

LÉPIDOPTÈRES DÉFOLIATEURS DU BANANIER EN ÉQUATEUR

IV. *Ceramidia viridis* DRUCE (Syntomidae)

Deuxième partie

Dynamique des populations et contrôle biologique naturel (résultats préliminaires)

par **J. C. TOURNEUR**

Institut Franco-Équatorien de Recherches Agronomiques. (I. F. E. I. A.)

LÉPIDOPTÈRES DÉFOLIATEURS DU BANANIER EN ÉQUATEUR

IV. — *Ceramidia viridis* DRUCE (Syntomidae)

2^e partie : Dynamique des populations
et contrôle biologique naturel
(Résultats préliminaires)

par J. C. TOURNEUR (I. F. E. I. A.)

Fruits, vol. 22, n° 7, juill.-août 1967, p. 299 à 304.

RÉSUMÉ. — L'étude des fluctuations des populations de *C. viridis* a permis de constater l'existence de huit générations annuelles, bien distinctes à une période de l'année, ayant tendance à se chevaucher ensuite.

Les trois générations de janvier à fin avril sont de plus en plus abondantes, la quatrième et la cinquième en régression. Les trois dernières sont très faibles. Ces variations dans la dynamique des différentes générations sont conditionnées par le parasitisme des œufs. L'abondance d'œufs hôtes au cours des premiers mois de l'année permet aux hyménoptères de se développer intensément. Le taux de parasitisme est souvent alors voisin de 100 p. cent. Un équilibre biologique s'établit mais il est apparemment rompu par les conditions climatiques du mois de décembre. Cela permet le rétablissement de populations de *C. viridis* à partir de janvier. Ces connaissances permettent de mieux orienter les traitements chimiques qui sont alors inclus dans une lutte intégrée.

Un cycle biologique de *Ceramidia viridis* de durée moyenne, la présence simultanée des différents stades larvaires à certaines périodes mais prédominance nette des uns ou des autres à d'autres dates, les variations importantes de niveau de population d'une saison à l'autre laissent prévoir qu'une prolifération continue de cet insecte était possible mais aussi que pendant une assez longue période, il y avait succession de générations bien individualisées.

Comme aucune étude précise n'avait été réalisée, le premier travail à entreprendre était d'établir les courbes de variations de population dans le temps. Simultanément le taux de parasitisme, facteur important de mortalité, était noté pour chacun des stades.

Les résultats préliminaires obtenus au cours des années 1964, 1965, 1966 sont présentés ci-après.

MÉTHODES ET OBSERVATIONS

Dans un secteur de bananeraie de la Station I. F. E. I. A. à Pichilingue, ne recevant aucun traitement insecticide, il était prélevé toutes les semaines 26 feuilles des rangs 4 à 6 (le cigare étant la feuille 0), chaque fois à des bananiers différents afin d'éviter une défoliation trop intense des plants ou la formation des zones plus aérées modifiant le milieu naturel de la bananeraie.

Chaque feuille descendue avec précaution jusqu'au sol était examinée sur place.

Tous les œufs et chenilles présents étaient comptés et prélevés pour être ramenés au laboratoire et mis en élevage.

L'échantillonnage des œufs donne un chiffre global pour les 26 feuilles. Il comprend les œufs sains et parasités, infertiles, deshydratés, etc... Les œufs éclos, ou

les traces de chorion au moment de l'observation ne sont pas pris en considération.

Après mise en incubation au laboratoire, il était possible de déterminer la proportion d'œufs sains et d'œufs parasités.

Les chenilles étaient divisées en deux catégories comptées séparément :

les jeunes larves (L. j.) des 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e stades ;

les vieilles larves (L. v.) des 5^e, 6^e et 7^e stades.

A chaque récolte, 40 d'entre elles, ou la totalité si ce nombre n'était pas atteint, étaient mises en élevage afin d'obtenir les parasites éventuels pour identification. Les chenilles en excès étaient disséquées. On obtenait ainsi le taux de parasitisme total.

Ces chiffres ont servi à l'établissement des différentes courbes présentées dans ce texte.

RÉSULTATS

ÉVOLUTION ANNUELLE DES POPULATIONS DE *Ceratomyia viridis*.

