

Près d'une centaine d'espèces de *Limacodidae* infestent les palmacées parmi lesquelles 32 se sont manifestées par des pullulations importantes. Un complexe parasitaire régule leurs populations : insectes prédateurs, parasitoïdes, agents pathogènes tels que virus ou champignons.

Les *Limacodidae* (*Lepidoptera*) du palmier à huile et du cocotier

Espèces nuisibles et ennemis naturels

D. Mariau

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

La famille des *Limacodidae* est très largement tropicale et les palmacées constituent les hôtes principaux des espèces de cette famille. Soixante-huit espèces ont été inventoriées en Asie, principalement du Sud-Est, 20 en Amérique tropicale et seulement 6 sur le continent africain. Le cocotier, originaire de la zone Asie Pacifique, est probablement l'hôte originel d'un certain nombre d'espèces des genres *Parasa*, *Thosea*, *Setora* et *Panthocrates*. De nombreuses espèces se sont très bien adaptées au palmier à huile aussi bien en Asie du Sud Est — *Setothosea asigna* Van Eecke, *Darna bradleyi* Holloway par exemple (Mariau *et al.*, 1991) — qu'en

Amérique tropicale — *Euprosterina eleasa* Dyar, *Sibine* spp., etc. (Genty *et al.*, 1978). Les *Limacodidae* sont fréquemment très polyphages ; c'est ainsi que *Setora nitens* Walker a pu être répertorié sur 31 genres différents de plantes (Cock *et al.*, 1987). Enfin pour bon nombre d'espèces, notamment en Asie du Sud Est, l'hôte n'est pas connu. Elles ne figurent donc pas dans notre inventaire, mais en fonction des très faibles niveaux de population, auxquels on les observe le plus souvent, il est vraisemblable que certaines d'entre elles peuvent se nourrir sur les palmiers et sont jusqu'à présent passées inaperçues. Dans le tableau 1, seules les 32 espèces qui se sont

Tableau 1. Espèces importantes de *Limacodidae* sur le palmier à huile et le cocotier. / *Important species of Limacodidae on coconut and oil palm.*

Nom / Name	Distribution	Hôtes / Hosts	Parasitoïdes / Parasitoids	Références / References
<i>Birhamula chara</i> Swinhoe	MYS IND (Sum)	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Fornicia ceylonica</i> H Ich : <i>Chlorocryptus purpuratus</i> H Eu : <i>Euplectrus</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i> D Bo : <i>Systropus roepkei</i>	Wood, 1968 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Birthosea bisura</i> Moore	MYS IND (Jav Sum)	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Fornicia</i> sp. H Eu : <i>Euplectromorpha</i> spp. H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> , <i>Chlorocryptus purpuratus</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i>	Kalshoven & Van der Vecht, 1950 Wood, 1968 Mariau <i>et al.</i> , 1991 Hertslet & Duckett, 1971
<i>Casphalia extranea</i> Walker	CIV	Cocotier / <i>Coconut</i> Palmier à huile / <i>Oil palm</i>	?	Fédière, 1996
<i>Chalcoecelis albiguttatus</i> Snellen	VNM THA MYS IND (Sum Sul) PHL PNG AUS	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	D Bo : <i>Systropus roepkei</i> H Br : <i>Fornicia chalcoscoides</i> , <i>Batotheca</i> sp. H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> , <i>Goryphus</i> sp. H Ch : <i>Brachymeria lasus</i> (HP) H Eu : <i>Euplectrini</i> D Ta : <i>Austrophorocera grandis</i> , <i>Chaetexorista javana</i> , <i>Nealsomyia rufella</i> D Sa : <i>Boettcherisca peregrina</i> , <i>Sarcorohdendorfia antilope</i> , <i>Seniorwhitea krameri</i> , <i>S. orientalis</i>	Corbett, 1932, 1937 Conway & Tay, 1969
<i>Darna bradleyi</i> Holloway	MYS (Sab) IND (Bor Sum)	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Tr : <i>Trichogrammatoidea thoseae</i> H Eu : <i>Neoplectrus nr clavatus</i> H Br : <i>Apanteles aluella</i>	Kimura, 1978 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Darna catenatus</i> Snellen	IND (Sul)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles aluella</i> H Chrysidae : <i>Chrysis</i> sp. H Eu : <i>Neoplectrus arcolatus</i> (<i>Nesolynx</i> sp. HP ?), <i>Platyplectrus orthocraspedae</i> D Ta : <i>Bessa remota</i> , <i>Chaetexorista javana</i>	Tams, 1930 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Darna diducta</i> Snellen	THA MYS IND (Sum Bor Jav) PHL (Luz)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles aluella</i> (?) (<i>Aphanogmus manilae</i> , <i>Rogas</i> sp., HP) H Eu : <i>Neoplectrus clavatus</i> H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i> , <i>Palexorista solennis</i>	Wood, 1968 ; Kalshoven & Van der Laan, 1981 Kalshoven & Van der Vecht, 1950 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Darna furva</i> Wileman	THA	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles</i> sp., <i>Fornicia ceylonica</i> H Eu : <i>Euplectromorpha</i> sp., <i>Platyplectrus</i> sp. H Ic : <i>Paraphylax varius</i> , <i>Melalophacharops papillonis</i> D Ta : ?	Holloway <i>et al.</i> , 1987
<i>Darna sordida</i> Snellen	THA MYS IND (Sum Jav)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Rogas</i> sp. H Ic : <i>Buysmania oxymora</i>	Piepers & Snellen, 1900
<i>Darna trima</i> Moore	MYS IND (Bor Sum Jav)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles aluella</i> (<i>Aphanogmus manilae</i> HP), <i>Apanteles</i> sp., <i>Fornicia penang</i> , <i>Rogas</i> sp. H Eu : <i>Platyplectrus orthocraspedae</i> H Ch : <i>Brachymeria lasus</i> (HP Ic.) H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> D Bo : <i>Systropus roepkei</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i>	Tiong & Munroe, 1977 Corbett, 1932 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Episibine intensa</i> Dyar	COL, GUY	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	Commun à / <i>Common to Sibine fusca</i>	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Episibine sibirides</i> Dyar	PER	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	?	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Euclea diversa</i> Druce	MEX, HND, CRI, COL, ECU, PER	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	Commun à / <i>Common to Sibine fusca</i> et / and H Br : <i>Cotesia</i> sp., <i>Rogas</i> sp.	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Euclea norba</i> Druce	C AME	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	?	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Euclea plugma</i> Sepp	MEX, GTM, CRI, HND, COL	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	?	Genty <i>et al.</i> , 1978

Tableau 1. Suite / Cont.

