

Une pullulation de *Spodoptera exempta* Walker sur la côte occidentale de la Nouvelle-Calédonie (Lépidoptères Noctuidae)

Alex DELOBEL

Entomologiste ORSTOM

ORSTOM, BP 45, Nouméa-Cedex, Nouvelle-Calédonie

RÉSUMÉ

Au cours des premiers mois de l'année 1978, une importante pullulation de larves de la noctuelle *Spodoptera exempta* Walker, jusque là inconnue dans l'île, s'est produite dans les prairies de la côte occidentale de la Nouvelle-Calédonie. Les caractères distinctifs de cette espèce sont décrits et les causes possibles du phénomène sont discutées; plusieurs méthodes de lutte sont également envisagées.

MOTS-CLÉS : Lépidoptères — Noctuidae — *Spodoptera exempta* — Pullulation — Pâturages — Migration — Nouvelle-Calédonie.

ABSTRACT

AN OUTBREAK OF *Spodoptera exempta* Walker (Lepidoptera Noctuidae) ON THE WESTERN COAST OF NEW CALEDONIA.

During the first months of 1978, a severe outbreak of the African armyworm, *Spodoptera exempta* Walker, which was until then unknown in the island, occurred in the grasslands of the western coast of New Caledonia. The distinctive features of the species are described and the possible causes of the phenomenon are discussed; various control measures are also considered.

KEY WORDS : Lepidoptera — Noctuidae — *Spodoptera exempta* — Pullulation — Pastures — Migration — New Caledonia.

Les populations de certains Lépidoptères Noctuidae inféodés aux Graminées connaissent périodiquement de véritables explosions aboutissant à la destruction de vastes superficies de pâturages en diverses parties du monde. A l'instar de celles des criquets migrateurs, ces populations subissent des phénomènes de grégarisation et sont capables de migrations qui sont parfois ressenties à l'échelle d'un continent; on regroupe couramment ces espèces chez les anglo-saxons sous le vocable de « armyworms » parce que leurs larves, en cas de fortes pullulations, se déplacent en véritables cohortes.

Une importante infestation de chenilles défoliatrices des Graminées appartenant à l'espèce *Spodoptera exempta* Walker s'est produite au cours des premiers mois de l'année 1978 en divers points de la côte occidentale de la Nouvelle-Calédonie, dévastant plusieurs centaines d'hectares de pâturages; signalées vers le 20 mars à Bourail, elles ont été observées au cours de la semaine suivante dans la région de La Foa, de

Bouloupari, de Païta, de Nouméa; une nouvelle pullulation est apparue, un mois plus tard, dans la région de Koné (fig. 1). La présente note fait le point sur les diverses espèces présentes en Nouvelle-Calédonie, donne un aperçu de la biologie de *Spodoptera exempta*, tente d'expliquer le phénomène et d'y apporter des remèdes.

1. LES ESPÈCES CONCERNÉES

Les principaux lépidoptères susceptibles d'occasionner d'importants dégâts aux pâturages en Nouvelle-Calédonie sont des Noctuidae appartenant à la sous-famille des *Hadeniinae* :

Leucania separata Walker

et à la sous-famille des *Acronictinae* :

Spodoptera exempta Walker

Spodoptera mauritia acronyctoides Guénéé.

Ces trois espèces sont inféodées aux Graminées et aux Cypéracées bien que l'une ou l'autre ait pu être également élevée sur diverses autres plantes, en particulier des Papilionacées.

L. separata est une espèce originaire d'Asie tropicale, d'Indonésie, d'Australie; on la rencontre également en Nouvelle-Zélande, aux Nouvelles-Hébrides et aux îles Samoa. Elle était jusqu'à présent non signalée en Nouvelle-Calédonie, mais nous l'avons rencontrée en 1977 sur la côte occidentale de l'île, où elle commet de graves dégâts dans les cultures de maïs et de sorgho, ainsi qu'aux pâturages.