Les variations du nombre total d'œufs et de chenilles récoltés par semaine sont représentées par les courbes du graphique I, 1964, 1965, 1966.

L'examen général de ces courbes révèle que *Ceratomyia viridis* est présente toute l'année dans les bananeraies. Les conditions climatiques à Pichilingue sont donc constamment favorables au développement de cet insecte. Il n'y a donc pas de diapause.

Cependant, pour les œufs comme pour les chenilles, il est possible de distinguer 8 maxima, séparés par 8 minima, ceux relatifs aux chenilles étant légèrement en retard par rapport à ceux de la courbe de variation des œufs. Ces sommets sont très nettement séparés de janvier à juin-juillet (jusqu'en septembre en 1965) puis plus difficiles à distinguer du fait de leur faible valeur. La première période correspond à la saison pluvieuse, la seconde à la saison sèche et au début de la reprise des précipitations pluviométriques (graphique III, 1964, 1965, 1966). Chacun de ces huit sommets de la courbe du nombre d'œufs correspond au début d'une nouvelle génération.

Dans la zone de Pichilingue, 8 générations de *Ceratomyia viridis* se succèdent donc au cours de l'année, les 5 premières en général bien distinctes.

On remarquera la très grande concordance des dates d'une année à l'autre des 3 premières générations, les plus importantes du point de vue agronomique puisqu'elles correspondent à la période de forte réinfestation de la bananeraie.

Bien entendu on constate une évolution similaire des populations de chenilles mais avec un décalage dans

le temps. Les valeurs plus importantes des sommets relatifs à ces dernières s'expliquent par le fait des effets cumulatifs. Chaque chenille pendant la durée de son développement larvaire étant observée pendant au moins deux semaines consécutives.

A partir des élevages entrepris toutes les semaines avec les chenilles récoltées dans la nature il a été possible de noter les dates d'entrée en nymphose. Celles-ci reportées dans les graphiques I viennent s'insérer entre les dates de régression de population de chenilles et réapparition d'œufs. A partir des dates d'entrée en nymphose, il est possible d'obtenir des dates d'émergence des adultes. Il suffit d'ajouter 9 jours, durée de la nymphose.

OBSERVATIONS SUR LE TAUX DE PARASITISME.

1^o Parasitisme des œufs (graphique I, 1964, 1965, 1966).