Nom / Name	Distribution	Hôtes / Hosts	Parasitoïdes / Parasitoids	Références / References
<i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar	S AME	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Ic : <i>Casinaria</i> sp. (<i>Theronia</i> sp., <i>Spilochalcis</i> sp., <i>S. nunani</i> , <i>Conura immaculata</i> , <i>C. biannulata</i> , <i>Lymeon</i> sp., HP), <i>Isdromas</i> sp. H Br : <i>Fornicia</i> sp., <i>Apanteles</i> sp., <i>Rogas</i> sp. H Eu : <i>Stenomelius</i> sp. H Ch : <i>Brachymeria</i> sp., <i>Brachymeria subconica</i>	Genty, 1976 Genty et al., 1978 Delvare, 1993
<i>Latoia viridissima</i> Holland	O C AFR	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles</i> sp., <i>Rogas</i> sp H Eu : <i>Tetrastichus</i> spp. nr. <i>balteatus</i> H Ch : <i>Brachymeria</i> sp., <i>Chrysis spina</i> H Ic : <i>Coccygodes coccy</i> D Ta : <i>Palexorista</i> sp. nr. <i>moyneana</i> D Bo : <i>Systropus pelopeus</i>	Igbinosa, 1985, 1988a Mariau et al., 1981
<i>Natada subpectinata</i> Dyar	TTO, SUR, COL, ECU	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Casinaria</i> sp. (<i>Conura immaculata</i> HP) H Ic : ? H Eu : <i>Horismenus</i> spp. H Pt : <i>Fornicia clathrata</i>	Genty et al., 1978 Delvare, 1993
<i>Parasa lepida</i> Cramer	IND, SE A	Cocotier <i>Coconut</i>	H Br : <i>Apanteles parasae</i> (<i>Elasmus albomaculatus</i> (HP) <i>Rogas</i> sp., <i>Fornicia ceylonica</i> , <i>Eurytoma</i> sp., <i>Clinocentrus</i> sp. H Ch : <i>Kriechbaumerella ayyari</i> , <i>Brachymeria lasus</i> (HP Ic) H Eu : <i>Euderastichus</i> sp., <i>Euplectromorpha malayensis</i> , <i>Pediobius</i> sp. (HP ?) H Eurytomidae : <i>Eurytoma monemae</i> (HP ?) H Eupelmidae : <i>Eupelmus catoxanthae</i> (HP Ta) H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> , <i>Trachysphyrus oxymorus</i> D Sa : <i>Sarcophaga antilope</i> , <i>Seniorwhitea orientalis</i> D Ta : <i>Bessa remota</i> , <i>Tachina munda</i> , <i>Exorista sorbillans</i> , <i>Blepharella lateralis</i> , <i>Chaetexorista javana</i> (<i>Aphareta</i> sp. HP)	Desmier de Chenon, 1982 Corbett, 1937
<i>Parasa philepida</i> Holloway	PHL (Min)	Cocotier <i>Coconut</i>	H Br : <i>Apanteles parasae</i> (<i>Aphanogmus manilae</i> , <i>Eurytoma</i> sp., <i>Pediobius elasmii</i> , HP) H Eurytomidae : <i>Eurytoma monemae</i> (HP ?) H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> , <i>Stictopisthus</i> sp. (HP) D Sa : <i>Sarcolosomia crinitus</i> ? D Ta : <i>Chaetexorista javana</i> (<i>Brachymeria lasus</i> , <i>Pediobius ptychomyiae</i> , HP)	Cock, 1987
<i>Pectinarosa alastor</i> Tamps	IND (Sul)	Cocotier <i>Coconut</i>	?	Davis & Sudasrip, 1982 Tams, 1930
<i>Penthocrates rufofascia</i> Holloway	PHL (Luz, Neg)	Cocotier <i>Coconut</i>	H Br : <i>Apanteles penthocratus</i> H Eu : <i>Aropectrus dimerus</i> , <i>Nesolynx</i> sp. H Eupelmidae : <i>Eupelmus</i> sp. H Ic : <i>Prionacris ligai</i>	Cock et al., 1985, 1986 Holloway et al., 1987
<i>Penthocrates zelaznyi</i> Holloway	PHL (Min)	Cocotier <i>Coconut</i>	H Br : <i>Apanteles penthocratus</i> H Eu : <i>Aropectrus dimerus</i> , <i>Nesolynx</i> sp. H Ic : <i>Prionacris ligai</i>	Cock et al., 1985, 1986 Holloway et al., 1987
<i>Phobetrion hipparchia</i> Cramer	S C AME	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles</i> spp., <i>Rogas</i> H Ic : <i>Baryceros</i> spp., <i>Theronia</i> H Br : <i>Conura martinezi</i> , <i>C. phobetrionae</i>	Genty et al., 1978 Delvare, 1992
<i>Setora cupreistriga</i> Walker	IND (Bor Nat)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Fornicia</i> sp., <i>Spinaria spinator</i> H Ch : <i>Brachymeria</i> spp. (P et HP) H Eurytomidae : <i>Eurytoma</i> (HP) H Ic : <i>Goryphus bunoh</i> , <i>Goryphus</i> sp., <i>Lienella</i> sp., <i>Xanthopimpla</i> sp. H Tr : <i>Trichogrammatoidea thoseae</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i>	Conway & Tay, 1969
<i>Setora kelapae</i> Holloway	IND (Sul)	Cocotier <i>Coconut</i>	?	Davis & Sudasrip, 1982 Soekarjoto et al., 1980
<i>Setora nitens</i> Walker	MYS IND (Jav Sum)	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Tr : <i>Trichogrammatoidea thoseae</i> H Br : <i>Fornicia ceylonica</i> , <i>Fornicia</i> sp., <i>Apanteles parasae</i> , <i>Meteorus</i> sp., <i>Spinaria spinator</i> , <i>Rogas</i> sp. (<i>Brachymeria lasus</i> , nr. <i>triraphis</i> HP) H Ic : <i>Buysmania oxymora</i> , <i>Chlorocryptus purpuratus</i> , <i>Goryphus mesoxanthus</i> , <i>Theronia orientalis</i> , <i>Xanthopimpla</i> sp. H Eurytomidae : <i>Eurytoma</i> sp. (HP)	Corbett, 1932 Piepers & Snellen, 1900 Wood, 1968 Mariau et al., 1991 Soekarjoto et al., 1980

Tableau 1. Suite / Cont.

Nom / Name	Distribution	Hôtes / Hosts	Parasitoïdes / Parasitoids	Références / References
			D Ta : <i>Chaetexorista javana</i> , <i>Exorista sorbillans</i> , <i>Palexorista</i> sp. D Sa : <i>Seniorwhitea orientalis</i>	
<i>Setothosea asigna</i> Van Eecke	MYS IND (Bor Sum) PHL	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Rogas</i> sp., <i>Spinaria</i> sp., <i>Fornicia</i> sp., <i>Fornicia ceylonica</i> (<i>Aphanogmus manilae</i> , <i>Ceraphronidae</i> : HP) H Eu : <i>Euplectromorpha</i> nr. <i>bicarinata</i> , <i>Metaplectrus solitarius</i> H Ic : <i>Chlorocryptus purpuratus</i> , <i>Goryphus</i> sp., <i>Theromia orientalis</i> H Tr : <i>Trichogrammatoidea thoseae</i> D Ta : <i>Chaetexorista javana</i>	Tiong, 1979, 1982 Kalshoven & Van der Vecht, 1950 Mariau <i>et al.</i> , 1991 Kimura, 1978
<i>Sibine fusca</i> Stoll	S AME	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Cotesia</i> sp. nr. <i>glomeratus</i> (<i>Elasmus maculatus</i> , <i>Conura immaculata</i> , HP), (<i>Palmistichus elaeisis</i> , P <i>Elasmus</i>) H Ic : <i>Casinarina</i> sp. (<i>Palmistichus elaeisis</i> , <i>Conura immaculata</i> , <i>C. camescens</i> , <i>C. biannulata</i> , HP) <i>Baryceros</i> sp. D Ta : <i>Palpexorista coccyx</i> D Bo : <i>Systropus nitidus</i>	Genty, 1972 Genty <i>et al.</i> , 1978 Delvare, 1992 Delvare & LaSalle, 1993
<i>Sibine nesea</i> Stoll	SUR, ECU, COL (Lla)	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	Commun à / <i>Common to Sibine fusca</i>	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Sibine pallescens</i> Dognin	VEN, COL BRA	Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Ic : <i>Baryceros</i> spp. , <i>Casinarina</i> sp. , <i>Theronia obesa</i>	Delvare (comm. pers.)
<i>Thosea monoloncha</i> Meyrick	IND (Sul Mol) PNG	Cocotier <i>Coconut</i> Palmier à huile <i>Oil palm</i>	H Br : <i>Apanteles roepki</i> D Ta : <i>Austrophorocera grandis</i>	Greve & Ismay, 1983 Mariau <i>et al.</i> , 1991
<i>Thosea philippina</i> Holloway	PHL	Cocotier <i>Coconut</i>	H Br : <i>Apanteles aluella</i> (<i>Aphanogmus manilae</i> , <i>Eurytoma</i> sp., <i>Tetrastichus</i> sp. HP), <i>Spinaria armata</i> (<i>Brachymeria lasus</i> , <i>Theronia orientalis</i> , <i>Paraphylax soriano</i> , HP), <i>Fornicia moronis</i> H Eu : <i>Metaplectrus thoseae</i> H Ic : <i>Scenocharops punctata</i> D Ta : <i>Austrophorocera</i> sp., <i>Chaetexorista javana</i> H Tr : <i>Trichogrammatoidea thoseae</i>	Cock <i>et al.</i> , 1985

H : Hymenoptera - D : Diptera - Bo : Bombyliidae - Br : Braconidae - Ch : Chalcididae - Eu : Eulophidae - Ic : Ichneumonidae - Pt : Pteromalidae - Sa : Sarcophagidae - Ta : Tachinidae - Tr : Trichogrammatidae

P : parasitoïde / parasitoid - HP : hyperparasitoïde / hyperparasitoid .

