

# Nouveaux résultats obtenus avec un attractif sexuel de *Cryptophlebia leucotreta* Meyr. (Lepidoptera)\*

A. ANGELINI<sup>(1)</sup>, C. DESCOINS<sup>(2)</sup>, C. LE RUMEUR<sup>(1)</sup> et J. LHOSTE<sup>(3)</sup>

## RÉSUMÉ

La poursuite de l'étude sur l'acétate de 8-dodécényl, phéromone sexuelle de *Cryptophlebia leucotreta*, apporte la confirmation que l'effet attractif est obtenu avec le mélange 50 cis 50 trans. Des variations dans la présentation de la phéromone permettent de mettre en évidence des réponses différentes et de choisir ainsi la présentation la plus performante.

Un piégeage, réalisé pendant trois années consécutives dans la région de Bouaké (Côte d'Ivoire), permet de constater la présence permanente de cette espèce, mais avec des périodes de plus ou moins grande abondance.

L'intérêt de cette phéromone, utilisée seule ou associée à d'autres produits, est de rendre des services réels en culture cotonnière, mais également en d'autres cultures, ce lépidoptère étant très polyphage.

Mots clé : *Cryptophlebia*, phéromone sexuelle, Côte d'Ivoire.

## I. — INTRODUCTION

Les premières recherches sur la phéromone sexuelle de *Cryptophlebia leucotreta* MEYR. ont été effectuées par READ *et al.* (1968). La substance attractive isolée fut identifiée par chromatographie en phase gazeuse comme étant l'acétoxy-1 dodécène 7-E, obtenue par ces auteurs à partir d'un extrait contenant quatre composés principaux. Cette structure fut confirmée par READ *et al.* (1974), mais nos propres essais de laboratoire et en culture cotonnière de la Station de l'Institut de Recherche du Coton et des Textiles Exotiques à Bouaké (Côte d'Ivoire) ne permirent pas de vérifier l'effet attractif de ce composé sur les mâles de *C. leucotreta*. A partir de ces observations, PERSOONS *et al.* (1976-1977) reprirent les analyses des extraits de *C. leucotreta* et aboutirent à la conclusion que la phéromone était, en réalité, l'acé-

toxy-1 dodécène 8-E (E-8 DDA). Cependant, pour être attractif, le E-8 DDA devait être associé à son isomère géométrique, l'acétoxy-1 dodécène 8-Z (Z-8 DDA). Des essais effectués fin 1975 en culture cotonnière, par ANGELINI *et al.* (1976) montrèrent effectivement que les isomères E-8 et Z-8 DDA, pris isolément, n'avaient qu'un effet attractif réduit, le premier n'ayant permis de capturer, dans les conditions expérimentales, que 41 mâles et le second 115, alors que les mélanges 70/30, 50/50 et 30/70 permettaient d'en capturer environ 3 000. De nouvelles expérimentations ont été mises en place fin 1978 - début 1979, dans le but de vérifier les données précédemment obtenues et d'essayer d'améliorer la présentation de la phéromone.

## II. — MATÉRIEL ET TECHNIQUE

Les pièges utilisés sont les mêmes que ceux décrits par ANGELINI *et al.* (*loc. cit.*), à savoir des assiettes de plastique, creuses, jaunes, de 20 cm de diamètre, les faces concaves étant opposées l'une à l'autre. Pour maintenir un écart de 4 cm entre les bords de ces assiettes, trois butées sont intercalées. L'attractif est placé dans des tubes de polyéthylène de 30 mm de long et de 12 mm de diamètre, pouvant être fermés avec un bouchon<sup>(4)</sup>, ou imprègne des capsules de caoutchouc qui ne sont autres que des bouchons pour tubes à allergie<sup>(5)</sup>. Tubes ou capsules sont fixés au centre de l'assiette supérieure, avec un bracet de caoutchouc, alors que l'assiette inférieure est engluée.

Les isomères E-8 et Z-8 DDA ont été synthétisés

selon les schémas réactionnels ci-après, au Laboratoire I.N.R.A. des Médiateurs Chimiques de Brouessy. On trouvera également dans les schémas 1 et 2 les constantes physico-chimiques des produits utilisés.

\* Communication présentée au Congrès sur la lutte contre les Insectes en Milieu tropical, Marseille, 13-16 mars 1979.

