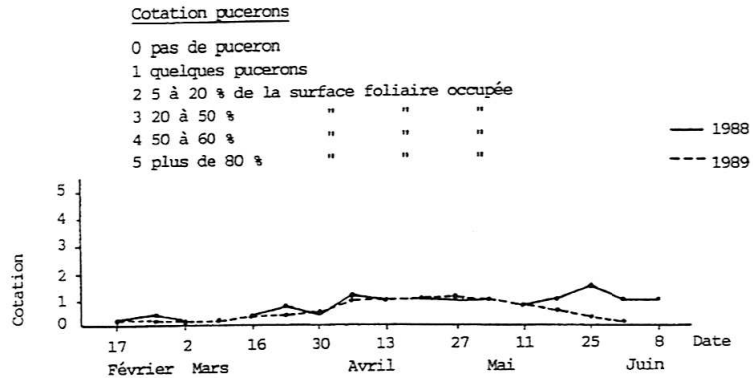
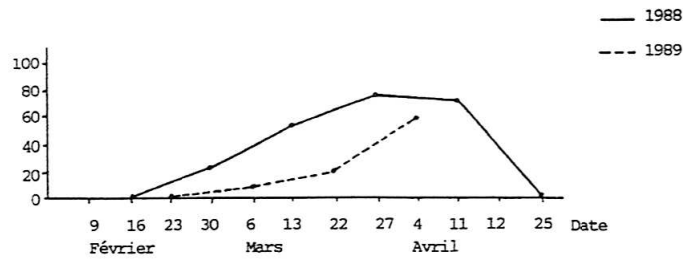


Fig. 4. Dynamique des populations larvaires d'*Empoasca* spp.

La figure 5 montre que les infestations des pucerons restent faibles tout au long de la campagne. Elles ont augmenté fortement en 1988, à la fin du mois de mai, suite à une apparition précoce de la saison sèche et à un redémarrage de la végétation dû à un shedding important. Cette pullulation relative des pucerons en fin de campagne a induit l'apparition d'un peu de coton collant.

Fig. 5. Dynamique des infestations d'*A. gossypii*

La figure 6 montre que les taux d'infestation de *P. latus* deviennent importants assez tardivement. Quoique le % de plants attaqués est important, la sévérité des attaques reste faible et ne semble pas influencer le rendement. Des attaques plus précoces peuvent engendrer des pertes sensibles (SCHMITZ, 1962).

Fig. 6. Dynamique des infestations de *P. latus*

Les populations de *Dysdercus* spp. augmentent généralement à partir de fin avril début mai (de 90 à 110 jours après le semis selon la date de celui-ci) et peuvent provoquer des dégâts importants aux capsules jusqu'à l'ouverture de celles-ci.

En 1989 nous avons observé un taux maximum de 25 % de capsules présentant des piqûres le 18 mai (Tableau 4).

*Sylepta derogata* FAB. et *Cosmophila flava* F. sont des ravageurs que l'on rencontre fréquemment, mais leur taux d'infestation restent faibles (maximum de 6 % de plants attaqués).

Efficacité du programme de protection vulgarisée et importance de la période des traitements.

Tableau 4. Taux d'infestation d'*H. armigera* et de *Dysdercus* spp.

Objet	Année 1988		Objet	Année 1989	
	<i>Heliothis</i> % de capsules trouées 15-06			<i>Heliothis</i> % de capsules trouées 18-05	<i>Dysdercus</i> % de capsules piquées 18-05
1 SP	90,14 a		1 SP	3,80 a	15,83 a
2 PV	26,68 b		2 PV	2,15 ab	19,38 a
3 PT	6,10 c		3 PV	5,04 a	13,92 a
			4 PT	0,00 b	0,00 b
CV	23,72		CV	94,84	75,06
F	119,85 ***		F	4,21 *	4,91 *

Note: SP = sans protection, PV = protection vulgarisée, PT = protection totale; \*, \*\*, \*\*\*: significatif au seuil 0,05; 0,01 et 0,001

Les observations effectuées en 1989 (Tableau 4) nous montrent également que, avec un dernier traitement réalisé le 20 avril, le programme de protection vulgarisée se termine trop tôt pour pouvoir lutter efficacement contre des attaques tardives d'*H. armigera* (Fig. 2) et de *Dysdercus* spp.