AFR : Afrique / Africa - AME : Amérique / America - ASI : Asie / Asia - AUS : Australie / Australia - BRA : Brésil / Brazil - CIV : Côte d'Ivoire - COL : Colombie / Colombia (Lla : Llanos) - CRI : Costa Rica - ECU : Equateur / Ecuador - GTM : Guatemala - GUY : Guyane / Guyana - HND : Honduras - IDN : Indonésie / Indonesia (Bor : Bornéo - Jav : Java - Mol : Moluques / Moluccas - Nat : Natuna - Sul : Sulawesi - Sum : Sumatra) - IND : Inde / India - MEX : Mexique / Mexico - MYS : Malaisie / Malaysia (Sab : Sabah) - PER : Pérou / Peru - PHL : Philippines (Luz : Luzon - Min : Mindanao - Neg : Negros) - PNG : Papouasie-Nouvelle-Guinée / Papua New Guinea - SUR : Surinam - THA : Thaïlande / Thailand - TTO : Trinité et Tobago / Trinidad and Tobago - VEN : Venezuela - VNM : Vietnam.

E : Est / East - C : central - O : Ouest / West - S : Sud / South.

manifestées par des pullulations caractérisées sont examinées. Soixante quatre autres espèces ont été signalées sur le palmier à huile et le cocotier mais n'ont pas été l'objet d'explosions de population. Ces espèces, dont la biologie est généralement beaucoup moins bien connue, ne seront donc pas traitées ici.

Descriptions et biologie

Seules les caractéristiques et les données moyennes relatives aux espèces de *Limacodidae* seront données ici. Les informations plus précises sont à rechercher dans la littérature (Genty *et al.*, 1978 ; Mariau *et al.*, 1981 ; Mariau *et al.*, 1991 ; Cock *et al.*, 1987).

Les oeufs sont plats, légèrement allongés, et présentent parfois l'aspect de certaines espèces de cochenille. Ils sont pondus à la face inférieure des folioles, parfois isolément (*Euprosterina eleasa* par exemple), mais le plus souvent groupés jusqu'à plus de 100 individus (*Sibine* spp.). Ce comportement est en relation avec celui des chenilles qui sont soit solitaires, soit grégaires. L'incubation dure en moyenne de 4 à 8 jours.

Les chenilles sont très caractéristiques ; de couleurs vives, elles sont souvent richement décorées et leur corps est hérissé de protubérances et de nombreuses soies très urticantes qui leur valent l'appellation anglo-saxonne de *nettle caterpillars*. Les dessins et la disposition des soies varient en

fonction des stades de développement qui sont au nombre de 7 à 9 et durent de 30 à 40 jours. Quelques espèces, comme celles appartenant aux genres *Olona* ou *Cheromettia*, sont dépourvues de soies et sont complètement lisses (*gelatine caterpillar*). Le corps est dépourvu de pattes et se maintient sur le substrat grâce à une surface adhésive. Les déplacements, également très caractéristiques, se font à la manière de ceux des limaces grâce à des mouvements péristaltiques de l'avant vers l'arrière. C'est la raison pour laquelle les anglo-saxons donnent également aux chenilles de la famille des *Limacodidae* le nom de *slug caterpillars*.

Les cocons, soyeux et durs, sont de forme ovoïde parfois légèrement allongée et mesu-

rent de 15 à 20 mm. Ils sont de couleur généralement brune, parfois blanc sale. Ils sont, par ailleurs, tapissés de soies urticantes et dans quelques cas recouverts d'une toile comme ceux de *Latoia pallida* Möschl. La durée de la nymphose varie de 30 à 40 jours. Elle a lieu souvent sur les feuilles ou à la base des rachis. Cependant, chez plusieurs espèces la chenille se laisse tomber et construit son cocon au niveau du sol (*Setora nitens* en Asie, *Euprosterina elaeasa* en Amérique par exemple).

Les adultes ont une envergure qui varie de 20 à 40 mm. Quelques petites espèces, comme celles du genre *Penthocrates*, n'excèdent cependant pas 5 à 6 mm. Les papillons sont de couleur générale brune, parfois bistre, ou jaune paille. Les adultes se déplacent généralement de nuit et leur fécondité est élevée : plusieurs centaines à près d'un millier d'œufs.

Ennemis naturels

Les trois groupes suivants seront successivement examinés : les insectes prédateurs (la prédation par les oiseaux ou autres vertébrés étant marginale), les insectes parasitoïdes et les agents pathogènes.

Les prédateurs

En dehors de l'activité prédatrice de quelques coléoptères carabiques, les principaux prédateurs sont des hémiptères appartenant aux familles des *Pentatomidae* et *Reduviidae*. Ces punaises sont très polyphages et peuvent se nourrir d'à peu près n'importe quelle chenille.

Les espèces observées appartiennent essentiellement à deux familles :

- *Pentatomidae*: *Chanteconidea furcellata* (Wolff) (Ghorpade, 1976 ; Desmier de Chenon *et al.*, 1990) est l'espèce la plus fréquente, *Chanteconidea* sp. a été signalé à Sumatra sur *Setora nitens* (Kalshoven et Van der Laan, 1981) et *Alcoerrhynchus grandis* (Dallas) en Amérique du Sud (Genty, 1972) sur *Sibine* spp. notamment.
- *Reduviidae* : *Cosmolestes piticeps* et *Isyndus heros* Stål sur *Setothosea asigna* (Tiong, 1982), *Sycanus* sp., *S. dichotomus* (Stål), *S. leucomesus* Walker et *S. macracanthus* Stål (Tiong, 1982; Kalshoven et Van der Laan, 1981) sur diverses espèces.

A ces deux importantes familles s'ajoute le *Pyrrhocoridae* *Dindymus rubiginosus* (Fabricius) qui est très rare sur *Setothosea asigna* (Gonggrijp, 1931).

Les parasitoïdes

Ils appartiennent aux ordres des hyménoptères et des diptères. Le complexe parasitaire des hôtes les plus importants, sur le plan économique, est donné dans le tableau 1. Cet article mentionne uniquement les principaux d'entre eux.

Les hyménoptères

Les parasitoïdes de la superfamille des *Ichneumonidae* appartiennent à deux familles.

Ichneumonidae (*Cryptinae*)

Le parasitisme a lieu généralement sur la chenille en fin de développement, les adultes sortant de la chrysalide. *Buysmania oxymora* (Tosquinet) a été observé sur onze hôtes différents. *Chlorocryptus purpuratus* (Smith) a quant à lui été répertorié sur neuf espèces de *Limacodidae*.

Braconidae

Dans le complexe parasitaire de la majorité des espèces de *Limacodidae*, on observe au moins une espèce appartenant à cette importante famille. On identifie trois principaux genres : *Apanteles*, *Cotesia*, *Spinaria* et *Fornicia*. Dans le genre *Apanteles*, six espèces ont été déterminées sur les limacodides d'Asie du Sud Est. Les principales sont *A. aluella* Nixon sur au moins huit hôtes appartenant principalement aux genres *Darna* et *Thosea*. Sur les *Parasa*, c'est *A. parasae* Rhower que l'on observe alors que les *Penthocrates* sont parasités par *A. penthocratus* Austin. Dans le genre *Spinaria*, c'est *S. spinator* (Guérin) qui attaque le plus souvent les espèces du genre *Setora*. Parmi les espèces du genre *Fornicia*, c'est *F. ceylonica* Wilkinson qui est la plus fréquente, notamment sur les chenilles du genre *Darna*. Cinq ou six autres espèces sont plus rares et généralement monospécifiques comme *F. tagalog* (Cushman) sur *Susica malayana* Hering. En Amérique tropicale, on observe très souvent sur la majorité des chenilles de *Limacodidae*, des *Braconidae* appartenant aux genres *Apanteles*, *Casinaria* et *Cotesia*.

Dans la super famille des *Chalcidoidea*, on compte un très grand nombre d'espèces de parasitoïdes ou hyperparasitoïdes qui appartiennent à cinq familles d'inégale importance en nombre d'espèces : *Chalcididae*, *Eurytomidae*, *Eupelmidae*, *Eulophidae* et *Trichogrammatidae*.

Chalcididae

Dans le genre *Brachymeria*, une seule espèce a été identifiée en Asie : *B. lasus* (Walker) (Cock *et al.*, 1987). Elle est toujours hyperparasitoïde des *Braconidae*, *Ichneumonidae* et *Tachinidae*. En Amérique tropicale, plusieurs espèces sont parasitoïdes de divers autres lépidoptères défoliateurs du palmier à huile, ainsi que de coléoptères *Hispinae*, mais sur *Limacodidae*, quatre espèces du genre *Conura* sont hyperparasitoïdes à travers les deux *Braconidae*, *Casinaria* sp. et *Cotesia* sp. (Delvare, 1992). Quatre espèces sont également des parasitoïdes primaires : *Conura* (*Conura*) *papo* Delvare, d'un limacodide indéterminé en Equateur, *C. immaculata*, de *Sibine fusca*, enfin *C. martinezi* et *C. phobetromae* de *Phobetreron* sp.