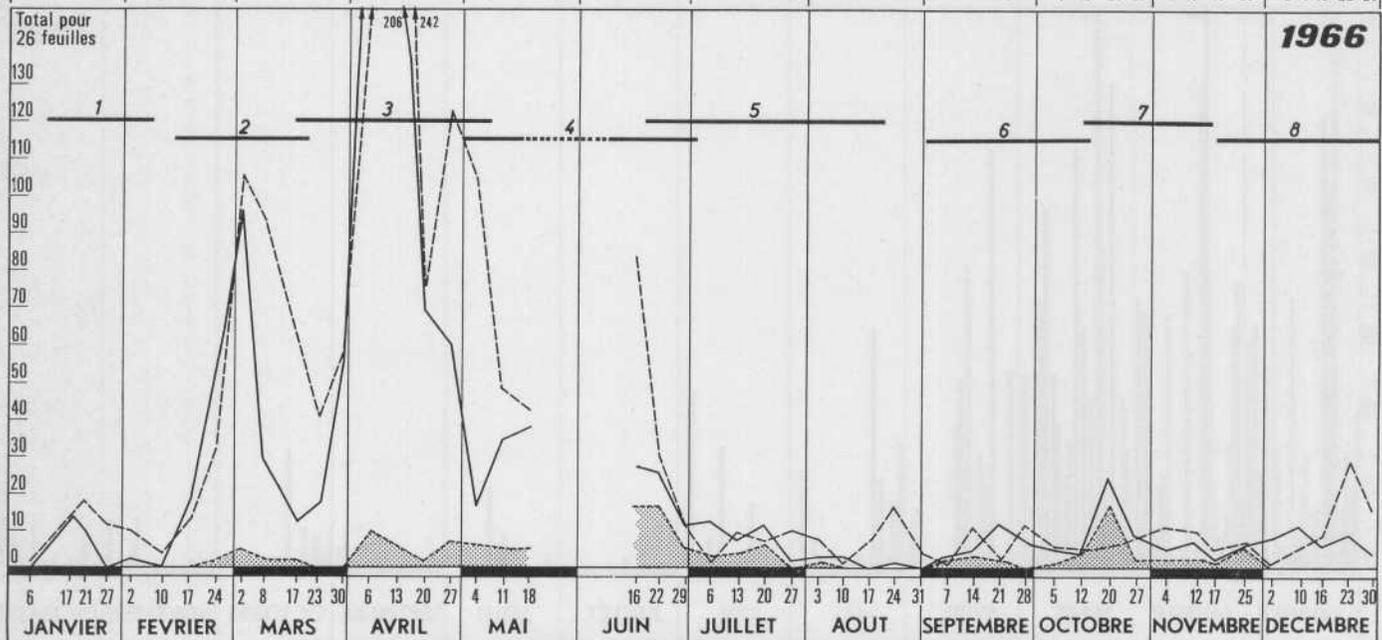
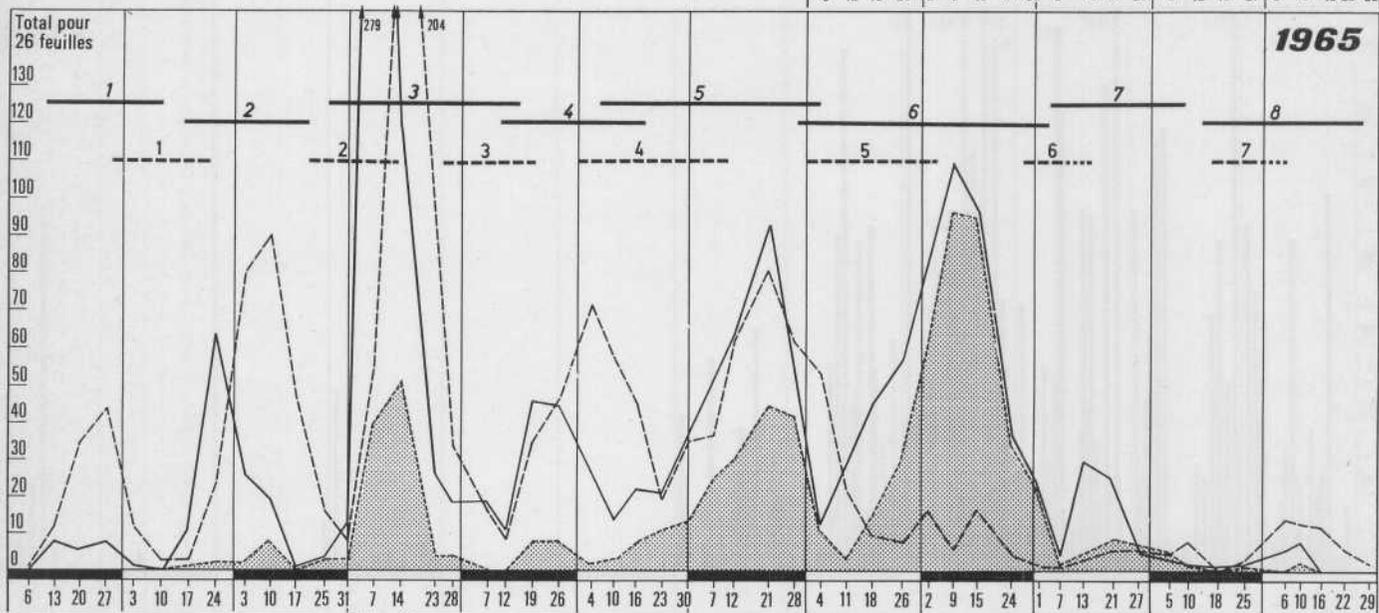
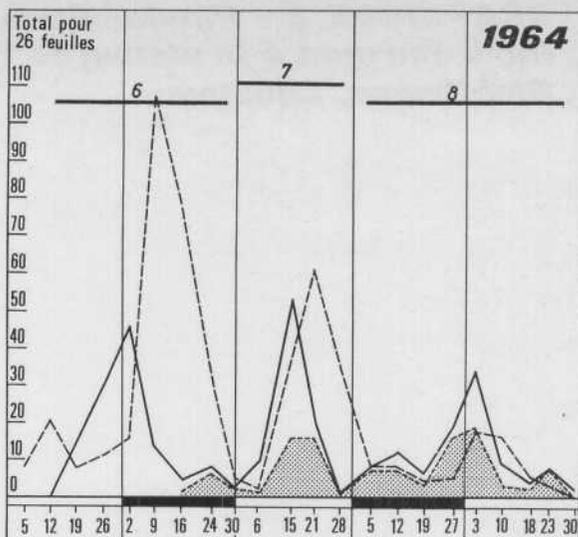
Les œufs de *C. viridis* en Équateur sont parasités par deux hyménoptères, l'un non identifié (T 1), l'autre du genre *Telenomus*. Une publication sera consacrée à leur biologie, aussi il ne sera fait mention ici que du taux global de parasitisme et de ses répercussions sur les populations de l'hôte.