S. mauritia acronyctoides a une vaste aire de répartition, qui comprend l'ensemble de l'ancien monde et toutes les îles du Pacifique. Elle est connue sous le nom de « paddy armyworm » ou « lawn armyworm » dans les pays anglophones. On la rencontre occasionnellement en assez grand nombre dans les prairies de Nouvelle-Calédonie.

S. exempta, quant à elle, est présente en Afrique au sud du Sahara et à Madagascar, en Asie du sud (Péninsule arabique, Inde, Ceylan, Birmanie, Malaisie, Indonésie, Philippines, Célèbes, Bornéo), en Océanie (Hawaii, Nouvelle Guinée, Australie) (Brown et Dewhurst, 1975). On la connaît sous le nom de « common armyworm », « mystery armyworm », « African armyworm » dans les pays anglophones d'Afrique, de « nutgrass armyworm » à Hawaii, de « chenille légionnaire » dans les pays francophones. C'est l'espèce la plus connue et la plus nuisible aux pâturages, mais elle était jusqu'ici inconnue en Nouvelle-Calédonie (Holloway, comm. pers).

Les deux dernières espèces sont très voisines; les caractères externes permettant de les distinguer sont réunis dans le tableau ci-dessous.

On rencontre occasionnellement sur pâturage un certain nombre d'autres espèces: *Leucania loreyimima* (Rungs), *Leucania scotti* Butler et *Mocis frugalis* (F.);

	<i>S. mauritia</i>	<i>S. exempta</i>
Tibias antérieurs du mâle	longue frange de poils	frange courte
Tête du mâle	gris-brun	brun-noir
Thorax du mâle	gris-brun à brun-roux avec une ligne transversale noire.	noir en avant puis gris-clair et gris brun en arrière.
Thorax de la femelle	gris-brun clair	noir
Ailes antérieures de la femelle	à dominante gris-brun clair.	presque noires avec des dessins brun-foncé et gris.
Taches orbiculaires de l'aile	petite, circulaire.	plus grande, ovale, oblique.
Ailes postérieures	nervures pâles	nervures grises

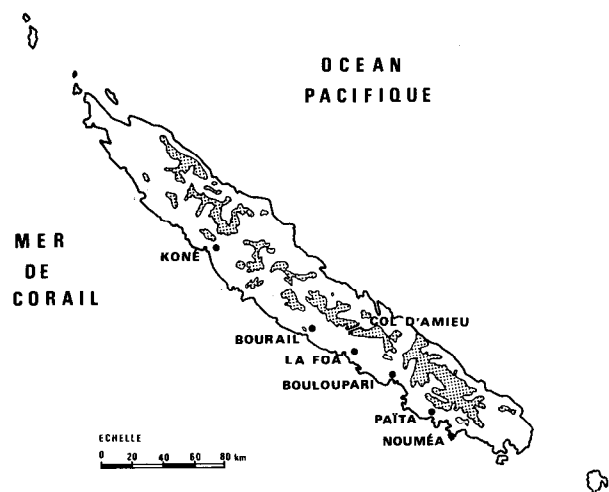


FIG. 1 — Carte de Nouvelle-Calédonie montrant les principales localités de la côte occidentale. Le grisé correspond aux altitudes supérieures à 500 m

une pyrale, *Herpetogramma licarsisalis* (Walk.), s'attaque souvent en assez grand nombre aux graminées.

2. CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS DE *S. exempta*

2.1. CYCLE BIOLOGIQUE

La durée du cycle varie avec la température; on a obtenu les durées suivantes en diverses parties du monde (voir tableau suivant).

La durée du cycle est donc approximativement de 30 jours, ce qui concorde avec le fait que, un mois après les pullulations de Bourail à Nouméa (du 20 au 27 mars), une nouvelle attaque se soit produite à Koné (le 25 avril).