Eurytomidae et *Eupelmidae*

Les quatre espèces d'*Eurytomidae* et *Eupelmidae* répertoriées sur les *Limacodidae* asiatiques sont hyperparasitoïdes à travers des *Braconidae* et *Tachinidae*.

Eulophidae

Dans la famille des *Eulophidae* on a observé, sur les chenilles de limacodides asiatiques, une trentaine d'espèces très souvent parasitoïdes primaires (Cock, 1987) (tableau 1). Les principales espèces appartiennent aux genres *Aroplectrus*, *Euplectromorpha*, *Neoplectrus*, *Platyplectrus* et *Nesolynx*, ce dernier genre étant plus particulièrement inféodé au genre *Penthocrates*. Quelques espèces d'*Eulophidae* sont hyperparasitoïdes de *Braconidae* du genre *Apanteles* et de *Tachinidae*. En Amérique tropicale, la faune des *Eulophidae* est mal connue. Parmi celles-ci, une espèce a été récemment décrite : *Palmistichus elaeisis* Delvare et LaSalle, hyperparasitoïde de *Sibine fusca* à travers *Cotesia* sp. et *Elasmus maculatus* Howard. En revanche, *P. elaeisis* est parasitoïde primaire de nombreuses espèces d'autres familles de lépidoptères et des coléoptères ravageurs du palmier à huile (Delvare et LaSalle, 1993).

Trichogrammatidae

D'une manière générale, les œufs de *Limacodidae* sont peu parasités. En Asie, *Trichogrammatoidea thoseae* Nagaraja a été observé sur quatre espèces. En Amérique, aucun trichogramme n'a été signalé sur *Limacodidae*.

Deux dernières familles appartiennent aux super familles des *Bethyloidea* et *Ceraphronoidea* :

- *Chrysididae*. Deux espèces de cette famille sont des parasitoïdes des limacodides en Asie : *Praestochrysis shanghaiensis* (Smith) et une autre espèce du même genre, toutes deux notamment sur *Parasa lepida* (Polaszek, 1987) ;
- *Ceraphronidae*. Cette famille ne renferme en Asie que deux espèces hyperparasitoïdes de limacodides à travers des *Braconidae* et *Ichneumonidae* : *Aphanogmus manilae* (Ashmead) et *Ceraphron* sp. (Austin, 1987).

Les diptères

Les diptères, et en premier lieu ceux de la famille des *Tachinidae* jouent un rôle important dans la régulation des populations de *Limacodidae*. Les *Bombyliidae* sont beaucoup moins nombreux et ont donc une activité parasitaire moins importante.

Tachinidae

En Asie, l'espèce principale *Chaetexorista javana* Brauer et Bergenstamm a été observée sur 17 hôtes différents (Harris, 1987) parmi lesquels des défoliateurs importants comme *Parasa lepida*, *Setora nitens*, *Setothosea asigna*. Dans la même tribu des *Exoristini*, il faut citer les espèces suivantes : *Austrophorocera grandis* (Macquart) sur trois hôtes inféodés aux palmiers, *Bessa remota* (Aldrich) sur deux hôtes et *Exorista sorbillans* (Wiedemann) sur trois hôtes. Dans la tribu des *Sturmiini*, deux espèces du genre *Palexorista* sont citées : *P. solennis* (Walker) et *P. sp. nr. ophirica*, observées dans la péninsule indomalaise. Enfin, deux autres espèces appartenant à d'autres tribus, n'ont été observées que sur un seul hôte chacune : *Nealsomyia rufella* (Bezzi) sur *Chalcocelis albiguttatus* Snellen et *Compsilura concinnata* (Meigen) sur *Thosea* sp. (Bezzi, 1925 ; Harris, 1987). En Afrique, une seule espèce est présente sur *Latoia viridissima* Holland : *Palexorista* sp. nr. *mayneana* (Igbiosa, 1988b). En Amérique également, une seule espèce a été signalée : *Palexorista coccyx* sur *Sibine fusca* (Genty, 1972).

Bombyliidae

Toutes les espèces observées sur les *Limacodidae* des palmiers appartiennent au genre *Systropus*. En Asie, *S. polistoides* Westwood a été observé sur une espèce et *S. roepkei* de Meijere sur six hôtes (Greathead, 1987). En Afrique, *S. pelopoeus* (?) est sur *Latoia viridissima* (Igbiosa, 1988b), et en Amérique, *S. nitides* Wiedemann sur *Sibine fusca* (Genty, 1972).

Les agents pathogènes

Si les parasitoïdes jouent un rôle déterminant dans le maintien des populations de *Limacodidae* à un niveau stable, les agents pathogènes, principalement les virus et plus secondairement les champignons, peuvent entraîner des épidémies capables de juguler rapidement une pullulation.

Les virus

Un ou plusieurs virus ont été isolés à partir de 23 espèces de *Limacodidae*, parmi lesquelles on ne retiendra que les 15 plus importantes (tableau 2) et il ne fait pas de

doute que la liste s'allongera encore à l'occasion de recherches ultérieures. On remarque que les Picornavirus sont beaucoup plus fréquents en Amérique et en Afrique qu'en Asie et qu'il n'a été observé aucun Densovirus en Extrême Orient. A l'inverse, aucun *β-Nudaurelia* n'a été signalé en Afrique et en Amérique, alors que ce type de virus est, avec les polyédroses nucléaires et les granuloses, très fréquent en Asie. Il n'est pas rare d'observer plusieurs types de virus dans un même insecte et il n'est pas toujours aisé de préciser le rôle de chacun d'eux dans une épizootie. Ces virus ont la particularité d'être parfois très spécifiques. C'est ainsi que le virus de type Densovirus de *Sibine fusca* est également pathogène sur *S. nesea*, mais pas sur *S. apicalis* (non publié). On constate que les épidémies se déclarent généralement en cas de surpopulation et sur des stades larvaires avancés donc après les dégâts. Ce n'est cependant pas le cas, par exemple, avec l'espèce solitaire américaine *Euprosterina eleasa* sur laquelle on peut remarquer la manifestation d'une maladie à polyédrose nucléaire dès le premier stade larvaire et avec des niveaux de populations faibles.

L'hémiptère *Pentatomidae*, *Eocanthecona furcellata*, peut transporter le virus de type *β-Nudaurelia*, agent pathogène de *Setothosea asigna* (Sudharto, 1996). Il est possible que la transmission se produise au niveau des œufs. On a en effet observé des épidémies sur des colonies de *Latoia viridissima*, préalablement transférées au stade œuf et mis sous cage en moustiquaire (Philippe, com. pers.).

Il est aisé de provoquer artificiellement des épidémies en pulvérisant des suspensions virales sur les populations de chenilles. Des traitements à l'échelle industrielle ont pu être réalisés sur *Sibine fusca* en Colombie (Genty et Mariau, 1975) et des résultats significatifs ont été obtenus sur d'autres ravageurs comme *Parasa lepida* en Indonésie (Ginting et Desmier de Chenon, 1987) ou *Setothosea asigna* (Sudharto, 1996).

Les autres pathogènes

Il y a dans la littérature de nombreuses références à des manifestations d'autres pathogènes que les virus et essentiellement des champignons. Les *Cordyceps* mis à part, il faut cependant reconnaître que ces organismes ne se manifestent généralement pas sous forme d'épidémie, et dans bien des cas on peut s'interroger sur leur caractère pathogène dans la mesure où ces

organismes ont la possibilité de se développer *post mortem*.

Les champignons du genre *Cordyceps*, signalés en Asie, s'attaquent principalement aux chenilles qui, juste avant la nymphose, se laissent tomber au sol. C'est à ce moment que les insectes peuvent être infectés, les taux de contamination dépassant parfois 80 % (Papierok *et al.*, 1995). Cependant, dans la perspective de la mise au point d'une méthode de lutte biologique, on ne connaît pas encore les conditions environnementales (nature du sol, conditions climatiques, etc.) favorables au développement d'une épidémie.