Le taux de parasitisme a été obtenu semaine par semaine à partir des œufs récoltés dans la nature et mis en incubation. Les résultats sont reportés graphiquement (graphique 2).

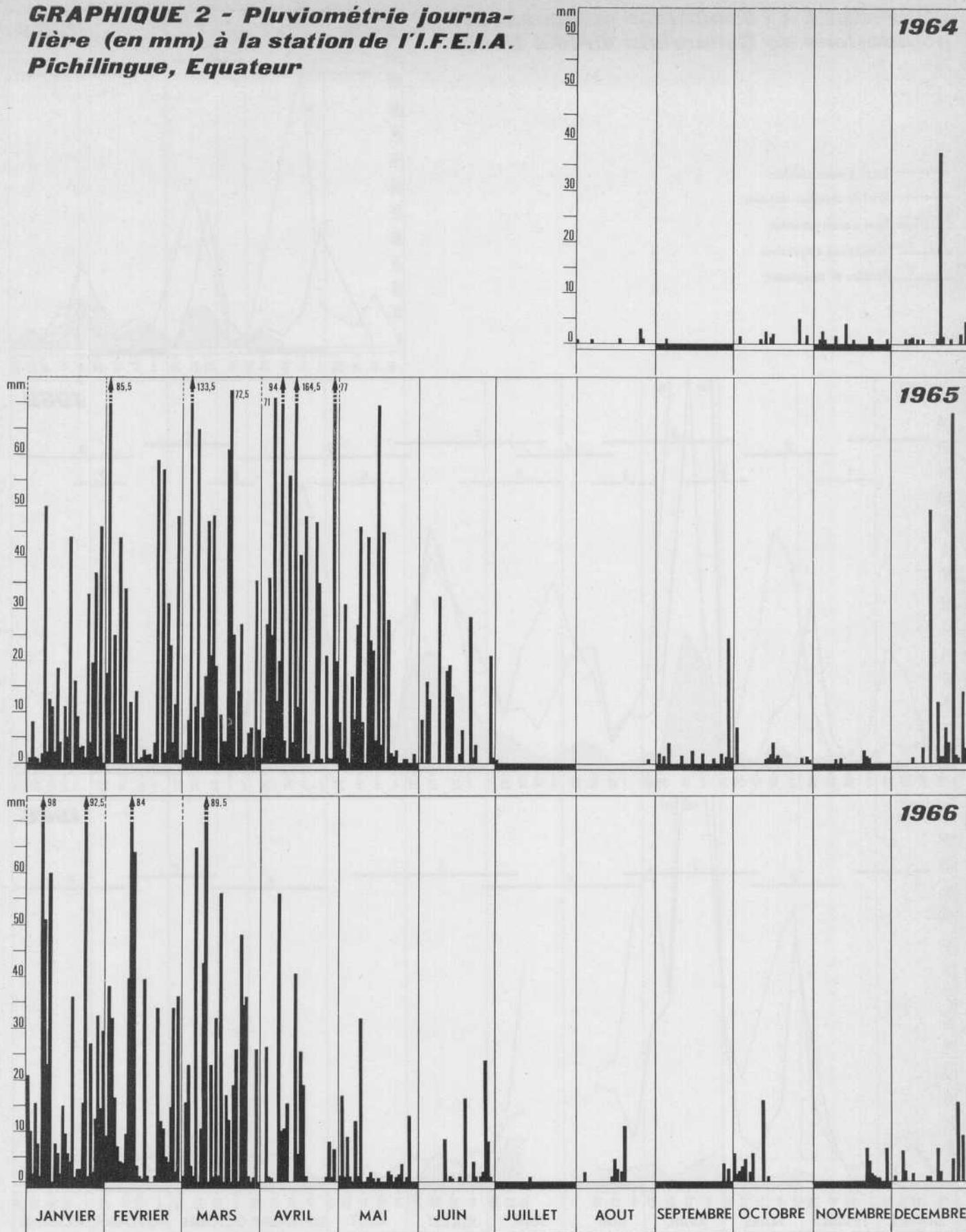
Pendant les derniers mois de 1964 le nombre d'œufs est faible mais la plupart d'entre eux sont parasités. Il en résulte une génération très peu abondante et un nombre d'œufs encore en régression. Par manque d'hôte les populations de parasites ne peuvent se main-