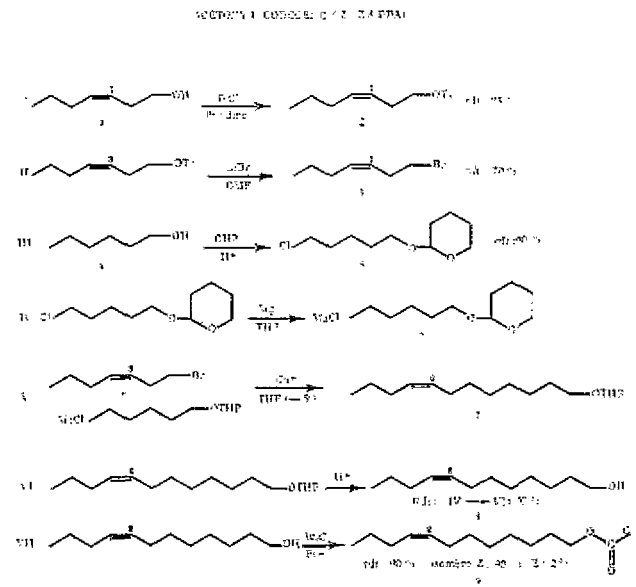
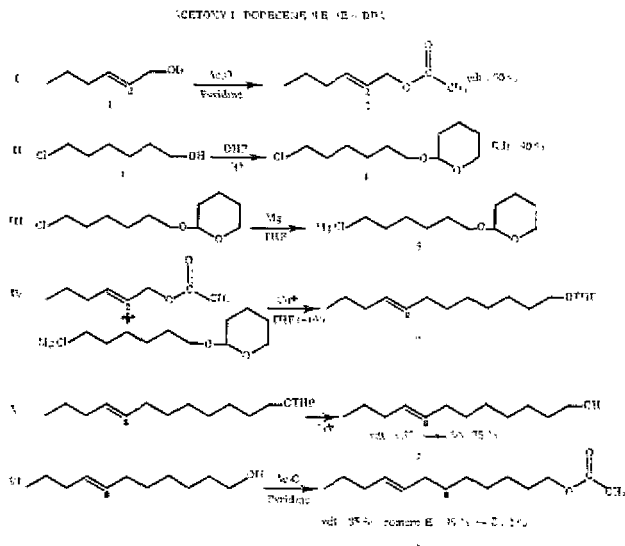
(1) Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques (I.R.C.T.), Station de Bouaké (Côte d'Ivoire).

(2) Laboratoire I.N.R.A. des Médiateurs Chimiques de Brouessy, France.

(3) Direction scientifique Roussel-Uclaf, France.

(4) Fournisseur : KARTELL, distribué par SERLABO, Paris. Références des tubes : gros tube n° 731-4 ; petit tube n° 730-4.

(5) Fournisseur : Etablissements LEUNE, Paris.



**Constantes physiques de l'acétoxy-1 dodécène-8 E**

$Eb_{0,001} = 94^\circ$   
 I.R. ( $\text{Cm}^{-1}$ , film): bandes à 1740 ( $-\text{C}=\text{O}$ ); 965 ( $-\text{CH}=\text{CH}-$ , E).  
 Masse:  $M^+ - 60$ : 166 (10 %); fragments à m/e: 138 (5 %); 124 (5 %); 110 (15 %); 96 (40 %); 82 (73 %); 68 (40 %); 54 (40 %); pic de base à 43.

**Constantes physiques de l'acétoxy-1 dodécène-8 Z**

$Eb_{0,001} \approx 90^\circ$   
 I.R. ( $\text{Cm}^{-1}$ , film): bandes à 1740 ( $-\text{C}=\text{O}$ ); 720 ( $-\text{CH}=\text{CH}-$ , Z).  
 Masse:  $M^+ - 60$ : 166 (5 %); fragments à m/e: 138 (5 %); 124 (5 %); 110 (8 %); 96 (22 %); 82 (50 %); 68 (30 %); 54 (35 %); pic de base à 43.

Schémas des réactions de synthèses des isomères E-8 et Z-8 DDA

**III. — RÉSULTATS**

Les résultats qui seront mentionnés dans cette étude concernent: l'efficacité de divers mélanges des isomères E-8 et Z-8 DDA, le mode de présentation et, à titre d'exemple d'application, l'établissement de l'évolution annuelle des populations de *C. leucotreta*.