En 1988 des attaques importantes d'*H. armigera* ont eu lieu pendant la période des traitements (Fig. 1). La cyperméthrine à 36 g/ha s'est montrée trop peu efficace pour réduire suffisamment les populations de chenilles (Tableau 4).

Ces lacunes du programme de traitement vulgarisé expliquent les faibles rendements obtenus par rapport à la protection totale (Tableau 3). Afin de limiter ces inconvénients, la fin du calendrier de traitement de vrait être retardée de 2 semaines. Une augmentation des doses de cyperméthrine utilisée ou son remplacement par des produits à plus forte rémanence s'impose également pour lutter plus efficacement en cas de très fortes infestations d'*H. armigera*.

Les observations effectuées sur *L. vosseleri*, *A. gossypii*, *Empoasca* spp. et *P. latus* ont montré que le programme de traitement vulgarisé contrôle bien ces ravageurs.

Tableau 5. Productivité des calendriers de traitement testés.

Année	Objet	Calendrier					Rendement en kg/ha de coton-graine	Nombre de capsules par mètre	
		Nombre de jours après semis							
		40	55	69	83	97	111		
1988	1		x	x	x	x		481,42 a	9,95 ab
	2	45	59	73	87			243,24 bc	9,87 ab
	3			x	x	x		552,36 a	11,10 a
	4			x	x		x	146,96 c	8,49 b
	5			x	x	x		270,27 b	10,89 a
							CV 28,88	CV 14,96	
							F 18,26 ***	F 2,84 *	
1989	1		x	x	x	x		1088,70	15,15
	2			x	x	x		1053,56	17,22
	3			x		x		988,47	14,81
	4			x	x		x	1075,73	14,63
	5			x	x	x		1013,56	12,46
	6			x	x	x	x	1212,85	17,32
	7			x	x	x	x	1054,31	16,93
	8	x		x	x	x		1062,56	15,35
							n.s.	n.s.	

Note: \*, \*\*, \*\*\*: significatif au seuil 0,05; 0,01 et 0,001; n.s.: non significatif au seuil 0,05.

Le tableau 5 qui concerne la productivité des différents objets nous montre qu'en 1988 seuls la protection vulgarisée et le calendrier débutant à 69 jours avec dernier traitement à 97 jours, ont donné une production satisfaisante. En absence de traitement à 83 ou 97 jours les rendements diminuent fortement suite aux fortes infestations d'*H. armigera* (Tableau 6). Par contre, les attaques assez importantes enregistrées en 1989 (Tableau 6) en absence de traitement à 55 jours et à 97 jours n'ont pas eu d'influence sur les rendements (Tableau 5); et tous les calendriers testés ont donné un niveau de production équivalent.

En ce qui concerne l'importance des traitements pour lutter contre *L. vosseleri* on peut noter qu'en 1989 les traitements à 69 et à 83 jours se sont montrés très utiles pour limiter les populations de ce ravageur.

Tableau 6. Taux d'infestations des principaux ravageurs.

Observations	<i>Heliothis</i> % d'organes avec chenilles				<i>Lygus</i> % de plants avec piqûres	
	sans traitement		avec traitement		sans traitement	avec traitement
	3 j.ap.	10 j.ap.	3 j.ap.	10 j.ap.		
55 jours ap.le semis 1988	0	0,30	0	0,34	12	7
1989	/	/	/	/	52	46
69 jours ap.le semis 1988	/	/	/	/	/	/
1989	13,02 *	7,50 *	0,89	1,94	34 *	14
83 jours ap.le semis 1988	20,39 *	32,09 *	8,19	18,66	9	7
1989	1,50	3,00	1,24	2,00	50 *	25
97 jours ap.le semis 1988	13,51 *	9,39 *	2,91	3,61	4	1
1989	4,28 *	7,36 *	0,91	1,31	/	/
111 jours ap.le semis 1988	/	/	/	/	/	/
1989	2,35	/	1,95	/	/	/

Note: \* différence significative au seuil 0,05 par rapport aux objets avec traitement.