GRAPHIQUE 1 - Evolutions annuelles des populations de *Ceramidia viridis* Druce

- Total d'œufs récoltés
- - - Total de chenilles récoltées
- ▨ Total d'œufs parasités
- 1... 8 Générations successives
- 1... 7 Périodes de nymphoses



GRAPHIQUE 2 - Pluviométrie journalière (en mm) à la station de l'I.F.E.I.A. Pichilingue, Equateur



tenir qu'à un niveau très bas dont la conséquence est un parasitisme très faible des pontes qui donneront naissance à la première génération de l'année, de *C. viridis* qui va donc être en accroissement. Il en sera de même des pontes. *Telenomus* et *T 1* trouvant des conditions écologiques plus favorables se multiplient eux aussi plus abondamment mais avec un certain retard et une certaine lenteur. Néanmoins, fin mars on constate un premier pic d'activité de ces hyménoptères, insuffisant pour enrayer la multiplication de la chenille qui à la génération d'avril atteint des chiffres records.

Les variations de longueur de cycle entre individus font qu'à partir de ce moment les générations ont tendance à se chevaucher. La présence permanente d'œufs permet alors une multiplication régulière du parasite. Le taux de parasitisme croît pour devenir voisin de 100 p. cent, en septembre. La destruction presque totale de la ponte à cette période fait que les deux générations de fin d'année sont de très faible importance et le nombre très réduit d'œufs entraîne une régression des parasites qui disparaissent presque.

En 1966, le rétablissement des populations se fait plus lentement qu'en 1965, le pic du mois d'avril est faible et se retrouve probablement reporté en mai. Pendant les 6 derniers mois un équilibre hôte-parasite s'est établi.

Mais en décembre 1966, les parasites disparaissent bien que l'hôte reste présent (le même fait s'était produit en 1965 mais de manière moins intense). Il semblerait que la climatologie particulièrement sèche à cette époque de l'année soit défavorable aux hyménoptères. Cette rupture d'équilibre permet aux populations de *C. viridis* de croître à nouveau au cours des générations suivantes.

Que cette période sèche soit plus ou moins marquée et la régression des populations d'hyménoptères sera plus ou moins intense et la rapidité de repeuplement de la bananeraie en dépendra. Mais il semble qu'en mai il soit toujours suffisant pour réduire les populations de l'hôte à un niveau très faible. La climatologie de décembre rompt l'équilibre établi et à nouveau l'hôte prédomine. Tel paraît être, de manière constante, l'évolution des pontes et de leurs hyménoptères parasites au cours de l'année.

2° Parasitisme des chenilles (graphique 3, 1965).

Les résultats des observations sont donnés dans le graphique 3.

Ces courbes montrent qu'à aucun moment de l'année l'activité des parasites de la chenille n'est intense. Sans être négligeable il n'est jamais capable d'enrayer la prolifération de *C. viridis*. Il n'agit donc que très modérément sur la dynamique des populations de cet insecte.

DISCUSSION.