La ponte a lieu au cours des quatre à cinq nuits suivant l'éclosion des adultes et s'effectue à la face

	Oeuf	Larve	Chrysalide	Total
Transvaal (Taylor, 1931)	3 à 8 j.	21 ou moins	14 à 33 j.	—
Rhodésie (Rose, 1975)	—	16,3 j.	7,3 j.	24,6 j.
Angola (Fonseca Ferrao, 1965)	1 j.	21 j.	10 j.	—
Toutes zones tropicales (Hill, 1975).	2 à 5 j.	14 à 32 j.	7 à 21 j.	—

inférieure des feuilles; les œufs sont déposés en groupes de 10 à 300, recouverts des poils de l'extrémité abdominale de la femelle; la ponte maximale observée chez une femelle est de 682 œufs (Taylor, 1931).

Le développement de la larve se fait en cinq stades; la chenille se nourrit pendant la journée, ce qui différencie cette espèce *L. separata* et de *L. loreyimima*. La nymphose a lieu dans un cocon de terre, juste sous la surface du sol. L'adulte vit en moyenne 6 à 7 jours et la femelle pond 2 à 5 jours après l'éclosion; il est attiré par les lumières et est capable de déplacements très importants.

Un trait important de la biologie de cette espèce réside dans le fait qu'elle connaisse, lorsque les conditions deviennent défavorables à son développement, un phénomène de quiescence soit au stade larvaire (Fonseca Ferrao, 1965), soit au stade nymphal (Khasimuddin, in Rose et Law, 1976). Cette quiescence, nous le verrons, joue sans doute un rôle important dans le développement des pullulations.

2.2. GRÉGARISATION

Lorsque certaines conditions climatiques et trophiques sont remplies, les populations qui, jusque là, passaient inaperçues, deviennent très importantes et se grégarisent, en prenant des caractères de coloration et de comportement tout à fait particuliers. On constate que certaines populations d'adultes sont formées d'individus petits, chez lesquels on compte davantage de femelles que de mâles; ces adultes pondent aussitôt après leur éclosion, sans migrer, et les larves qui éclosent appartiennent en majorité à la forme « passive » (larves petites, peu actives, non grégarisées, souvent fortement parasitées); au contraire, les générations « actives » (grégarisées) proviennent d'adultes beaucoup plus grands, qui ne pondent que quatre ou cinq jours après leur éclosion et migrent parfois sur de longues distances. On passe vraisemblablement de la forme passive à la forme active lorsque plusieurs générations successives bénéficient de conditions de milieu favorables à la grégarisation (Rose, 1975). Les larves « actives » sont noires dorsalement, avec de fines lignes bleues puis deux bandes dorso-latérales verdâtres et une ligne noire au niveau des stigmates; la larve isolée

est beaucoup plus claire et se confond généralement bien avec le feuillage. Les larves « actives » se déplacent ensemble sur un front de quelques dizaines de centimètres de profondeur, consommant le feuillage au fur et à mesure de leur avance; les jeunes feuilles sont préférées et l'avance est d'autant plus rapide (jusqu'à 12 mètres par 24 heures selon Weddell, 1936) que la végétation est plus maigre ou plus jeune; la progression est ralentie dans la végétation plus âgée. Les graminées préférées appartiennent aux genres *Paspalum*, *Eleusine*; l'herbe à oignon (*Cyperus rotundus* L., Cypéracées) est également très appréciée des larves.

2.3. EVOLUTION DES INFESTATIONS

Seules les premières générations suivant le début de la grégarisation sont capables de produire d'importantes pullulations; ordinairement, les populations d'ennemis naturels (hyménoptères et diptères parasites, prédateurs divers, mycoses, viroses, etc.) ne tardent pas à s'accroître à leur tour et à ramener les populations de *S. exempta* à l'état d'individus isolés et peu nombreux. En particulier, une virose à polyhédrose nucléaire (Brown, 1965), une virose à polyhédrose cytoplasmique ainsi qu'une microsporidiose à *Vairimorpha* (Pilley, 1976) ont été mises en évidence.