Conclusion

Près d'une centaine d'espèces de *Limacodidae* ont été observées sur le palmier à huile et (ou) sur le cocotier dans la zone tropicale humide. Une trentaine d'entre elles ont présenté des pullulations importantes, même si elles ont été localisées dans l'espace. En Asie, on peut notamment ranger parmi ces espèces : *Parasa lepida*, *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna bradleyi*, *Penthocrates zelazni*, etc. En Amérique, on observe également des ravageurs majeurs de ces palmiers parmi lesquels : *Sibine* spp., *Euprosterina elaeasa*, *Episibine* spp. Pour 20 autres espèces, les pullulations ont été de faible intensité. Enfin, avec une cinquantaine d'espèces, il n'a jamais été observé de pullulations et bon nombre d'entre elles ne sont détectées qu'épisodiquement, ce qui ne signifie pas que certaines ne sont pas potentiellement dangereuses. C'est ainsi qu'en Côte d'Ivoire, on peut citer le cas de *Casphalia extranea* qui est passé inaperçue pendant des décennies, puis s'est mis à pulluler périodiquement sur plusieurs plantations.

Pour les espèces les mieux étudiées, on s'aperçoit que le complexe parasitaire est souvent important et joue un très grand rôle dans la régulation des populations. Les épidémies, notamment virales, jouent également un rôle déterminant dans ce domaine et dans l'anéantissement brutal de pullulations. Il ne fait pas de doute que si la pression de ces facteurs biotiques diminuait, voire disparaissait, les pullulations d'un grand nombre d'espèces seraient extrêmement fréquentes. Une palmeraie adulte est un milieu complexe et fragile dans lequel il convient donc d'intervenir avec toujours beaucoup de circonspection. ■

Tableau 2. Les virus entomopathogènes des *Limacodidae* sur les palmiers. / *Entomopathogenic viruses of Limacodidae on palms.*

Espèces de <i>Limacodidae</i> <i>Limacodidae species</i>	Type de virus <i>Type of virus</i>	Origine <i>Origin</i>	Références <i>References</i>
<i>Birthosea bisura</i>	β -Nudaurelia	IDN	Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1990
<i>Casphalia extranea</i>	Densovirus	CIV	Fédière, 1996
<i>Darna catenatus</i>	Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i>	IDN (Sul)	Cock <i>et al.</i> , 1985
<i>Darna sordida</i>	β -Nudaurelia + Picornavirus	IDN (Sum)	Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1990
<i>Darna trima</i>	Granulose / <i>Granulosis</i> + β -Nudaurelia Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i> Granulose / <i>Granulosis</i> + β -Nudaurelia + Picornavirus	MYS (Sab, Sar) IDN (Sum) IDN (Sum)	Reinganum <i>et al.</i> , 1978 Tiong & Munroe, 1977 Cock <i>et al.</i> , 1985 Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1990
<i>Euprosterina elaeasa</i>	Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i>	COL, PER	Genty <i>et al.</i> , 1978
<i>Latoia pallida</i> Mösche	Picornavirus	CIV	Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1990
<i>Latoia viridissima</i>	Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i> Picornavirus (Ribovirus)	CIV CIV	Kouassi <i>et al.</i> , 1991 Fédière <i>et al.</i> , 1990 Zeddarn <i>et al.</i> , 1990
<i>Parasa lepida</i>	Granulosis + β -Nudaurelia	IDN (Sum)	Ginting & Desmier de Chenon, 1987
<i>Setora nitens</i>	β -Nudaurelia Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i>	MYS (Sab) IDN	Greenwood & Moore, 1982 Kalshoven & Van der Laan, 1981
<i>Setothosea asigna</i>	β -Nudaurelia Polyédrose cytoplasmique / <i>Cytoplasmic polyhedrosis</i> + β -Nudaurelia	IDN	Reinganum <i>et al.</i> , 1978 Sudharto, 1996 Sinuraya & Desmier de Chenon, 1988
<i>Sibine fusca</i>	Densovirus Picornavirus	COL COL	Meynadier <i>et al.</i> , 1977 Genty & Mariau, 1975
<i>Sibine nesea</i>	Densovirus + Picornavirus	ECU	Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1988
<i>Thosea monoloncha</i>	Petit virus ? / <i>Small virus</i> ? Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i>	IDN	Desmier de Chenon <i>et al.</i> , 1988 Lolong <i>et al.</i> , 1988
<i>Thosea philippina</i>	Polyédrose nucléaire / <i>Nuclear polyhedrosis</i>	PHL	Entwistle, 1987

CIV : Côte d'Ivoire - COL : Colombie / *Colombia* - ECU : Equateur / *Ecuador* - IDN : Indonésie / *Indonesia* (Sul : Sulawesi - Sum : Sumatra) - MYS : Malaisie / *Malaysia* (Sab : Sabah - Sar : Sarawak) - PER : Pérou / *Peru* - PHL : Philippines.

Bibliographie / References

AUSTIN A.D., 1987. *Ceraphronidae*. In : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p.181-183.

BEZZI M., 1925. Some Tachinidae (Dipt.) of economic importance from the Federated Malay States. *Bull. Entomol. Res.* 26 :113-123.

COCK M.J.W., 1987. Chalcidoidea. Notes on the chalcidoids attacking South-East Asian Limacodidae. In : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 165-179.

COCK M.J.W., GALLEGO C.E., GODFRAY H.C.J., 1986. *Pentocrates* Meyrick (Lepidoptera:Limacodidae), a genus of

new outbreak pests of coconut in the Philippines. *Trop. Pest Manag.* 32 : 201-206.

COCK M.J.W., GODFRAY H.C.J., HOLLOWAY J.D., 1985. An illustrated guide to the coconut feeding Limacodidae of the Philippines. Ascot, Royaume-Uni, Commonwealth institute of biological control, 270 p.

COCK M.J.W., GODFRAY H.C.J., HOLLOWAY J.D., 1987. Slug and nettle caterpillars. Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, 270 p.

CONWAY G.R., TAY E.B., 1969. Crop pests in Sabah, Malaysia, and their control. Sabah, Malaysia, State Ministry of Agriculture and Fisheries.

CORBETT G.H., 1932. Insects of coconuts in Malaya. General Series, Department of agriculture, Straits settlements and federated Malay States 10, 106 p.

CORBETT G.H., 1937. Division Entomology. In : Annual report 1936, General Series, Department of agriculture, Straits settlements and federated Malay States 26, p. 29-48.

DAVIS T.A., SUDASRIP H., 1982. Causes for the defoliation of coconuts in Indonesia. *Indonesian Agric. Res. Dev. J.* 4 : 8-29.

DELVARE G., 1992. Les Chalcidides d'importance économique dans les palmeraies d'Amérique tropicale (*Hymenoptera*). *Bull. Soc. Ent. Fr.* 97 (4) : 349-372.