Les résultats qui viennent d'être présentés expliquent

les variations des populations de *Ceramidia viridis*. Ils apportent un contredit formel aux hypothèses qui considèrent les conditions ambiantes régnant dans les bananeraies pendant la saison pluvieuse comme nécessaires à la prolifération de l'insecte tandis que celles de saison sèche lui étaient défavorables. L'absence de ce déprédateur dans la région sèche de El Oro, était à l'appui de ces dires.

Mais déjà les proliférations considérées comme « hors saison » apparues en 1964 ainsi que quelques-unes dans cette même province de El Oro apportaient, par la suite, le doute dans les croyances établies.

On sait maintenant que *Ceramidia viridis* est capable de se multiplier intensément en toute région de l'Équateur et quelle que soit la saison. Si la climatologie d'un lieu joue un rôle sur les populations de la chenille ce n'est que par action indirecte, en supprimant l'activité des hyménoptères parasites d'œufs. L'équilibre hôte-parasite étant rompu, l'hôte prolifère alors plus rapidement que le parasite qui ne retrouve sa pleine action que quelques mois plus tard. Pendant cette période, *Ceramidia viridis* accomplit son action déprédatrice.

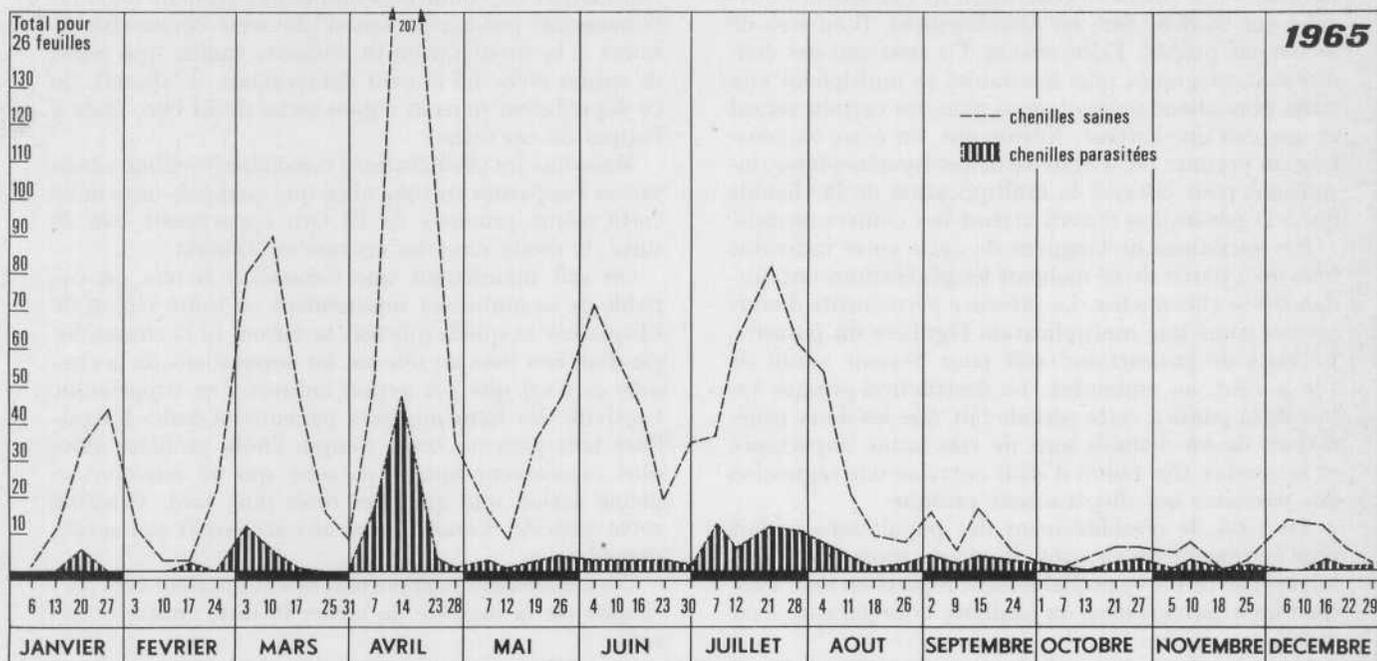
Ces connaissances apportent des indications très précieuses sur la manière de mener la lutte contre *C. viridis*.