Cette action stabilisatrice des ennemis naturels est souvent relayée par une modification du climat (baisse de la température, début de la saison sèche) qui fait s'éloigner provisoirement tout risque de nouvelle pullulation sur les lieux mêmes d'une précédente infestation. En revanche, la capacité qu'ont les adultes de migrer en masse vers des habitats plus favorables, en échappant partiellement aux ennemis naturels et aux rigueurs du climat, rend possible une pullulation soudaine à plusieurs dizaines de kilomètres de la zone précédemment infestée.

3. CAUSES POSSIBLES DE L'INFESTATION OBSERVÉE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

L'infestation observée semble avoir intéressé une étroite bande de terres situées le long du rivage de la côte occidentale, de Nouméa au sud à Koné au nord,

cependant que les pâturages de piémont et ceux de l'intérieur n'étaient apparemment pas touchés. La recherche des causes de cette infestation et des raisons de sa localisation revêt un grand intérêt pour la mise au point d'une stratégie adaptée. Malheureusement, il est généralement difficile de préciser les causes d'une pullulation soudaine de *S. exempta*; les observations faites en Australie, en Afrique orientale et en Afrique du sud depuis le début de ce siècle (Rose *et al.*, 1976; Brown *et al.*, 1966, 1969; Khasimuddin, 1975) permettent cependant de cerner plusieurs origines possibles.

3.1. EVOLUTION SUR PLACE DE POPULATIONS LOCALES

Une population trouvant en un point donné des conditions climatiques favorables et une nourriture suffisante est susceptible de s'accroître très rapidement en l'absence d'ennemis naturels. Une telle situation existait dès la fin du mois de novembre dans les parties les mieux arrosées de la chaîne centrale, comme dans la région du col d'Amieu, à 200 m d'altitude (fig. 2); il est donc possible, encore que non vérifié, que la pullulation observée prenne son origine dans un développement rapide des populations localisées dans des prairies d'altitude, migrant ensuite vers la plaine.

On constate d'autre part à certaines époques de l'année une synchronisation remarquable des cycles, l'ensemble des adultes éclochant dans un temps relativement bref et la ponte s'effectuant dans un intervalle de quelques jours; ce phénomène semble lié à l'apparition d'une forme de quiescence chez les chrysalides ou les derniers stades larvaires qui, sous certaines conditions, voient leur durée s'accroître considérablement. De fortes pluies suffiraient alors à induire une reprise d'activité simultanée chez les larves en quiescence ou l'éclosion massive d'adultes.

Un tel schéma peut expliquer en Nouvelle-Calédonie une reprise d'activité de populations établies dans les plaines côtières occidentales à la suite de pluies importantes relevées au début du mois de janvier, faisant suite à une longue période de sécheresse (fig. 2, Bourail). La pullulation observée en février-mars correspondrait dans cette hypothèse à la troisième génération de *S. exempta*; la grégarisation a pu d'autre part être favorisée par la sécheresse anormale qui s'est établie sur l'ensemble de la côte occidentale au cours du mois de février.

3.2. MIGRATION EN MASSE D'ADULTES AU COURS D'UNE PERTURBATION ATMOSPHÉRIQUE

Les adultes peuvent être emportés par le vent sur de longues distances et s'abattre sur des régions au-