- DELVARE G., LASALLE J., 1993. A new genus of Tetrastichinae (Hymenoptera Eulophidae) from the Neotropical Region with the description of a new species parasitic on key pests of oil palm. *J. Nat. Hist.* 27 : 435-444.
- DESMIER DE CHENON R., 1982. *Latoia (Parasa) lepida* (Cramer) Lepidoptera Limacodidae, a coconut pest in Indonesia. *Oléagineux* 37 : 177-183.
- DESMIER DE CHENON R., MARIAU D., MONSARRAT P., FÉDIÈRE G., SIPAYUNG A., 1988. Recherches sur les agents entomopathogènes d'origine virale chez les lépidoptères défoliateurs du palmier à huile et du cocotier. *Oléagineux* 43 (3) : 107-117
- DESMIER DE CHENON R., SIPAYUNG A., SUDHARTO P.S., 1990. The importance of natural enemies on leaf-eating caterpillars in oil palm plantations in Sumatra, Indonesia. Uses and possibilities. *In* : International Palm Oil Conference, 5-9 sept. 1989, Kuala Lumpur, Malaisie. Kuala Lumpur, Malaisie, PORIM, p. 245-262.
- ENTWISTLE P.F., 1987. Virus diseases of Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 213-221.
- FÉDIÈRE G., 1996. Recherches sur des viroses de lépidoptères ravageurs de cultures pérennes en Côte d'Ivoire et de cultures annuelles en Egypte. Thèse Université Montpellier II, 204 p.
- FÉDIÈRE G., PHILIPPE R., VEYRUNES J.C., MONSARRAT P., 1990. Biological control of the oil palm pest *Latoia viridissima* (Lepidoptera: Limacodidae) in Côte d'Ivoire by a new Picornavirus. *Entomophaga* 35(3) : 347-354.
- GENTY P., 1972. Morphologie et biologie de *Sibine fusca* Stoll, lépidoptère défoliateur du palmier à huile en Colombie. *Oléagineux* 27 (2) : 65-72.
- GENTY P., 1976. Etude morphologique et biologique d'un lépidoptère défoliateur du palmier à huile en Amérique latine *Darna metaleuca* Walker. *Oléagineux* 31 : 99-107.
- GENTY P., MARIAU D., 1975. Utilisation d'un germe entomopathogène dans la lutte contre *Sibine fusca* St. *Oléagineux* 30 (8-9) : 349-354.
- GENTY P., DESMIER DE CHENON R., MORIN J.P., KORYTKOWSKI C.A., 1978. Ravageurs du palmier à huile en Amérique latine. *Oléagineux* 33 : 326-419.
- GHORPADE K.D., 1976. A predacious pentatomid bug, *Cantheconidea furcellata* (Wolff) attacking *Latoia lepida* (Cramer) on mango near Bangalore. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 76 : 596-599.
- GINGING C.U., DESMIER DE CHENON R., 1987. New biological prospects for controlling a major coconut pest in Indonesia : *Parasa lepida* Cramer, Limacodidae, by the use of viruses. *Oléagineux* 42 : 107-118.
- GONGGRIJP H., 1931. Preliminary report regarding investigations on combating caterpillar pests in the oil palm cultivation. Communication from the general experimental station AVROS, General Series 48, 31 p.
- GREATHEAD D.J., 1987. Bombyliidae. A summary of the recorded Bombyliid parasitoids of South-East Asian Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 195-196.
- GREENWOOD L.K., MOORE N.F., 1982. The *Nudaurelia B* group of small RNA-containing viruses of insects: serological identification of several new isolates. *J. Invertebr. Pathol.* 39 : 407-409.
- GREVE J.E VAN S., ISMAY J.W., 1983. Crop insect survey of Papua New Guinea from July 1st 1969 to December 31st 1978. *Papua New Guinea Agric. J.* 32 : 1-120.
- HARRIS K.M., 1987. Tachinidae and Sarcophagidae. A summary of the recorded tachinid and sarcophagid parasitoids of South-East Asian Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 187-193.
- HERTSLET L.R., DUCKETT J.E., 1971. *Thosea bisura*. A new major pest of oil palms. *Planter* 47 : 398-404.
- HOLLOWAY J.D., COCK M.J.W., DESMIER DE CHENON R., 1987. Systematic account of South-East Asian pest Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 15-117.
- IGBINOSA I.B., 1985. Life-table studies for the nettle caterpillar, *Latoia viridissima* Holland, on the oil palm, *Elaeis guineensis* Jacq., and the coconut palm, *Cocos nucifera* L. *Agric. Ecosyst. Environ.* 14 : 77-93.
- IGBINOSA I.B., 1988a. Effets of constant temperatures on the development of the immature stages of the nettle caterpillar *Latoia (Parasa) viridissima* Holland (Lepidoptera:Limacodidae). *Rev. Zool. Afr.* : 193-200.
- IGBINOSA I.B., 1988b. Parasites of the immature stages of *Latoia viridissima* Holland (Lep., Limacodidae) a pest of palms in Nigeria. *J. Appl. Ent.* 106 : 527-530.
- KALSHOVEN L.G.E., VAN DER LAAN P.A., 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised by van der Laan P.A., Rothschild G.H.L., Jakarta, Indonésie, PT Ichtiar Baru, van Hoeve, 701 p.
- KALSHOVEN L.G.E., VAN DER VECHT J., 1950. De plagen van de cultuurgewassen in Indonésie. Deel I. 's-Gravenhage/Badoeng; N.V. Uitgeverij W. van Hoeve.
- KIMURA N., 1978. A new nettle caterpillar of oil palm in Sabah, Malaysia. *Jpn Agric. Res. Q.* 12 : 53-55.
- KOUASSI N.K., FÉDIÈRE G., LERY X., PHILIPPE R., BERGOIN M., 1991. Mise en évidence d'un Baculovirus de polyédrose nucléaire chez *Latoia viridissima* lépidoptère *Limacodidae*, ravageur du palmier à huile et du cocotier en Côte d'Ivoire. *Oléagineux* 46 (2) : 53-59.
- LOLONG A., ZELAZNY B., MAWIKERE J., 1988. Studies on *Thosea monoloncha* integrated coconut pest control. Project Annual Report, Coconut Research Institute, Manado, North Sulawesi, Indonésie, p. 79-83 (document interne).
- MARIAU D., DESMIER DE CHENON R., JULIA J.F., PHILIPPE R., 1981. Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique occidentale. *Oléagineux* 36 : 168-228.
- MARIAU D., DESMIER DE CHENON R., SUDHARTO P.S., 1991. Les ravageurs du palmier à huile et leurs ennemis en Asie du Sud-Est. *Oléagineux* 46 (11) : 400-476.
- MEYNADIER G., AMARGIER A., GENTY P., 1977. Une virose de type denonucléose chez le lépidoptère *Sibine fusca* Stoll. *Oléagineux* 32 : 357-361.
- PAPIEROK B., DESMIER DE CHENON R., FREULARD J.M., SUWANDI W.P., 1995. New perspectives in the use of a *Cordyceps* fungus in biological control of nettle caterpillars in oil palm plantations. *In* : International Palm Oil Congress, 20-25 septembre 1993, Kuala Lumpur, Malaisie. Kuala Lumpur, Malaisie, PORIM, p. 706-710.
- PIEPERS M.C., SNELLEN P.C.T., 1900. Énumération des lépidoptères Hétérocères recueillis à Java. *Tijdschrift voor entomologie* 43:12-106.
- POLASZEK A.B., 1987. Chrysididae. A summary of the records of Chrysidid parasitoids of South-East Asian Limacodidae. *In* : Slug and nettle caterpillars, Cock *et al.* éd., Wallingford, Royaume-Uni, CAB International, p. 185-186.
- REINGANUM C., ROBERTSON J.S., TINSLEY T.W., 1978. A new group of RNA viruses from insects. *J. Gen. Virol.* 40 : 195-202.
- SINURAYA L., DESMIER DE CHENON R., 1988. Biological control of an oil palm pest in North Sumatra *Setothosea asigna* Van Eecke, Lep. Limacodidae with the use of a viral solution. *In* : Symposium on biological

control of pests in tropical agriculture ecosystems, Bogor, Indonésie, 1988, p. 85-94.

SOEKARJOTO S., SUDASRIP H., DAVIS T.A., 1980. *Setora nitens*, a serious sporadic insect pest of coconut in Indonesia. Planter 56 : 167-182.

SUDHARTO P.S., 1996. Etude d'un virus pathogène de *Setothosea asigna* van Eecke (*Lepidoptera: Limacodidae*) ravageur du palmier à huile en Indonésie : caractérisation, diagnostic et épidémiologie en plantation. Thèse de doctorat, université Montpellier II, France, 146 p.

TAMS W.H.T., 1930. Four moths of the family Limacodidae injurious to

coconut palms. Bull. Ent. Res. XXI (4) : 489-490.

TIONG R.H.C., 1979. Some predators and parasites of *Mahasena corbetti* (Tams) and *Thosea asigna* (Moore) in Sarawak. Planter 55 : 279-289.

TIONG R.H.C., 1982. Study of some aspects of biology and control of *Thosea asigna* (Moore). In : The oil palm in the eighties, E. Pushparajah, Chew Poh Soon éd., Kuala Lumpur, Malaisie, Incorporated Society of Planters, p. 529-542.

TIONG R.H.C., MUNROE D.D., 1977. Microbial control of an outbreak of *Darna trima* (Moore) on oil palm (*Elaeis*

guineensis Jacq.) in Sarawak (Malaysian Borneo). In : International developments in oil palm, D.A. Earp et W. Newall éd., Kuala Lumpur, Malaisie, Incorporated Society of Planters, p. 624-639.

WOOD B.J., 1968. Pests of oil palms in Malaysia and their control. Kuala Lumpur, Malaisie, Incorporated Society of Planters, 204 p.

ZEDDAM J.L., PHILIPPE R., VEYRUNES J.C., FÉDIÈRE G., MARIAU D., BERGOIN M., 1990. Etude du Ribovirus de *Latoia viridis-sima* Holland, ravageur de palmacées en Afrique de l'Ouest. Caractérisation - Diagnostic sérologique - Suivi épidémiologique. Oléagineux 45 (11) : 493-500.

Limacodidae (Lepidoptera) on oil palm and coconut

Harmful species and natural enemies

D. Mariau

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

Almost a hundred Limacodidae species affect palms, and severe outbreaks of 32 species have been observed. Population levels are controlled by a parasite complex which includes predator insects, parasitoids and pathogens such as viruses or fungi.