Ce qu'il faut c'est éviter les proliférations de mars et avril. Or les traitements chimiques à cette période auront certainement pour effet de détruire les chenilles mais aussi les parasites d'œufs et de rompre en conséquence l'équilibre biologique qui se crée. C'est donc à une période où ceux-ci sont pratiquement absents qu'il faudra agir, c'est-à-dire en janvier.

La mise en évidence de générations successives bien séparées en début d'année, apparaissant d'une année sur l'autre avec une constance remarquable dans les dates, permet de déterminer à l'avance (il suffit d'observer quand se produit la génération de décembre ou encore la ponte de janvier) la période optimale des traitements. On peut penser qu'en 1965, comme en 1966, si des applications d'insecticide avaient été réalisées aux environs du 20 janvier, quand la majorité des œufs étaient éclos et toutes les chenilles encore jeunes, la première génération de ce lépidoptère aurait été réduite en importance. Par contre-coup il en aurait été de même pour les deux suivantes, sur lesquelles l'action des hyménoptères aurait été beaucoup plus efficace puisqu'ils auraient développé la même activité mais face à un hôte en nombre moins élevé. Que cette intervention en janvier soit suffisante ou non, l'expérience seule le dira.

Quoi qu'il en soit et d'ores et déjà, grâce aux connaissances acquises, notamment l'existence de générations successives et de leurs dates d'apparition, les applications d'insecticides pourront être déterminées et réalisées à des périodes optimales. Il en résultera une lutte plus efficace tout en étant moins coûteuse.

GRAPHIQUE 3 - Evolution du parasitisme naturel des chenilles de *Ceramidia viridis* Druce



REMERCIEMENTS.

Nous adressons nos plus vifs remerciements à M. PESSON, professeur à l'Institut national agronomique, à M. BILIOTTI, directeur du Centre de Zoologie agricole et de Lutte biologique de l'I. N. R. A. à Antibes ainsi qu'à M. VILARDEBO, chef du Service Entomologie de l'I. F. A. C. pour tous les conseils et l'aide qu'ils ont apportés en toute circonstance dans la réalisation des travaux de recherches sur *C. viridis*.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUCEK (Z.). — 1962. A new *Stenomiesius* (Hymenoptera Eulophidae) reared from *Ceramidia viridis* in Ecuador. *Entomophaga*, t. VII, n° 2, p. 189-192.
- BURKS (B. O.). — 1962. A new *Elachertus* parasitic on a pest of bananas (Hymenoptera Eulophidae). *Entomological News*. U. S. D. A., vol. 73, n° 3, p. 233-235.
- HARRISON (J. O.). — 1959. Notes on the life history and habits of *Ceramidia butleri* Moeschler, a pest of bananas (Lep. Syntomidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, vol. 52, n° 4, p. 351-354.
- HARRISON (J. O.). — 1963. The natural enemies of some banana insect pests in Costa Rica. *J. Eco. Ent.*, vol. 56, n° 3, p. 282-285.
- HARRISON (J. O.). — 1965. Studies on the biology of *Elachertus ceramidia* (Hymenoptera-Eulophidae), a parasite of banana pest *Ceramidia butleri* (Lepidoptera-Syntomidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, vol. 58, n° 1, p. 64-66.
- THORNTON (N. C.). — 1960. Control of insect pests of banana in Central and South America and Dominican Republic. Paper presented at the first FAO/CCTA International Meeting on Banana Production. Abidjan Ivory Coast, p. 12-19.
- TOURNEUR (J. C.) et Coll. — 1966. Lépidoptères défoliateurs du bananier en Équateur. Morphologie et biologie. I. *Caligo eurilochus* Stich., *Fruits*, vol. 21, n° 2, p. 57-65 ; II. *Opsiphanes tamarindi*, *Fruits*, vol. 21, n° 4, p. 159-166 ; III. *Sibine apicalis*, *Fruits*, vol. 21, n° 10, p. 527-533.
- VILARDEBO (A.). — 1960. Les insectes et nématodes des bananeraies d'Équateur. Institut franco-équatorien de Recherches agronomiques (IFEIA) — ANBE/IFAC, 72 p.