**1. Vérification de l'efficacité de différents mélanges des isomères E et Z**

Les isomères, pris séparément, s'étant révélés

moins attractifs, l'effort expérimental a porté sur l'étude de 7 mélanges; on trouvera les caractéristiques de l'effet attractif de ces mélanges dans le tableau 1 qui totalise toutes les captures effectuées du 17 novembre 1978 au 23 février 1979.

Ces résultats permettent de confirmer que c'est bien le mélange 50/50 qui exerce la plus forte attractivité, alors que les effets des six autres sont plus faibles et ne semblent pas présenter de grandes différences entre eux.

Tableau 1. — Effet attractif pour les mâles de *C. leucotreta* de mélanges de Z-8 DDA et E-8 DDA, en proportions différentes, chaque mélange étant présenté à la dose de 20 mg par tube de polyéthylène

Mélanges	15/85	25/75	35/65	50/50	65/35	75/25	85/15
Nombre de $\beta$ capturés	247	279	413	462	308	280	295
Indice d'attractivité (1)	0,53	0,60	0,89	1	0,66	0,60	0,63

(1) L'indice d'attractivité est calculé en établissant le rapport entre le mélange 50/50 et le nombre de captures par un mélange donné.

## 2. Étude de l'efficacité

Nous avons mis en comparaison des tubes et des capsules chargés de différentes quantités du mélange E-8, Z-8 DDA 50/50. Les résultats de ces essais sont consignés dans le tableau 2.

Une première constatation s'impose. Si l'on se réfère aux moyennes des captures journalières effectuées avec les gros tubes, on observe qu'elles sont apparemment plus faibles pour les doses les plus petites et plus fortes pour les doses les plus élevées. Il semble donc qu'il existe un effet dose-activité. Rappelons que, dans les mêmes conditions expérimentales, nos premiers essais (ANGELINI *et al.*, 1976) donnaient des prises quotidiennes s'élevant à 7,23 pour le mélange 50/50. Dans les présents résultats, on obtient 6,11, ce qui peut être considéré comme étant du même ordre, compte tenu des aléas de ce genre d'expérimentation.

## 3. Étude de la présentation de l'attractif

Les expérimentations rapportées dans le tableau 2 permettent également de constater que les capsules de caoutchouc donnent d'excellents résultats, qu'il y aura lieu de confirmer. Cependant, d'ores et déjà, on peut prendre comme hypothèse de travail que les capsules chargées à 5 mg donnent des résultats voisins de ceux obtenus avec les gros tubes chargés à 10 mg. D'autre part, il a été observé que des capsules de caoutchouc permettaient d'obtenir un niveau de capture plus élevé dès leur mise en œuvre, alors qu'avec les tubes, les captures sont différées d'une à deux semaines. Ce même phénomène a été constaté avec les petits tubes (réf. 730/4). D'autre part, ces petits tubes, qui ont une surface de diffusion environ 4,5 fois moins importante que celle des gros tubes, ont un pouvoir d'attraction nettement

Tableau 2. — Nombre de mâles capturés en 100 jours (novembre 1978 à février 1979) par des pièges contenant différentes quantités du mélange attractif E-8, Z-8 DDA 50/50

Nature du diffuseur	Quantité d'attractif mg	Période de piégeage jours	Captures totales par piège	Captures journalières (moyenne)
Gros tube (réf. 731/4)	1	100	486	4,86
	5	100	434	4,34
	10	100	525	5,25
	20	100	611	6,11
Petit tube (réf. 730/4)	5	117	321	2,74
Capsule de caoutchouc	1	112	441	3,93
	1	144	462	3,20
	2,5	112	420	3,75
	5	112	525	4,68
	5	144	734	5,09

Tableau 3. — Effet du solvant au moment de la préparation des tubes. (Expérimentation conduite avec trois pièges pour chaque préparation, du 6 novembre au 31 décembre 1978.)

	Nombre total de captures	Nombre de captures par piège	Nombre moyen de captures par jour
Avec solvant ...	1 523	507	9,2
Sans solvant ...	1 335	445	8,0

plus faible. En effet, les captures journalières sont de l'ordre de 2,74 pour 5 mg. en ce qui concerne les petits tubes, contre 4,38 à 5,09 pour les gros tubes (tableau 2).