The Limacodidae family is primarily tropical and palms are the main hosts for the species of this family. Some 68 species have been inventoried in Asia, primarily in the Southeast, 20 in tropical America, and only 6 on the African continent. The coconut palm, which originated from the Asia-Pacific zone, is probably the original host of a certain number of species of the *Parasa*, *Thosea*, *Setora* and *Panthocrates* genera. Many species have adapted very well to oil palm, be it in Southeast Asia—for instance *Setothosea asigna* Van Eecke, *Darna bradleyi* Holloway (Mariau *et al.*, 1991—or tropical America—*Euprosterina eleasa* Dyar, *Sibine* spp. etc. (Genty *et al.*, 1978). Limacodidae are frequently highly polyphagous; for instance, *Setora nitens* Walker has been inventoried on 31 different plant genera (Cock *et al.*, 1987). Lastly, for a large number of species, particularly in Southeast Asia, the host is unknown. They do not therefore appear in our inventory, but based on the very small population levels at which they are usually observed, it is likely that some of them feed off palms and have so far gone unnoticed. Table 1 lists only the 32 species for which typical outbreaks have been seen. Sixty-four other species have been seen on oil palm and coconut, but there have not been population explosions. These species, whose biology is generally much less well known, are not covered here.

Descriptions and biology

Only the mean characteristics and data relating to Limacodidae species are given here; more accurate information can be found in the literature (Genty *et al.* 1978; Mariau *et al.*, 1981; Mariau *et al.*, 1991; Cock *et al.*, 1987).

The eggs are flat, slightly elongated and sometimes resemble certain species of scale insects. They are usually laid on the underside of leaflets, sometimes singly (eg *Euprosterina eleasa*), or most often in clusters of up to 100 (*Sibine* spp.). This behaviour corresponds to that of the caterpillars, which are either solitary

or gregarious. Incubation lasts four to eight days on average.

The caterpillars are highly characteristic: brightly coloured, often richly decorated, their bodies covered with protuberances and numerous stinging bristles from which they have earned the name “nettle caterpillars”. The patterns and layout of the bristles vary depending on the instars, of which there are from seven to nine lasting 30 to 40 days. A few species, such as those belonging to the *Olonia* or *Cheromettia* genera, do not have bristles and are completely smooth (“gelatin caterpillar”). The body is legless and is held on to the substrate by an adhesive surface. It also moves in a very characteristic, slug-like way by peristaltic movements from front to rear, which is why the caterpillars of the Limacodidae family are also called “slug caterpillars”.

The silky, hard cocoons are ovoid in shape, sometimes slightly elongated, and measure 15 to 20 mm. They are usually brown, sometimes a dingy white, covered with stinging bristles, and in a few cases in a web, like those of *Latoia pallida* Möschl. Pupation lasts from 30 to 40 days. It often takes place on the leaves or at the base of the rachis. However, in numerous species, the caterpillar drops to the ground and makes its cocoon in the soil (eg *Setora nitens* in Asia and *Euprosterina eleasa* in America).

The adults have a wingspan varying from 20 to 40 mm, but a few small species, such as those of the *Penthocrates* genus, do not exceed 5 to 6 mm. The moths are usually brown, sometimes blackish-brown, or straw coloured. Adults are usually active at night and their fecundity is high: several hundred to almost a thousand eggs.

Natural enemies

The following three groups will be looked at in succession: predator insects (predation by birds or other vertebrates is probably marginal), parasitoid insects, and pathogens.

Predators

Apart from the predatory activities of a few carabid Coleoptera, the main predators are

Hemiptera belonging to the Pentatomidae and Reduviidae families. These bugs are highly polyphagous and can feed on almost any sort of caterpillar.

The species observed belong to two main families:

- Pentatomidae: *Chanteconidea furcellata* (Wolff) (Ghorpade, 1976; Desmier de Chenon *et al.*, 1989) is the most frequent species, *Chanteconidea* sp. in Sumatra on *Setora nitens* (Kalshoven and Van der Laan, 1981) and *Alcoerhynchus grandis* (Dallas) in South America (Genty, 1972) on *Sibine* spp. in particular.
- Reduviidae: *Cosmolestes picticeps* (Stål) and *Isyndus heros* (Fabricius) on *Setothosea asigna* (Tiong, 1982), *Sycanus* sp., *S. dichotomus* (Stål), *S. leucomesus* Walker, *S. macracanthus* Stål (Tiong, 1982; Kalshoven and Van der Laan, 1981) on various species.

In addition to these two main families, a Pyrrhocoridae—*Dindymus rubiginosus* (Fabricius)—is also very occasionally found on *Setothosea asigna* (Gonggrijp, 1931).

Parasitoids

These belong to the Hymenoptera and Diptera orders. The parasite complex of the major hosts—in economic terms—is given in table 1. Only the main ones are mentioned here.

Hymenoptera

The parasitoids from the Ichneumonoidea superfamily belong to two families:

Ichneumonidae (Cryptinae)

Parasitism generally occurs on the caterpillar at the end of its development, and on adults leaving the chrysalis. *Buysmania oxymora* (Tosquinet) has been found on eleven different hosts, while *Chlorocryptus purpuratus* (Smith) has been inventoried on nine species of Limacodidae.

Braconidae

In the parasite complex of most Limacodidae species, there is at least one species belonging to this important family. There are three main genera: *Apanteles*, *Spinaria* and *Fornicia*. In the *Apanteles* genus, six species have been determined on Limacodidae in Southeast Asia.

The main one is *A. aluella* Nixon on at least eight hosts primarily belonging to the *Darna* and *Thosea* genera. On *Parasa*, it is *A. parasae* Rhove that is found, whilst *Penthocrates* are parasitized by *A. penthocratus* Austin. In the *Spinaria* genus, it is *S. spinator* (Guérin) that usually attacks the species of the *Setora* genus. Among the species of the *Fornicia* genus, it is *F. ceylonica* Wilkinson that is most frequently found, notably on caterpillars of the *Darna* genus. Five or six other species are rarer and usually monospecific, such as *F. tagalog* (Cushman) on *Susica malayana* Hering. In tropical America, Braconidae belonging to the *Apanteles*, *Casinaria* and *Cotesia* genera are very often found on most Limacodidae caterpillars.

In the Chalcidoidea superfamily, there is a very large number of parasitoid or hyperparasitoid species that belong to five families with different numbers of species: Chalcididae, Eurytomidae, Eupelmidae, Eulophidae and Trichogrammatidae.

Chalcididae

In the *Brachymeria* genus, a single species has been identified in Asia: *B. lasus* (Walker) (Cock *et al.*, 1987). It is always a hyperparasitoid of Braconidae, Ichneumonidae and Tachinidae. In tropical America, several species are parasitoids of various other oil palm leaf-eating Lepidoptera, along with Hispinae Coleoptera, and four species of the *Conura* genus are hyperparasitoids of Limacodidae, through the two Braconidae, *Casinaria* sp. et *Cotesia* sp. (Delvare, 1992). Four species are also primary parasitoids: *Conura (Conura) papo* Delvare of an undetermined Limacodidae in Ecuador, *C. immaculata* of *Sibine fusca*, and *C. martinezi* and *C. phobetromae* of *Phobetrion* sp.

Eurytomidae and Eupelmidae

The four Eurytomidae and Eupelmidae species inventoried on Asian Limacodidae are hyperparasitoids through Braconidae and Tachinidae.

Eulophidae

Within the Eulophidae family, around thirty species have very often been found to be primary parasitoids of Asian Limacodidae caterpillars (Cock, 1987) (table 1). The main species belong to the *Aroplectrus*, *Euplectromorpha*, *Neoplectrus*, *Platyplectrus* and *Nesolynx* genera, the latter living more particularly off the *Penthocrates* genus. A few Eulophidae species are hyperparasitoids of Braconidae of the *Apanteles* genus and of Tachinidae. In tropical America, little is known about the Eulophidae fauna, although a species has been described recently: *Palmistichus elaeisis* Delvare and La Salle, a hyperparasitoid of *Sibine fusca* through *Cotesia* sp. and *Elasmus maculatus* Howard. *P. elaeisis*, however, is a primary parasitoid of

numerous species of other families of Lepidoptera and Coleoptera that are pests on oil palm (Delvare and La Salle, 1993).

Trichogrammatidae

In general, there is little parasitism of Limacodidae eggs. In Asia, *Trichogrammatoidea thoseae* Nagaraja has been observed on four species. In America, no trichogrammatid has been reported on Limacodidae.