### Conclusions

Les résultats des expérimentations réalisées à Gandajika montrent que les pertes occasionnées par les ravageurs du cotonnier sont très importantes en absence de traitement phytosanitaire et que le programme de protection vulgarisé ne permet pas un contrôle suffisant d'*H. armigera* à cause de la faible efficacité de la cyperméthrine à 36 g/ha et de l'arrêt trop précoce des traitements. L'interruption prématurée des pulvérisations permet également à *Dysdercus* spp. de se développer en abondance en fin de campagne. Pour éviter les chutes de rendement importantes induites par ces lacunes, le programme de traitement devrait être modifié de la façon suivante:

- retarder de 2 semaines le début du traitement pour terminer 2 semaines plus tard en gardant toujours 4 traitements à intervalle de 14 jours. Ceci permet de mieux couvrir les périodes critiques des différents ravageurs pour un semis effectué vers le 15 janvier (ce qui est souvent le cas en milieu paysan); *L. vosseleri* en mars et début avril, *P. latus* fin mars début avril, *H. armigera* en avril, *Dysdercus* spp. fin avril et mai et *A. gossypii* fin mai;
  - relever la dose de la cyperméthrine ou utiliser une matière active plus efficace.
- Dans les conditions des essais calendrier de 1988 et 1989, le calendrier à 3 traitements à intervalle de 14 jours débutant à 69 jours a donné un potentiel de production équivalent au programme de protection vulgarisé. Un programme de 3



traitements est considéré en Centrafrique comme suffisant en culture traditionnelle sans fumure minérale (CAUQUIL & VINCENS, 1982). Dans la région de Gandajika, ce programme minimum pourrait suffire en absence de fortes infestations tardives d'*H. armigera* ou de *Dysdercus* spp. Comme l'apparition d'une période de sécheresse prolongée en avril favorise le développement de ces ravageurs, un contrôle phytosanitaire des espèces concernées (dénombrement des oeufs pour *H. armigera* et des adultes pour *Dysdercus* spp.) devrait cependant être effectué pour déterminer l'opportunité de réaliser un traitement phytosanitaire supplémentaire en cas de longue interruption de la pluviométrie pendant cette période critique.

Il faut toutefois garder à l'esprit que les rythmes de pullulation des principaux ennemis du cotonnier peuvent fortement varier au niveau des différentes zones cotonnières du sud du Zaïre. Dans certains circonstances, l'absence de traitements précoces, notamment dans le cas de très fortes attaques de *Lygus*, peut compromettre totalement la production de toute une campagne.

La généralisation de nos propositions de modifications du calendrier de traitements à d'autres régions que celle de Gandajika ne devrait donc pas être envisagée sans la réalisation préalable d'essais multilocaux permettant la vérification de leur validité.

#### Références

- ANONYME, 1988. - Principaux paramètres phytosanitaires de la culture cotonnière au Zaïre. Caisse de Stabilisation Cotonnière (Zaïre), 23 p.
- ANONYME, 1988 et 1989. - Rapports annuels du Projet d'Appui Coton-Vivres à l'INERA Gandajika (Zaïre).
- ASPIROT, J. et MENOZZI, P., 1985. - Etude expérimentale en culture cotonnière de nouveaux programmes de protection phytosanitaire mis en place au Tchad à la station de Bebedja. Cot. Fib. Trop., 40: 29-34.
- CAUQUIL, J. et VINCENS, P., 1982. - Maladies et ravageurs du cotonnier en Centrafrique; expression des dégâts et moyens de lutte. Cot. Fib. Trop.: 32 p.
- CAUQUIL, J., GIRARDOT, B. et VINCENS, P., 1986. - Le parasitisme des cultures cotonnières en République Centrafricaine: définition des moyens de lutte. Cot. Fib. Trop. 41: 5-20.
- GEERING, Q. A., 1954. - The influence of *Lygus vosseleri* on crop loss of cotton in Uganda. Report of the Sixth Commonwealth Entomological Conference, 7th-16th July. Commonwealth Institute of Entomology, 83-86.
- SCHMITZ, G., 1972. - Les problèmes entomologiques au Kasai oriental. Bull. Rech. Agron. Gembloux. Volume extraordinaire édité à l'occasion de la semaine d'étude des problèmes tropicaux, 528-533.
- VAISSAYRE, M., 1982. - Observations relatives à l'incidence économique de l'acariose à *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS) en culture cotonnière. Cot. Fib. Trop. 37: 313-314.