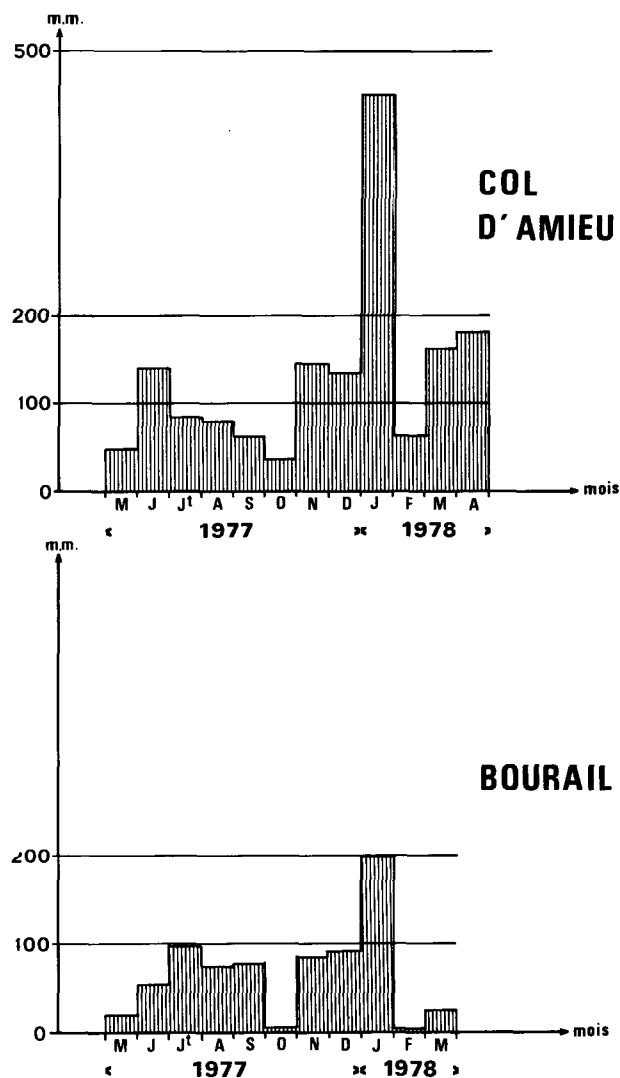


Fig. 2. — Pluviométrie relevée en 1977 et au début de 1978 à Bourail (altitude 9 m) et au col d'Amieu (altitude 200 m).

dessus desquelles se produit une convergence; ce phénomène a été observé et analysé au Kenya (Odiyo, 1975) et en Rhodésie (Rose *et al.*, 1976). On a par ailleurs montré (Aidley, 1974) que certains adultes sont capables de voler en l'absence de vent pendant des périodes de 24 h sans interruption, en couvrant une distance évaluée à 150 km.

La distance qui sépare la Nouvelle-Calédonie des côtes australiennes les plus proches (1400 km) rend improbable l'arrivée d'adultes provenant d'Australie en l'absence de forts courants aériens; en revanche, il n'est pas impossible qu'un apport massif d'adultes ayant cette origine ait pu se produire à la faveur d'un

cyclone, comme celui qui s'est abattu sur la Nouvelle-Calédonie pendant la première semaine du mois de janvier. Ceci expliquerait le fait que *Spodoptera exempta* n'ait jamais été observé en Nouvelle-Calédonie avant le début de l'année 1978.

4. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE LA LUTTE CONTRE *Spodoptera exempta*

Les formes de lutte à envisager diffèrent selon le type de population : s'il s'agit de populations « passives », lorsque les chenilles sont fortement parasitées, le traitement chimique ne s'impose pas, car il aurait un effet défavorable sur les équilibres biologiques en présence. S'il s'agit au contraire de larves grégaires du cinquième stade, il est trop tard pour éviter les dégâts aux prairies; on peut en revanche espérer, par des traitements appropriés, limiter les futures infestations, qui apparaîtront souvent en des endroits fort éloignés.

Il conviendra de suivre avec un maximum d'attention les vols importants d'adultes, qu'on pourra déceler grâce à un réseau de pièges lumineux; les jeunes populations grégaires pourront ainsi être détruites à temps. Lorsque le traitement chimique s'avère indispensable, il faudra s'assurer que la rémanence du produit utilisé ne met pas en danger le bétail; les cultures graminéennes (maïs, blé, sorgho, canne à sucre) seront maintenues aussi propres que possible et leur protection sera assurée par l'épandage d'un appât empoisonné dans les rangées les plus externes.