Lastly, two families belong to the Bethyloidea and Ceraphronoidea superfamilies:

- Chrysididae. Two species of this family are Limacodidae parasitoids in Asia: *Praestochrysis shanghaiensis* (Smith) and another species of the same genus, both notably on *Parasa lepida* (Polaszek, 1987);
- Ceraphronidae. In Asia, this family only includes two species that are hyperparasitoids of Limacodidae, through Braconidae and Ichneumonidae: *Aphanogmus manilae* (Ashmead) and *Ceraphron* sp. (Austin, 1987).

Diptera

Diptera, and primarily the Tachinidae family, play a major role in regulating Limacodidae populations. The Bombyliidae are much less numerous and therefore play less of a parasitizing role.

Tachinidae

In Asia, the main species—*Chaetexorista javana* Brauer and Bergenstamm—has been observed on 17 different hosts (Harris, 1987), including major leaf-eaters such as *Parasa lepida*, *Setora nitens* and *Setothosea asigna*. In the same tribe of the Exoristini, the following species are worth mentioning: *Austrophorocera grandis* (Macquart) on three hosts that live off palms, *Bessa remota* (Aldrich) on two hosts, and *Exorista sorbillans* (Wiedemann) on three hosts. In the tribe of the Sturmiini, two species of the Palxorista genus: *P. solennis* (Walker) and *P. sp. nr. ophirica*, have been found on the Indo-Malaysian peninsula. Lastly, two species belonging to other tribes have only been observed on one host each: *Nealsomyia rufella* (Bezzi) on *Chalcoecelis albiguttatus* Snellen and *Compsilura concinnata* (Meigen) on *Thosea* sp. (Bezzi, 1925; Harris, 1987). In Africa, there is a single species on *Latoia viridissima* Holland: *Palxorista* sp. nr. *mayneana* (Igbinosa, 1988b). In America too, a single species has been reported: *Palxorista coccyx* on *Sibine fusca* (Genty, 1972).

Bombyliidae

All the species found on palm Limacodidae belong to the *Systropus* genus. In Asia, *S. polistoides* Westwood has been seen on one species and *S. roepkei* de Meijere on six (Greathead, 1987). In Africa, *S. pelopoeus* (?) has been reported on *Latoia viridissima* (Igbinosa, 1988b), and in America, *S. nitides* Wiedemann on *Sibine fusca* (Genty, 1972).

Pathogens

While parasitoids play a decisive role in keeping Limacodidae population levels stable, pathogens—mainly viruses, followed by fungi—can cause epidemics capable of rapidly wiping out an outbreak.

Viruses

One or more viruses have been isolated from 23 species of Limacodidae, of which only the main fifteen are mentioned (table 2), and the list will no doubt lengthen with subsequent research. Picornaviruses are much more frequent in America and Africa than in Asia, and no Densovirus have been observed in the Far East. On the other hand, no forms of *β-Nudaurelia* have been reported in Africa and America, whereas this type of virus, along with nuclear polyhedroses and granuloses, is very common in Asia. It is not rare to observe several types of viruses in the same insect and it is not always easy to determine the role of each of them in an epizootic. These viruses have the particularity of sometimes being highly specific. For instance, the Densovirus type virus of *Sibine fusca* is also pathogenic on *S. nesea*, but not on *S. apicalis* (unpublished). Epidemics are generally seen to occur in the event of overpopulation, on advanced larval instars, hence after the damage has been done. However, this is not the case with the solitary American species *Euprosterma eleasa*, on which the signs of a nuclear polyhedrosis disease can be found right from the first larval instar, and with low population levels.

The Hemiptera Pentatomidae *Eocanthecona furcellata* can carry the *β-Nudaurelia* type virus that is pathogenic to *Setothosea asigna* (Sudharto, 1996). It may be that transmission is via the eggs. In effect, epidemics have been observed on *Latoia viridissima* colonies transferred at the egg stage and kept in mosquito netting cages (Philippe, pers. com.).

It is easy to cause artificial epidemics by spraying caterpillar populations with viral suspensions. Large-scale treatments have been carried out in this way against *Sibine fusca* in Colombia (Genty and Mariau, 1975), and significant results have been obtained on other pests such as *Parasa lepida* in Indonesia (Ginting and Desmier de Chenon, 1987) or *Setothosea asigna* (Sudharto, 1996).

Other pathogens

There are numerous references in the literature to the effects of pathogens other than viruses, primarily fungi. However, with the exception of *Cordyceps*, it has to be said that these organisms do not usually occur in epidemic form and in many cases it is reasonable to question their pathogenic nature insofar as they can develop after the death of the host.

Fungi of the *Cordyceps* genus, mentioned in Asia, mostly attack caterpillars, which drop to the ground just before pupation. It is at this moment that the insects can be infected, with the contamination rate sometimes exceeding 80% (Papierok *et al.*, 1993). However, the environmental conditions (soil type, climatic conditions, etc.) propitious to epidemic development, which could be used in developing a biological control method, are still unknown.

Conclusion

Almost a hundred species of Limacodidae have been found on oil palm and/or coconut in the

humid Tropics. Major outbreaks have been observed for around thirty of them, albeit localized. In Asia, these species include: *Parasa lepida*, *Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna bradleyi*, *Penthocrates zelazni*, etc. In America, major palm pests are also seen, including *Sibine* spp., *Euprosterina elaeasa*, and *Episibine* spp. For 20 other species, there have been low-intensity outbreaks. Lastly, for around fifty species, no outbreaks have ever been observed, and many of them are only detected occasionally, which does not mean that some of them are not potentially dangerous. For instance, it is worth mentioning *Casphalia extranea* in Côte d'Ivoire, where it went unnoticed for decades and then

started swarming periodically on several plantations.

For the most closely studied species, it has been seen that the parasite complex is often substantial and plays a very major role in regulating populations. Epidemics, particularly viral ones, also play a decisive role in this field and in the sudden wiping out of outbreaks. There can be no doubt that if the pressure of these biotic factors were to decrease, let alone disappear, there would be extremely frequent outbreaks of a large number of species. An adult oil palm planting is a complex and fragile environment, in which much thought is required before any intervention. ■

Résumé

Avec près d'une centaine d'espèces, la famille des *Limacodidae* est la plus importante parmi les lépidoptères inféodés au palmier à huile et au cocotier. C'est en Asie que la famille est la plus diversifiée (68 espèces). Vingt espèces ont été inventoriées en Amérique tropicale et six seulement en Afrique. De très nombreux parasitoïdes s'attaquent à ces espèces, les plus importants étant les hyménoptères *Braconidae* et *Eulophidae* et les diptères *Tachinidae*. Les prédateurs *Hemiptera* sont également actifs. Une grande variété d'organismes pathogènes, plus particulièrement les virus, jouent un rôle très important dans la régulation des populations. Malgré ces fortes pressions parasitaires, on a observé des pullulations importantes et parfois étendues chez une trentaine d'espèces. Les autres restent cependant des ravageurs potentiels dont on ne peut sous-estimer l'importance.

Abstract

With around a hundred species, the Limacodidae family is the largest among the Lepidoptera living off oil palm and coconut. It is in Asia that the family is the most diversified (68 species). Twenty species have been inventoried in tropical America, and only six in Africa. A very large number of parasitoids attack these species, the major ones being Hymenoptera, Braconidae and Eulophidae, and Diptera, Tachinidae. Hemiptera predators are also active. A wide variety of pathogenic organisms, especially viruses, play a major role in regulating populations. Despite such strong parasite pressure, severe and sometimes extensive outbreak of around thirty species have been observed, though the other species remain potential pests whose importance should not be underestimated.

Resumen

Con casi unas cien especies, la familia de los *Limacodidae* es la más importante entre los lepidópteros enfeudados a la palma aceitera y al cocotero. Es en Asia que la familia es más diversificada (68 especies). Veinte especies fueron inventariadas en América tropical y solamente seis en África. Muy numerosos parasitoides atacan estas especies, los más importantes siendo los himenópteros *Braconidae* y *Eulophidae* y los dípteros *Tachinidae*. Los predadores *Hemiptera* son también activos. Una gran variedad de organismos patógenos, más particularmente los virus, desempeñan un papel muy importante en la regulación de las poblaciones. A pesar de estas fuertes presiones parasitarias, se observaron grandes pululaciones y a veces desplegadas en unas treinta especies. Las demás siguen siendo no obstante plagas potenciales cuya importancia no se puede menospreciar.