Dans une autre série d'essais, on a recherché si le mélange 50/50 préalablement dissous dans un solvant avant d'être déposé dans le tube de polyéthylène, donnait des résultats différents de ceux obtenus avec le même mélange non dilué. Pour cela, les 20 mg du mélange ont été dissous dans 0,5 ml d'hexane nanograde (1) et les capsules ont été refermées trois heures plus tard, après évaporation du solvant. Ces capsules ont été comparées à d'autres où le même mélange des isomères a été déposé sans solvant. Les résultats sont donnés dans le tableau 3.

Il existerait peut-être un léger avantage pour la dilution préalable du mélange 50/50 dans l'hexane, celui-ci facilitant, selon toute vraisemblance, la répartition de l'attractif sur les parois du tube et aidant ainsi à la diffusion.

#### 4. Évaluation des populations de *C. leucotreta* à Bouaké

Le piégeage a été conduit avec des tubes chargés à 20 mg, sans discontinuité, de février 1976 à décembre 1978. Une première courbe a été publiée dans le Rapport d'Entomologie 1977-1978 I.D.E.S.S.A. - G.E.R.D.A.T., Station de Bouaké, faisant état des captures du 2 juillet 1976 au 7 avril 1978. Cette courbe permet de faire deux constatations. La première, c'est qu'il existe, à longueur d'année, des mâles — et, on peut le supposer, des femelles — en activité sexuelle. La seconde, c'est qu'il existe, à partir du mois d'août jusqu'en janvier, une véritable explosion des populations qui ont bien été observées de 1976 à 1978 (fig. 1).

On note que, dans la période comprenant les mois

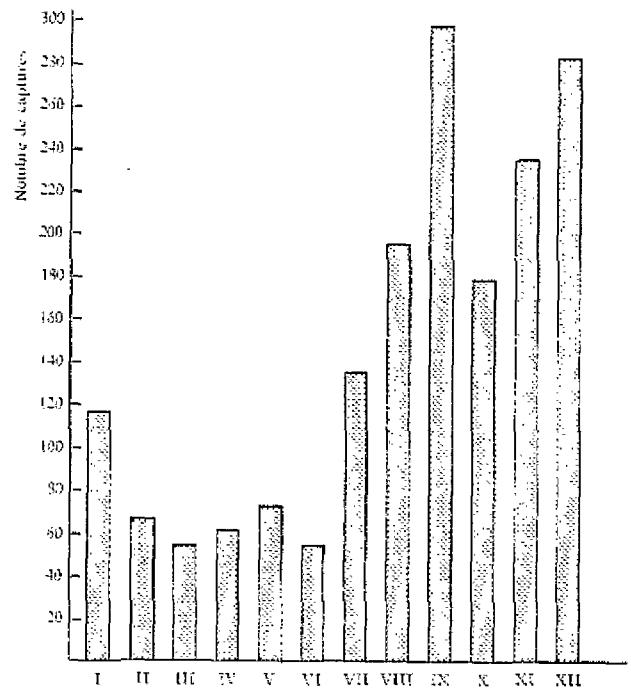


Fig. 1. — Captures mensuelles des mâles de *C. leucotreta* (1976-1977-1978).

de janvier (I) et d'août (VIII) à décembre (XII), on totalise 1312 mâles capturés, contre seulement 440 pendant la période s'étendant de février (II) à juillet (VII). Il reste encore à définir les raisons de cette pullulation qui peut être la conséquence du développement des cultures de cotonnier, des conditions climatiques... mais un fait est certain : ce phénomène se reproduit chaque année dans la région de Bouaké, depuis trois ans.

#### IV. — DISCUSSION

L'analyse directe des constituants volatils présents dans les glandes productrices de phéromone de *Cryptophlebia leucotreta* a été faite en utilisant la technique de microencapsulation (LALANNE *et al.*, 1979). Elle montre que les Z-8 et E-8 DDA sont bien présents dans la glande, dans le rapport 30/70.