4.1. MÉTHODES PHYSIQUES DE LUTTE

En terrain sablonneux et sec, il est possible de tracer un sillon profond autour de la parcelle à protéger, en prenant soin d'orienter la face verticale du sillon du côté opposé à l'arrivée des chenilles; les larves s'accumulant au fond du sillon sont détruites par le passage périodique d'un outil. Ailleurs, on peut utiliser un rouleau ou des chaînes tractées pour écraser les plus fortes concentrations de larves.

4.2. LUTTE CHIMIQUE

L'application de produits insecticides peut s'effectuer sous forme d'appâts, qui ont l'avantage de préserver la faune utile, ou par aspersion. Les matières actives généralement recommandées sont le trichlorphon (Brimblecombe, 1967), le carbaryl (Adeyemi,

1966; Elder, 1976), l'endosulfan (Ferreira, 1965; Yeates, 1973) ainsi que le fenitrothion et le tetrachlorvinphos; malathion, dichlorvos et lindane sont d'une efficacité moindre. L'épandage par avion est une méthode utilisée lorsque de vastes surfaces, comportant des densités larvaires particulièrement élevées, doivent être traitées (Brown *et al.*, 1970).

4.3. LUTTE INTÉGRÉE

Ce système de lutte, visant à combiner le respect de l'entomofaune et de l'avifaune utiles, l'utilisation de méthodes biologiques de lutte et les mesures de prévention, est certainement le plus satisfaisant, mais aussi le plus difficile à mettre en œuvre. Dans le cas particulier de *Spodoptera exempta*, un tel système doit reposer essentiellement sur l'établissement d'un réseau de pièges lumineux dont les informations puissent être rapidement centralisées et redistribuées aux agriculteurs sous forme d'avertissements diffusés par voie de presse ou par radio.

Parmi les méthodes biologiques déjà expérimentées, citons en Afrique orientale l'utilisation de plantes pièges (*Setaria verticillata*, *Aneilema hockii*, *Priva curtisiae*), plantes où se concentrent les larves de *S. exempta* qu'il est facile alors de détruire (Brown, 1973) ou l'aspersion des foyers à l'aide de suspensions de virus indigènes (Brown, 1965). Cependant, les méthodes consistant à répandre une épizootie parmi les chenilles ne donnent guère satisfaction car leur action est lente et progressive, ce qui laisse le temps au ravageur de commettre d'importants dégâts; c'est la raison pour laquelle l'utilisation de préparations à base de *Bacillus thuringiensis* n'est généralement pas retenue.

5. CONCLUSION

L'invasion des prairies de la côte occidentale de la Nouvelle-Calédonie par des populations de *Spodoptera exempta* pose un nouveau et grave problème à l'agriculture locale; il convient dès à présent d'étudier toutes les mesures visant à prévoir ou à détecter suffisamment tôt l'apparition de nouvelles infestations. Cependant, si la théorie expliquant ces infestations par la migration d'adultes venus d'Australie est exacte, il reste à envisager la possibilité que les populations observées pendant l'été 1978 ne s'éteignent naturellement au cours de l'hiver. C'est en effet le sort de bien des espèces migratrices.

Manuscrit reçu au Service des Publications de l'ORSTOM le 25 août 1978.