Le fait que l'on observe des captures pratiquement identiques, en utilisant des mélanges 35/65 à 50/50, dosés à 20 mg, pourrait s'expliquer d'après la théorie de W.L. ROELOFS, 1978. En effet, cet auteur a démontré que lorsqu'un lépidoptère utilisait un mélange phéromonal à deux constituants, dans des proportions bien définies, la plage d'attractivité des mâles en fonction de la composition du mélange s'élargit quand la dose augmente. Il y a, cependant, une limite à cette augmentation quand la dose s'accroît, car l'on observe ensuite le phénomène de confusion, c'est-à-dire dans le cas d'un piège, une diminution des captures.

D'autres essais très satisfaisants, utilisant des tubes de polyéthylène chargés à 20 mg, ont été conduits récemment, soit en Afrique du Sud (Lestaba Estates, HORNIBAL, 1978), soit au Bénin (DESAMUITS, 1978).

D'après nos derniers résultats, il semble que la dose puisse être réduite à 10 mg en tubes de polyéthylène 731/4 et à 5 mg en capsules de caoutchouc. Ces essais, répétés sur trois années consécutives, ont prouvé que *C. leucotreta* était présent en permanence dans les sites de piégeage, même en l'absence de culture de cotonnier avec, cependant, des pullulations plus importantes de juillet à février (Côte d'Ivoire).

Le mélange 50/50 des deux isomères E et Z du 8 DDA permet de mettre en évidence l'importance des populations de *C. leucotreta* et, en conséquence, trouvera une utilisation pratique dans le domaine de la protection raisonnée de nombreuses cultures tropicales.

(1) BYKE MALLINCROFT, distribué par OSI, Paris.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANGELINI A., R. COUILLOUD, M. DELABARRE et J. LHOSTE, 1976. — Effet attractif des isomères de l'acétate de 8-dodécényle pour les mâles de *Cryptophlebia leucotreta* MEYR. C.R. Acad. Agric. France, 62, 6, 440-444.
- DESMIDTS M., 1978. — Communication personnelle.
- HONNIBAL, 1978. — Communication personnelle.
- PERSOONS C.J., F.J. RITTER, D. HAINAUT et J.P. DEMOUTE, 1976. — Sex pheromone of the false codling moth, *trans*-8-dodecenyl acetate, a corrected structure. *Med. Fac. Landbouw. Rijksuniv., Gent*, 41, 2.
- PERSOONS C.J., F.J. RITTER et W.J. NOOYEN, 1977. Sex pheromone of the false codling moth *Cryptophlebia leucotreta* (Lepidoptera: Tortricidae). Evidence for a two-component system. *J. Chem. Ecol.*, 3, 6, 717-722.
- READ J.S., F.L. HEWITT et A.C. MYBERG, 1974. — Isolation of the sex pheromone of the moth *Argyroplote* (*Cryptophlebia*) *leucotreta*. *J. Insect Physiol.*, 20, 3, 441-450.
- READ J.S., F.L. WARREN et P.H. HEWITT, 1968. — Identification of the sex pheromone of the false codling moth. *Chemical Communications*, 792-793.
- ROELOFS W.L., 1978. — Threshold hypothesis for pheromone perception. *J. Chem. Ecol.*, 4, 6, 685-699.

## SUMMARY

Further experiments conducted with 8-dodecenyl acetate, the sex pheromone of *C. leucotreta*, confirm that the best results were obtained with the 50 cis 50 trans mix. Various formulations of sex pheromones gave different response and therefore enabled to choose the best one.

Near Bouaké (Ivory Coast), field trapping during

three consecutive years, allowed to show that the species was present during the whole year, but was more abundant during some periods.

Applied alone or combined with other products this sex pheromone can be useful in managing the control of *C. leucotreta* in cotton fields as well as in other crops attacked by this polyphagous insect.

## RESUMEN

La prosecución del estudio sobre el acetato de 8-dodecenilo, feromona sexual de *Cryptophlebia leucotreta*, confirma que el efecto atractivo se obtiene con una mezcla de 50 cis 50 trans. Variaciones en la presentación de la feromona permiten evidenciar respuestas diferentes y seleccionar de esta manera la presentación de mayores prestaciones.

Capturas realizadas durante tres años consecutivos

en la región de Bouaké (Costa de Marfil), permitieron comprobar la presencia de esta especie, pero con periodos de mayor o menor abundancia.

El interés de esta feromona, utilizada sola o asociada con otros productos, es beneficiar realmente al cultivo algodónero, pero también a otros cultivos ya que *Cryptophlebia leucotreta* es muy polífago.