BIBLIOGRAPHIE

- ADEYEMI (S.A.O.), 1966. — Outbreak of armyworm in Western Nigeria. *Nig. Ent. Mag.*, 1 (1) : 4-5.
- AIDLEY (D.J.), 1974. — Migratory capability of the African armyworm moth, *Spodoptera exempta* (Walk). *E.A. agric. for. J.*, 40 (2) : 202-203.
- BRIMBLECOMBE (A.R.), 1967. — Control of dairy pasture pests. *Qd. agric. J.*, 93 (11) : 686-689.
- BROWN (E.S.), 1965. — Armyworm research. *Rec. Res. E. Afr. Agric. For. Res. Org.* 1964 : 24-36.
- BROWN (E.S.), 1973. — The destruction of armyworm, *Spodoptera exempta* (Walker) by certain trap-plants in East Africa. *Entom. Month. Mag.*, 109 (1 304-6) : 63-64.
- BROWN (E.S.), SWAINE (G.), 1966. — New evidence on the migration of moths of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Wlk) (Lepidoptera, Noctuidae). *Bull. Ent. Res.*, 56 : 671-684.
- BROWN (E.S.), BETTS (E.), RAINEY (R.C.), 1969. — Seasonal changes in distribution of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Wlk) (Lep. Noctuidae), with special reference to Eastern Africa. *Bull. Ent. Res.*, 58 : 661-728.
- BROWN (E.S.), STOWERT (W.J.), YEATES (M.N.D.B.), RAINEY (R.C.), 1970. — Armyworm control on rangeland, a further application of aerial drift spraying. *E. Afr. agric. for. J.*, 35 (4) : 350-358.
- BROWN (E.S.), DEWURST (C.F.), 1975. — The genus *Spodoptera* (Lepidoptera, Noctuidae) in Africa and the Near East. *Bull. ent. Res.*, 65 : 221-262.
- ELDER (R.J.), 1976. — Insecticide control of three grass-feeding noctuids and *Herpetogramma licarsalis* (Wlk). *Qd. J. Agric. Anim. Sc.*, 33 (1) : 125-127.
- FERREIRA (H.J.S.), 1965. — Redução do custo de combate à largata do trigo. *IV Jornadas Silvo-agron.* 1963, 2 : 169-171.
- FONSECA FERRAO (A.P.S.), SANTOS (F.H.), 1965. — Estudos preliminares sobre *Laphygma exempta* Wlk. *IV Jornadas Silvo-agron.* 1963, 2 : 173-197.
- HILL (D.), 1975. — Agricultural Insect pests of the tropics and their control. *Cambridge Univ. Press* : 516 pp.
- KHASIMUDDIN (S.), 1975. — Some observations on the outbreaks of the African armyworm, *Spodoptera exempta* Wlk, during April-June 1974 in Kenya. *Armyworm Study Workshop*, 6-9 January 1975. I.C.I.P.E., Kenya.
- ODIYO (P.O.), 1975. — The biology of armyworm outbreaks in East Africa. *Kenya Entom. Newsl.*, 2 : 2-6.
- PILLEY (B.M.), 1976. — A new genus, *Vairimorpha* (Protozoa: Microsporida), for *Nosema necatrix* Kramer 1965 : pathogenicity and life cycle in *Spodoptera exempta* (Lep. Noctuidae). *J. Inv. Path.*, 28 (2) : 177-183.
- ROSE (D.J.W.), 1975. — Field development and quality changes in successive generations of *Spodoptera exempta* (Wlk), the African armyworm. *J. Appl. Ecol.*, 12 : 727-739.
- ROSE (D.J.W.), LAW (A.B.), 1976. — The synoptic weather in relation to an outbreak of the African armyworm, *Spodoptera exempta* (Wlk). *J. ent. Soc. sth. Afr.*, 39 (1) : 125-130.
- TAYLOR (J.S.), 1931. — Notes on the biology of *Laphygma exempta* Wlk. and *L. exigua* Hbn. (Lep. Noctuidae). *Bull. ent. Res.*, 22 (2) : 209-210.
- WEDDEL (J.A.), 1936. — A recent armyworm outbreak. *Qd. agric. J.*, 45 (5) : 449-460.
- YEATES (N.D.B.), 1973. — Toxicity tests of various insecticides against the African armyworm, *Spodoptera exempta*, East Africa 1969-1971. Part 1 : Laboratory tests. Part 2 : Field trials. *Misc. Rep.*, Centre for Overseas Pest Res., 13 : 10 pp.